

Letícia Ribeiro Lyra

**CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES
FORMADORES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM
CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de doutora em Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lyra, Leticia Ribeiro

Crenças educacionais dos professores formadores
de cursos de licenciatura em ciências da natureza e
matemática / Leticia Ribeiro Lyra ; orientador, José
Francisco Custódio Filho, 2019.

355 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa
de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Crenças
Educativas. 3. Professores Formadores. 4.
Ciências da Natureza. 5. Matemática. I. Custódio
Filho, José Francisco. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica. III. Título.

Leticia Ribeiro Lyra

**Crenças Educacionais de professores formadores de cursos de Licenciatura em Ciências da
Natureza e Matemática**

Esta Dissertação/Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de "Doutor (a)" e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica

Florianópolis, 29 de março de 2019.



Prof.ª Dr.ª Cláudia Regina Flores, Dr.
Coordenadora

Banca Examinadora:



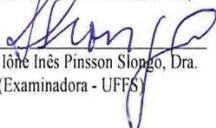
Prof. (a) José Francisco Custódio Filho, Dr.
(Orientador - PPGECT/UFSC)



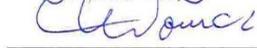
Prof. (a) Tatiana da Silva,
Dra. (Examinadora - PPGECT/UFSC)



Prof. (a) Roberta Pasqualli, Dra.
(Examinadora - IFSC)



Prof. (a) Iôhé Inês Pinsson Slongo, Dra.
(Examinadora - UFFS)



Prof. (a) Neide Cardoso de Moura, Dra.
(Examinadora suplente - UFFS)

Agradecimentos

A Deus, que me carregou nos momentos em que eu não conseguia caminhar. Com certeza, as pedadas que fiz com Sua ajuda.

Aos meus pais, Homero e Daily, que sempre me incentivaram na caminhada do aprender. Tenho muita alegria e sou grata por ser filha de vocês! Não há palavras que compoitem o meu agradecimento por tudo o que vocês fizeram por mim!!

Ao Marcos Antônio Riva, que caminhou comigo nos meus altos e baixos nesses 4 anos! Obrigada pela parceria!

À minha família, meus irmãos e irmãs, sobrinhas/os, porque todas/os, direta ou indiretamente, torceram por mim. Especialmente, a Dedéia, minha irmã e companheira, que ouvia minhas alegrias e tristezas!

Agradeço ao prof. Dr. José Francisco Custódio Filho que aceitou me orientar nessa caminhada! Ajudou-me a rever várias crenças que tinha sobre mim mesma! Obrigada!

À Iône Inês Pinsson Slongo, Roberta Pasqualli e Tatiana da Silva que apontaram alternativas para qualificar minha tese.

À Aurélia Lopes Gomes, Lísia Ferreira, Lucélia Peron, Sandra Bordignon que, generosamente, fizeram a validação semântica dos instrumentos de pesquisa.

Às minhas amigas e amigos, representados aqui pela Adriana Maria Andreis, Neide Moura e William Zanetti, com quem troquei ideias e compartilhei angústias. Obrigada a todas/os.

À Patrícia Silveira Tosi, amiga de longa data, com quem muitas vezes compartilhei minhas ideias e tive muitas trocas intelectuais! Muito obrigada!

Ao Leandro Bordin, com quem fui aprendendo a importância do movimento na vida.

Aos professores formadores que aceitaram participar da pesquisa, meu MUITO OBRIGADA! Sem vocês essa pesquisa não seria realidade!

Aos meus queridos licenciandos, que todos os dias me lembram da responsabilidade que tenho como formadora.

À Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) por ter concedido o período de afastamento para que eu pudesse realizar minha pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

“Caminante, son tus huellas
el camino y nada más;
Caminante, no hay camino,
se hace camino al andar.
Al andar se hace el camino,
y al volver la vista atrás
se ve la senda que nunca
se ha de volver a pisar.
Caminante no hay camino
sino estelas en la mar.”

Antônio Machado, poeta espanhol

RESUMO

As crenças educacionais são elaborações internas e individuais sobre como os professores concebem o conhecimento científico e seu processo de ensinar e aprender. O professor atua de acordo com as suas crenças educacionais sem ter, muitas vezes, suficiente reflexão da influência destas sobre sua prática. Frente a isso, partimos do pressuposto de que as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica dos professores formadores possam influenciar a formação dos licenciandos quanto ao entendimento do que é Ciência e do seu ensino e aprendizagem. Esta pesquisa teve como objetivo investigar as crenças educacionais que sustentam a atuação dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza (Química, Física e Ciências Biológicas) e em Matemática ofertados pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Em relação aos procedimentos metodológicos, configurou-se como um estudo de caso. A pesquisa, de abordagem qualitativa, contou com dados empíricos coletados em três momentos cambiantes: (1) em um primeiro momento, realizamos a análise de documentos institucionais, especialmente, dos sete Projetos Pedagógicos dos Cursos investigados, visando analisar como as dimensões epistemológica e didático-pedagógica são abordadas nesses currículos; (2) Num segundo momento, aplicamos um questionário do tipo *likert* com 40 questões, via internet, para todos os professores formadores que atuavam em componentes curriculares de conteúdos específicos. Obtivemos 27 questionários respondidos e analisados; (3) Num terceiro momento, convidamos todos os professores formadores que lecionam componentes curriculares voltados aos conteúdos disciplinares das áreas investigadas para participarem de uma entrevista individual, a fim de obter mais dados sobre suas crenças educacionais. Obtivemos a entrevista de 16 professores formadores. Para o tratamento dos dados empíricos, utilizamos a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016). Os resultados da análise documental sinalizaram que a dimensão epistemológica está quase ausente nos currículos analisados. A dimensão didático-pedagógica está mais presente ao longo dos currículos analisados, o que parece apontar para uma tentativa de superação do modelo 3+1. Os resultados dos questionários e das entrevistas sugerem que os formadores apresentam tendência a crenças educacionais acerca da Ciência, de seu ensino e aprendizagem mais de caráter construtivista, ainda que traços de crenças de caráter tradicional ainda estejam presentes entre esses docentes. A experiência profissional, convivência com pares, trajetória estudantil e dos professores, tanto professores da Educação Básica quanto da graduação, foram os principais modelos de formação docente

para esses professores formadores. Destacamos que a formação inicial e continuada não foram consideradas significativas para os respondentes. Dessa forma, essa instigação sinaliza a importância de refletirmos acerca das implicações das crenças educacionais de professores formadores na formação inicial de professores que atuarão com a Educação Científica e Tecnológica na Educação Básica.

Palavras-chave: Crenças Educacionais. Professores Formadores. Ciências da Natureza. Matemática. Formação de professores. Crenças de professores.

ABSTRACT

Educational beliefs are internal and individual elaborations about how teachers conceive of scientific knowledge and its process of teaching and learning. Teachers act according to their educational beliefs without have sufficient reflection of the influence of these beliefs on their practice. Against this, we assume that the educational beliefs of the epistemological and didactic-pedagogical nature of the professors can influence the formation of the students in understanding of what is science and its teaching and learning. Thus, this research had as objective to investigate the educational beliefs that support the performance of the professors of undergraduate courses in Natural Sciences (Chemistry, Physics and Biological Sciences) and in Mathematics offered by the Federal University of the Southern Frontier - UFFS). As methodological procedures, a case study was carried out. The research, of qualitative approach, used empirical data collected in three moments: (1) At first, we analyze institutional documents, especially the seven Pedagogical Projects of the courses investigated, aiming to analyze how the epistemological and didactic-pedagogical dimensions are addressed in these curriculum; (2) In a second moment, we applied a likert questionnaire with 40 questions, online, for all professors who worked on specific content curricular components. We obtained 27 questionnaires answered and analyzed; (3) In a third step, we invite all professors who teach curricular components to the disciplinary contents of the areas investigated to participate in an individual interview in order to obtain more information about their educational beliefs. We interviewed 16 professors. For the empirical data, we use the content analysis proposed by Bardin (2016). The results of the documentary analysis indicated that the epistemological dimension is almost absent in the curriculum analyzed. The didactic-pedagogical dimension is more present throughout the analyzed curriculum, which seems to point to an attempt to overcome the 3 + 1 model. The results of the questionnaires and the interviews suggest that the professors present a tendency to educational beliefs about the science of their teaching and learning of constructivist character, although traces of traditional beliefs are still present among these professors. Professional experience, coexistence with other professionals, student trajectory and teachers (Basic Education teachers and undergraduate professors) were the main models of teacher training for these professors. We emphasize that initial and continued training was not considered significant for the respondents. This instigation signals the importance of reflecting on the implications of the educational beliefs in the initial formation of professors who will act with the Scientific and Technological Education in Basic Education.

Key-words: Educational Beliefs. Professors. Sciences of Nature. Mathematics. Professors training. Professors beliefs.

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Representação do modelo unidimensional de Perry (1981).....	57
Esquema 2 - Análise das entrevistas.....	111

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição do percentual de respondentes por área e Campus	135
Gráfico 2 - Distribuição do percentual de respondentes por área e gênero.....	136
Gráfico 3 - Distribuição do percentual de respondentes por idade e área de formação.....	136
Gráfico 4 - Distribuição do percentual referente à formação dos professores formadores.....	137
Gráfico 5 - Distribuição do percentual referente ao período de formação dos professores formadores.....	138
Gráfico 6 - Distribuição do percentual referente à maior titulação dos professores formadores.....	139
Gráfico 7 - Distribuição do percentual referente à atuação na rede privada.....	139
Gráfico 8 - Distribuição do percentual referente à atuação na rede pública.....	140
Gráfico 9 - Distribuição do percentual referente à área de atuação na rede pública.....	140
Gráfico 10 - Distribuição do percentual referente ao tempo de atuação total como docente.....	142
Gráfico 11 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência.....	144
Gráfico 12 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência por área de atuação.....	145
Gráfico 13 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre Ciência por tempo de atuação.....	146
Gráfico 14 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 3	147
Gráfico 15 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 3	147
Gráfico 16 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 15	148
Gráfico 17 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 15	149
Gráfico 18 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 23	150

Gráfico 19 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 23	150
Gráfico 20 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 34	151
Gráfico 21 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 34.....	151
Gráfico 22 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 39	152
Gráfico 23 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 39.....	152
Gráfico 24 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem.....	155
Gráfico 25 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem.....	155
Gráfico 26 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem.....	156
Gráfico 27 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 8	157
Gráfico 28 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 8.....	157
Gráfico 29 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 28	158
Gráfico 30 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 28.....	158
Gráfico 31 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem	160
Gráfico 32 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação em relação às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem	160
Gráfico 33 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem	160
Gráfico 34 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 11	161
Gráfico 35 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 11	162

Gráfico 36 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 17	163
Gráfico 37 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 17	163
Gráfico 38 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 21	164
Gráfico 39 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 21	164
Gráfico 40 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 25	165
Gráfico 41 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área quanto à afirmativa 25	165
Gráfico 42 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre aprendizagem.....	167
Gráfico 43 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre aprendizagem por área de atuação	168
Gráfico 44 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre aprendizagem por tempo de atuação.....	168
Gráfico 45 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por área de atuação em relação à afirmativa 2	169
Gráfico 46 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 2	170
Gráfico 47 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 5	170
Gráfico 48 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 5	171
Gráfico 49 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 37	172
Gráfico 50 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 37	172
Gráfico 51 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças tradicionais de ensino	174
Gráfico 52 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação à área de atuação relativa às crenças de caráter tradicional sobre ensino.....	175
Gráfico 53 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças tradicionais sobre ensino	176

Gráfico 54 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 7	176
Gráfico 55 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 7	177
Gráfico 56 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 12	178
Gráfico 57 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 12	178
Gráfico 58 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 13	179
Gráfico 59 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 13	179
Gráfico 60 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 27	180
Gráfico 61 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 27	181
Gráfico 62 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 29	182
Gráfico 63 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 29	182
Gráfico 64 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 31	183
Gráfico 65 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 31	184
Gráfico 66 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 32	185
Gráfico 67 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 32	185
Gráfico 68 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 35	186
Gráfico 69 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 35	186
Gráfico 70 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino	188
Gráfico 71- Porcentagem de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino	189
Gráfico 72 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino	190

Gráfico 73 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 6	191
Gráfico 74 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 6	191
Gráfico 75 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 9	192
Gráfico 76 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 9	193
Gráfico 77 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 20	193
Gráfico 78 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 20	194
Gráfico 79 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 24	195
Gráfico 80 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 24	195
Gráfico 81 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 38	196
Gráfico 82 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 38	197
Gráfico 83 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa à origem das crenças educacionais.....	201
Gráfico 84 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação à área de atuação relativa à origem das crenças educacionais.....	202
Gráfico 85 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao campo de atuação relativa à origem das crenças educacionais	202
Gráfico 86 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 10	204
Gráfico 87 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 10	204
Gráfico 88 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 14	205
Gráfico 89 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 14	206
Gráfico 90- Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 18	206
Gráfico 91 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 18	207

Gráfico 92 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 19	208
Gráfico 93 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 19	209
Gráfico 94 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 22	209
Gráfico 95 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 22	210
Gráfico 96 - Porcentagem de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 30.....	210
Gráfico 97 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 30.....	211
Gráfico 98 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 33	212
Gráfico 99 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 33	213

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Crenças Epistemológicas, segundo Schommer-Aikins (2004).....	59
Quadro 2 - Diretrizes e pareceres referentes aos cursos investigados.....	88
Quadro 3 - Síntese do Procedimento Metodológico.....	94
Quadro 4- Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência	143
Quadro 5- Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem da Ciência	159
Quadro 6 - Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre aprendizagem da Ciência.....	166
Quadro 7- Descrição das afirmativas referentes às crenças de caráter tradicional sobre ensino.....	173
Quadro 8- Descrição das afirmativas referentes às crenças de caráter construtivista sobre ensino	187
Quadro 9- Descrição das afirmativas referentes à origem das crenças educacionais	200
Quadro 10 - Categorização das Crenças Epistemológicas	214
Quadro 11 - Categorização das Crenças DidáticoPedagógicas	214
Quadro 12 - Categorização da Origem das Crenças Educacionais ...	215
Quadro 13 - Caracterização das Temáticas, Subtemas, Categorias e Questões.....	217
Quadro 14 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência.....	222
Quadro 15 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Biologia	223
Quadro 16 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Física	225
Quadro 17 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Matemática	226
Quadro 18 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Química	226
Quadro 19 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Biologia.....	229
Quadro 20 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Física	231
Quadro 21 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Matemática.....	231

Quadro 22 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Química.....	232
Quadro 23 - Crenças Epistemológicas sobre Aprender Ciência.....	234
Quadro 24 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia.....	235
Quadro 25 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física	237
Quadro 26 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática.....	238
Quadro 27 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química.....	239
Quadro 28 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia.....	240
Quadro 29 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física	242
Quadro 30 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática.....	244
Quadro 31 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química.....	245
Quadro 32 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia.....	246
Quadro 33 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física	247
Quadro 34 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática.....	248
Quadro 35 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química.....	250
Quadro 36 -Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Biologia.....	251
Quadro 37 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Física.....	252
Quadro 38 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Matemática.....	253
Quadro 39 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Química.....	254
Quadro 40 - Crença Didático-Pedagógicas.....	256
Quadro 41 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Biologia.....	258
Quadro 42 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Física	259

Quadro 43 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Matemática	260
Quadro 44 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Química	261
Quadro 45 - Crença acerca do Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores em Biologia.....	262
Quadro 46 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Física	263
Quadro 47 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Matemática.....	264
Quadro 48 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Química	265
Quadro 49 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Biologia.....	266
Quadro 50 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Física	267
Quadro 51 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Matemática	269
Quadro 52 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Química.....	270
Quadro 53 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Biologia.....	272
Quadro 54 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Física	274
Quadro 55 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Matemática.....	275
Quadro 56 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Química.....	277
Quadro 57 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Biologia.....	279
Quadro 58 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Física	280
Quadro 59 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Matemática.....	282
Quadro 60 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Química.....	283
Quadro 61 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Biologia.....	284
Quadro 62 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Física	286

Quadro 63 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Matemática.....	287
Quadro 64 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Química.....	288
Quadro 65 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores	290
Quadro 66 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Biologia	291
Quadro 67 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Física	293
Quadro 68 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Matemática	295
Quadro 69 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Química	297

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Artigos que tratam sobre ‘crenças’ em Revistas Científicas avaliadas com <i>Qualis</i> A e B.....	44
Tabela 2 - Relação de Atas do ENPEC que tratam sobre ‘crenças’ ...	45
Tabela 3 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Epistemologia” aparece nos currículos dos cursos.....	124
Tabela 4 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Ensino” aparece nos currículos dos cursos.....	127
Tabela 5 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Aprendizagem” aparece nos currículos dos cursos	129
Tabela 6 - Relação entre o tempo e a área de atuação	141
Fonte: Elaborada pela pesquisadora	141
Tabela 7 - Perfil dos Professores Formadores entrevistados	220
Tabela 8 - Número de professores formadores do Domínio Específico por Curso contactados e entrevistados.....	335
Tabela 9 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Biologia/ <i>Campus</i> Cerro Largo	347
Tabela 10 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Biologia/ <i>Campus</i> Realeza	349
Tabela 11 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Física/ <i>Campus</i> Cerro Largo.....	350
Tabela 12 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Física/ <i>Campus</i> Realeza	351
Tabela 13 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Matemática/ <i>Campus</i> Chapecó.....	352
Tabela 14 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Química/ <i>Campus</i> Cerro Largo	352
Tabela 15 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Química/ <i>Campus</i> Realeza	354

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANPEd - Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação
BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE - Conselho Nacional de Educação
COEPE - Conferência de Ensino, Pesquisa e Extensão
DCN - Diretrizes Curriculares para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
DC - Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IES - Instituições de Ensino superior
IFES - Instituições Federais de Ensino Superior
MEC - Ministério da Educação
MERCOSUL - Mercado Comum do Sul
PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional
PNE - Plano Nacional de Educação
PPI - Projeto Pedagógico Institucional
PPC- Projeto Pedagógico de Curso
RBE - Revista Brasileira de Educação
SciELO - Scientific Electronic Library Online
UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	33
1 AS CRENÇAS E ATUAÇÃO DOCENTE	43
1.1 (RE) CONHECENDO O TEMA DA PESQUISA	43
1.2 CRENÇAS	46
1.3 CRENÇAS EDUCACIONAIS DE PROFESSORES	52
1.4 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS	56
<i>1.4.1 Crenças Epistemológicas de Domínio Específico e Geral</i>	<i>61</i>
<i>1.4.2 Crenças Epistemológicas acerca da Ciência e Aprendizagem da Ciência: Caráter Tradicional x Caráter Construtivista</i>	<i>62</i>
1.5 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS	63
<i>1.5.1 Crenças sobre o Modelo Didático-pedagógico: Caráter Tradicional x Caráter Construtivista</i>	<i>65</i>
1.6 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS E DIDÁTICO- PEDAGÓGICAS: APROXIMAÇÕES	67
1.7 CICLO DE VIDA PROFISSIONAL DO PROFESSOR	70
2 CURRÍCULO E FORMAÇÃO DOCENTE	73
<i>2.1.1 Currículo e Crenças de professores</i>	<i>79</i>
2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A LEGISLAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR PARA AS LICENCIATURAS: BREVE HISTÓRICO	82
<i>2.2.1 Diretrizes Curriculares dos Cursos de Ciências da Natureza e Matemática: Dimensão Epistemológica e Didático-Pedagógica</i>	<i>88</i>
3 PERCURSO METODOLÓGICO	91
3.1 VALIDAÇÃO SEMÂNTICA	94
3.2 LOCAL E CAMPOS DA PESQUISA	94
3.3 PARTICIPANTES	95
<i>3.3.1 Participantes do Questionário</i>	<i>95</i>
<i>3.3.2 Participantes das Entrevistas</i>	<i>96</i>
3.4 INSTRUMENTOS	98
<i>3.4.1 Os Documentos Institucionais</i>	<i>101</i>
<i>3.4.2 O Questionário</i>	<i>102</i>
<i>3.4.3 A entrevista</i>	<i>103</i>
3.5 PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	103
3.6 O TRATAMENTO DOS DADOS DA PESQUISA	105
<i>3.6.1 Documentos Institucionais...108</i>	
<i>3.6.2 Questionário</i>	<i>109</i>
<i>3.6.3 Entrevista</i>	<i>109</i>

4 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS ACERCA DAS DIMENSÕES EPISTEMOLÓGICAS E DIDÁTICO PEDAGÓGICAS DOS CURSOS?.....	113
4.1 UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL/UFFS: A PRIMEIRA UNIVERSIDADE PÚBLICA E POPULAR DO BRASIL	113
<i>4.1.1 A formação de Professores na UFFS</i>	116
4.2 CURRÍCULOS DOS CURSOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA DA UFFS	117
<i>4.2.1 Caracterização dos Cursos</i>	119
<i>4.2.2 Dimensões Epistemológica e Didático-Pedagógica existentes nos currículos</i>	123
4.2.1.1 Considerações acerca dos PPCs analisados	131
5 O QUE DIZEM OS QUESTIONÁRIOS ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES?.....	135
5.1 QUEM SÃO OS RESPONDENTES?	135
5.2 ANÁLISE DAS CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS.....	142
<i>5.2.1 Crenças Epistemológicas sobre Ciência: Caráter Tradicional X Caráter Construtivista</i>	142
5.2.1.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Ciência.....	153
<i>5.2.2 Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência: Caráter Tradicional X Caráter Construtivista</i>	154
5.2.2.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência.....	173
5.3 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS: CARÁTER TRADICIONAL E CARÁTER CONSTRUTIVISTA.....	173
<i>5.3.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Didático-Pedagógicas</i>	198
5.4 ORIGEM DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS.....	200
5.4.1 Considerações Parciais acerca da Origem das Crenças Educacionais	213
6 O QUE OS DADOS DAS ENTREVISTAS NOS DIZEM ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES?	217
6.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS	219
6.2 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE A CIÊNCIA	222
6.2.1 Crença sobre NdC/Epistemologia	223
6.2.1.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas acerca da NdC/Epistemologia.....	228

6.2.2 Crença sobre as Controvérsias Científicas	229
<i>6.2.2.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre as Controvérsias Científicas</i>	232
6.2.3 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Ciência	233
6.3 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE A APRENDIZAGEM DA CIÊNCIA	234
6.3.1 Crenças sobre as Condições para Aprender Ciência	235
<i>6.3.1.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre as Condições para Aprender Ciência</i>	240
6.3.2 Crença sobre a Dificuldade de Aprender Ciência	240
<i>6.3.2.1 Considerações Parciais acerca da Dificuldade de Aprender Ciência</i>	245
6.3.3 Crença na Capacidade dos Alunos Aprenderem Ciência	246
<i>6.3.3.1 Considerações Parciais acerca da Capacidade dos Alunos Aprenderem Ciência</i>	250
6.3.4 Crença do Bom Aprendiz	251
<i>6.3.4.1 Considerações Parciais acerca do Bom Aprendiz</i>	254
6.3.5 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência	255
6.4 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS	255
6.4.1 Crenças sobre o Ensino da Ciência	257
<i>6.4.1.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre Ensino da Ciência</i>	262
6.4.2 Crenças sobre o Ensino da Linguagem Científica	262
<i>6.4.2.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre Ensino da Linguagem Científica</i>	266
6.4.3 Crença sobre o Bom Professor	266
<i>6.4.3.1 Considerações Parciais acerca da Crença do Bom Professor</i>	271
6.4.4 Crença sobre a Avaliação	271
<i>6.4.4.1 Considerações Parciais acerca da Avaliação</i>	277
6.4.5 Crenças sobre a Didática das Ciências/Matemática	278
<i>6.4.5.1 Considerações Parciais acerca da Didática das Ciências/Matemática</i>	283
6.4.6 Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico	284
<i>6.4.6.1 Considerações Parciais acerca do Planejamento Didático-Pedagógico</i>	288
6.4.7 Considerações Parciais acerca das Crenças Didático-Pedagógicas	289

6.5 SOBRE A ORIGEM DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS: O QUE É SER UM PROFESSOR DE CIÊNCIAS/MATEMÁTICA	289
6.5.1 Considerações Parciais acerca da Origem das Crenças Educacionais	299
6.6 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ENTREVISTAS	300
7 REFLEXÕES FINAIS ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES.....	301
7.2 CONTRIBUIÇÕES.....	308
7.3 LIMITAÇÕES.....	309
REFERÊNCIAS	313
APÊNDICE 1- Número de Professores Contactados e Entrevistados	335
APÊNDICE 2- Questionário.....	337
APÊNDICE 3- Protocolo de Entrevista.....	341
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UFFS	343
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	343
APÊNDICE 5 - Tabelas de Distribuição de Componentes Curriculares por Curso	347

INTRODUÇÃO

A motivação primeira que nos levou a investigar as crenças educacionais de professores formadores¹ surgiu da experiência como docente em cursos de Licenciatura há 19 anos. Analiso que nós, docentes, muitas vezes, não percebemos e/ou não reconhecemos que as crenças educacionais de natureza didático-pedagógica e epistemológica influenciam nossas práticas e, conseqüentemente, a formação dos futuros professores quanto ao entendimento de como ocorre o ensino e a aprendizagem de conhecimentos científicos na Educação Básica.

O interesse pela temática se aprofundou em 2012, quando desenvolvi a pesquisa que teve como objetivo selecionar artigos, dissertações e teses indexadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tratassem das concepções² de aprendizagem e desenvolvimento de professores formadores, entre os anos 2007-2011. Na literatura científica pesquisada, observamos a ausência de estudos que tratassem especificamente dessa temática. Diante disso, entendemos que havia a importância de estudos posteriores que investigassem as concepções de aprendizagem e desenvolvimento na formação de professores formadores.

Nesse contexto experiencial é que se fomentou a pesquisa atual, que visou investigar as Crenças Educacionais de Formadores de Cursos de Ciências da Natureza e Matemática. A escolha por essas grandes áreas de conhecimentos deve-se que, apesar de considerarmos que essas possuam “um caráter epistemológico próprio”³ (CARVALHO; COSTA; KNAPP; 2014, p. 4226), compreendemos que

qualquer indivíduo está constantemente em contato com conceitos de Matemática e de Ciências e suas

¹ Utilizaremos o termo ‘professor’ quando estivermos nos referindo ao professor como ‘categoria profissional’ de qualquer nível de atuação. Neste sentido, utilizaremos, ao longo do texto, como válido para qualquer gênero. Quando estivermos nos referindo aos professores que atuam nas Licenciaturas, definiremos como professor formador ou docente, a fim de demarcar nosso público de investigação.

² O termo ‘concepções’, naquele momento, ainda era utilizado pela pesquisadora como equivalente a crença.

³ Ressaltamos que consideramos as particularidades de cada uma dessas áreas de conhecimento, porém, como nosso foco é pensar a formação inicial consideramos que essas duas grandes áreas estejam unidas na dimensão do Ensino (BRASIL, CAPES, 2016).

crenças sobre essas áreas de conhecimento (ou sobre seus conceitos) determinam sua postura face ao mundo, que pode ser de submissão e aceitação ou de crítica e emancipação (CURY; MARTINS; PINENT; 2012, p. 75).

Nesse sentido, consideramos que estudar as crenças sobre Ciência⁴ e como é ensinada e aprendida nos cursos de formação de professores faz-se relevante, pois esta tem um papel primordial na formação científica cidadã em nossa sociedade.

Segundo Pajares (1992), as crenças são os melhores indicadores quanto às decisões que os indivíduos tomam ao longo da vida. Conforme o autor, essas são formadas a partir das próprias experiências, das experiências vicárias e das aprendizagens formais (ambiente escolar), entre outras fontes. Pesquisas apontam que os professores têm crenças e essas exercem influência sobre sua ação docente⁵ (PAJARES, 1992), sendo denominadas de crenças educacionais.

Nesse sentido, entendemos que o professor pauta sua ação em determinada crença educacional sobre a natureza do conhecimento científico em relação ao seu processo de ensinar e a maneira com que seus alunos⁶ aprendem em qualquer etapa da escolaridade. Em nossa pesquisa, enfocaremos os professores formadores, particularmente aqueles que atuam nos cursos de Licenciatura de Ciências da Natureza e Matemática. Segundo Mizukami (2006, p. 3), professores formadores “são todos os profissionais envolvidos nos processos formativos de aprendizagem da docência de futuros professores ou daqueles que já estão desenvolvendo atividades docentes”.

⁴ Todas às vezes que nos referimos à ‘Ciência’, sempre a faremos com letra maiúscula. Porém, será respeitada a grafia ‘ciência’ quando forem citações de outros autores.

⁵ Os termos ‘ação’ ou ‘atuação docente’ e ‘prática didático-pedagógica’ serão utilizados como sinônimos.

⁶ Neste trabalho, utilizaremos os termos ‘aluno’ e ‘estudante’ como sinônimos, apesar de terem origens etimológicas diferentes. Estudante vem “do latim *studiosus*, palavra que designava a pessoa dedicada, que gosta de algo, que é zelosa”, enquanto aluno, vem do “do latim *alumnus*, que significa literalmente “afilhado”. (Disponível em <<https://www.dicionarioetimologico.com.br>>. Acesso em 23 jun. 2017). Aqui entendemos que ambos os termos se referem aos sujeitos de aprendizagem.

Consideramos que apesar de nem sempre esses profissionais estarem conscientes de suas crenças educacionais, entendemos que estas exerçam influência sobre a formação dos licenciandos sobre o que é Ciência, como é ensinada e aprendida e, conseqüentemente, sobre a ação docente destes como futuros profissionais da Educação Básica. Nesse sentido, compreendemos que apesar de não ser o único mediador na formação inicial, concebemos que o professor formador será o principal “partícipe do processo de subjetivação dos docentes” (BATISTA, 2008, p. 5).

Nessa linha de pensamento, Rego (2010) aponta que apenas haverá alteração na atuação dos professores da Educação Básica com relação a seus estudantes quando os profissionais que atuam com formação inicial modificarem suas práticas docentes. Para que isso aconteça, compreendemos que o professor formador necessita identificar quais crenças educacionais traz em sua ação docente e que estejam repercutindo na formação dos futuros professores, para que possam revê-las, caso entendam que estejam sendo contraditórias com o que almejam para a formação inicial.

As crenças educacionais são de natureza epistemológica e didático-pedagógica. As crenças de natureza epistemológica, doravante denominadas de crenças epistemológicas, referem-se às crenças relacionadas à Ciência e a sua aprendizagem (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013). Chalmers (1993) retrata detalhadamente as diferentes correntes epistemológicas desde o indutivismo ingênuo até o relativismo científico. Agruparemos essas tendências em duas: uma marcada pelo empirismo-indutivismo e positivismo e outra que reúne propostas epistemológicas diversas entre si, mas têm em comum a oposição à noção de conhecimento científico como verdadeiro e definitivo, que denominaremos de visão ‘tradicional’ e ‘construtivista’, respectivamente.

Nesse sentido, definiremos como crenças epistemológicas de caráter tradicional acerca da Ciência aquelas nas quais prevalece a visão empírico-indutivista e positivista de Ciência neutra, rígida, algorítmica, elitista, individualista, infalível, analítica, acumulativa e de crescimento linear. Contrário a isso, temos a visão construtivista da Ciência, a qual aponta para sua complexidade, sua construção sócio-histórica, coletiva, em que há um pluralismo metodológico (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Em relação à aprendizagem da Ciência, definiremos como crença epistemológica de caráter tradicional a que apresenta uma visão de que ou se aprende rápido a Ciência ou não se aprende, e que somente algumas pessoas nasceram com potencial para aprendê-la. A crença epistemológica de caráter construtivista considera que todos podem aprender a Ciência, o que demanda um esforço do estudante em construir seu conhecimento (SCHOMMER-AIKINS; DUEL, 2013).

As crenças de natureza didático-pedagógicas, denominadas como crenças didático-pedagógicas, referem-se às crenças sobre currículo, avaliação, relação professor-aluno etc. e são manifestadas em sala de aula pelo modelo de ensino que o professor formador adota em sua prática docente. Neste trabalho, os termos didático, pedagógico e didático-pedagógico serão utilizados como sinônimos. Pimenta (1999, p. 24) aponta que esses termos têm sido tratados como distintos e desarticulados, uma vez que a didática estaria relacionada ao saber ensinar e o pedagógico estaria relacionado aos aspectos relacionais professor-aluno, sobre a aprendizagem etc. A autora sugere que essa dicotomia seja superada e que “a renovação da didática terá por base os aspectos pedagógicos” (PIMENTA, 1999, p. 25).

Levando em conta que podem ser vários os modelos de didático-pedagógicos⁷, em nossa investigação adotamos as denominações tradicional e construtivista (PALMA, 2009; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; BECKER, 2013). Consideramos tradicional o modelo de ensino simplista de Ciências⁸, baseado na transmissão de conteúdo, no qual basta ao professor ter conhecimento da matéria a ser ensinada (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011), enquanto o modelo de ensino que se pauta no construtivismo envolve uma (re)construção do conhecimento científico por parte dos estudantes (CACHAPUZ et al., 2011).

Ponderamos que o termo construtivismo é obscuro e confuso, pois apresenta diferentes vertentes teórico-epistemológicas (CUSTÓDIO et al., 2013) e, por isso, elucidaremos o conceito que adotaremos em nossa investigação. Matthews (2000) discorre sobre os diferentes Construtivismos: Educacional, Filosófico e Sociológico. Destaca o Educacional analisando as críticas referentes à implicação da Pedagogia Construtivista. Saliencia, dessa forma, que o construtivismo não implica em descoberta pelos estudantes de conceitos que levaram muito tempo para serem construídos pela Ciência, mas que eles “aprendem o que os conceitos significam” (MATTHEWS, 2000, p. 287), o que implicaria na Pedagogia Construtivista.

Nessa mesma linha de argumentos, de acordo com Galiazzi (2000),

⁷Existem várias definições de modelos de didático-pedagógicos: absolutista (tradicional), relativista e o evolutivo-construtivista (AGNES; HARRES, 2015); Diretívismo, Não-diretívismo e Pedagogia relacional (BECKER, 2013), Tradicional, Tecnológico, Espontaneísta e Alternativo (GARCIA PÉREZ, 2000).

⁸Utilizaremos ‘Ciências’ para nos referirmos às áreas das Ciências da Natureza e Matemática.

há diferentes teorias acerca do Construtivismo que estão situadas em domínios teóricos distintos, podendo ser uma teoria epistemológica, psicológica, sociológica ou educacional. Critica o Construtivismo Epistemológico apontando as complicações dessa teoria no âmbito educativo, ressaltando que aprendizagem construtivista não resulta necessariamente de um ensino construtivista.

Considerando nosso objeto de estudo, focaremos no Construtivismo Educacional que, segundo Moraes (2000), manifesta-se de três formas: a primeira que ressalta a aprendizagem individual, baseada nos estudos de Piaget, Ausubel e outros; uma segunda que entende que só há aprendizagem por meio da interação social, que se apoia em Vigotski e outros; e uma terceira que busca unir essas duas tendências anteriores.

Porém, não desconsideramos que há autores que fazem uma crítica ao ‘enquadramento’ dessas diferentes teorias como construtivistas (DUARTE, 2010). Em outro estudo aprofundado sobre o Construtivismo, Chakur (2015) desconstrói as crenças equivocadas sobre essa teoria entre professores, críticos e autores ‘construtivistas’. Segundo a autora, há “distorções nas tentativas de transposição do Construtivismo para o campo da Educação” (CHAKUR, 2015, p. 154), distorções que mascaram a teoria Epistemológica e Psicológica proposta por Piaget.

Compreendendo essa dificuldade conceitual⁹, optamos por seguir Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 36, grifos dos autores), que apontam que o modelo construtivista apresenta três características “*programas de atividades* (situações problemáticas suscetíveis de colocar os alunos em uma pesquisa dirigida), o *trabalho em pequenos grupos* e *os intercâmbios entre os referidos grupos e a comunidade científica* (representada pelo professor, por textos, etc.).

Considerando o exposto, entendemos que investigar as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica de professores formadores justifica-se, uma vez que o formador ensina a ensinar e a maneira como ele concebe o que é natureza do conhecimento científico, e como essa é aprendida e ensinada, poderá implicar na propagação de visões equivocadas sobre a Ciência ‘neutra’ ou ‘contextualizada’ e seu ensino-aprendizagem por parte dos licenciandos (RAMOS, 2000; CACHAPUZ et al., 2011) e, conseqüentemente, na Educação Básica.

Segundo Chassot (2018, p. 130), “não podemos passar para os nossos alunos e alunas uma imagem de Ciência neutra”, pois se o licenciando

⁹ Independente desses debates, nossa fundamentação se baseará no Construtivismo para o Ensino das Ciências.

tiver uma visão deformada de Ciência poderá perpetuá-la na sua atuação futura, impedindo que os alunos da Educação Básica possam desenvolver a Alfabetização Científica e Tecnológica Crítica¹⁰ (CHASSOT, 2018).

A Alfabetização Científica e Tecnológica “influencia as decisões dos alunos sobre problemas pessoais e sociais” (LEDERMAN; LEDERMAN; ANTINK, 2013, p. 138, tradução livre¹¹). Cachapuz et al. (2011) problematizam o conceito de Alfabetização Científica e Tecnológica, apontando que há visões diferentes sobre essa, o que dificulta sua definição. Chassot (2018) discute os termos Alfabetização ou Letramento Científico. Destacamos que todos esses autores ressaltam a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica para a formação cidadã.

Nessa mesma linha de pensamento, Núñez e Ramalho (2017, p. 15) ressaltam que:

A alfabetização ou letramento científico não só deve formar cidadãos cultos, que dominem a linguagem científica, mas também os ajudar a desmistificar e decodificar as crenças sobre a ciência e os cientistas, reconhecer a falsa neutralidade científica e entrar nas questões epistemológicas e nas terríveis desigualdades ocasionadas pelo uso inadequado da ciência e da tecnologia e suas implicações sociopolíticas.

Nesse viés, entendemos que estudar as crenças educacionais possibilita fomentar políticas de formação inicial e continuada de professores de maneira diferenciada. Diante desse contexto, concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2004), que destacam que o é necessário atentar-se tanto para a epistemologia quanto à concepção de ensino e à aprendizagem na formação de professores.

Isto posto, temos como pressuposto que as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógico sustentam a atuação dos professores formadores e interferem na formação de futuros professores e, conseqüentemente, na formação dos estudantes da Educação Básica, quanto à Educação Científica e Tecnológica, o que problematizamos com a questão principal: **Quais as crenças educacionais de natureza episte-**

¹⁰ A fim de padronizarmos o texto, utilizaremos os termos Alfabetização Científica e Tecnológica, Educação Científica e Tecnológica, Educação em Ciências como sinônimos (CACHAPUZ et al., 2011).

¹¹ Citação original: “influences students’ decisions about personal and societal problems”.

mológica e didático-pedagógica que sustentam a atuação dos professores formadores dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática ofertados pela UFFS?

A pergunta nos remete aos conceitos principais da tese e pode ser desdobrada nas seguintes questões de estudo:

As crenças que os professores formadores atribuem ao ensino, aprendizagem do conhecimento científico e sobre a natureza do conhecimento científico influenciam a formação de futuros professores e, conseqüentemente, a atuação futura desses na Educação Básica?

O professor formador do curso de licenciatura identifica a crença de ensino, aprendizagem e conhecimento científico que norteia sua ação docente?

O professor formador discute sobre ensino, aprendizagem e conhecimento científico com os futuros profissionais da educação, mesmo que tais conceitos não estejam no currículo?

Quais as diferenças e similaridades entre os conteúdos das crenças epistemológicas e didático-pedagógicas dos professores formadores com diferentes formações (Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática)?

Há diferença entre as crenças educacionais dos professores formadores iniciantes e daqueles com mais experiência na docência?

Tecidas essas considerações, nossa tese teve como objetivo **investigar as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica que sustentam a atuação dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza (Ciências Biológicas¹², Física e Química) e Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).**

Essa proposição se desdobrou nos seguintes objetivos específicos:

1. Investigar o papel dessas crenças no planejamento e reflexão em relação as atividades didático-pedagógicos dos docentes;
2. Investigar a origem das crenças dos docentes sobre a Natureza do conhecimento científico, sobre o ensino e sobre a aprendizagem do conhecimento científico;
3. Investigar as diferenças e semelhanças entre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicos dos docentes, com base nas suas formações específicas (Química, Física, Biologia e Matemática);

¹² Doravante denominaremos o curso de Ciências Biológicas como Biologia para facilitar a exposição dos dados. Porém, preservaremos a terminologia quando for retirada dos documentos institucionais, nos instrumentos de pesquisa e artigos.

4. Investigar se há diferença entre as crenças educacionais dos professores formadores iniciantes e daqueles com mais experiência na docência;

5. Analisar as dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas presentes nos currículos dos cursos de Ciências da Natureza e Matemática.

Diante do exposto, entendemos que esta investigação apresenta significativa relevância científica, especialmente porque as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica de professores formadores que atuam em cursos de Ciências da Natureza e Matemática não aparecem nas pesquisas nacionais¹³. Analisamos que esta investigação, então, poderia lançar questões para pesquisas posteriores.

Consideramos que este estudo possa subsidiar estudos posteriores sobre professores formadores, particularmente quanto à importância de se tratar a formação epistemológica e didático-pedagógica na formação inicial. Entendemos que se o professor que atuará na Educação Básica tiver uma formação inicial teórico-prática quanto à Ciência consistente, terá melhores condições de compreender e mediar o processo de ensino, promovendo a aprendizagem de conhecimentos sobre a Ciência e conteúdos disciplinares¹⁴ do estudante da Educação Básica (PRAIA; CACHAPUZ, 1994).

Concordamos com Fiorentini (2005) que apontou que a formação do professor de Matemática (aqui estendemos aos professores de Ciências) necessita apresentar tanto a dimensão epistemológica, como a didático-pedagógica.

Quanto à relevância social, entendemos que compreender as crenças educacionais é essencial para melhorar as práticas de formação e de ensino (PAJARES, 1992) e, conseqüentemente, de educação científica. Nesse sentido, entendemos que possa auxiliar a articulação entre pesquisa e Educação Básica para a melhoria da formação científica dos estudantes da Educação Básica, evitando que visões distorcidas de Ciência neutra, construída por ‘gênios isolados’ ou ‘heróis’, que estão criando Ciência em suas torres de marfim, ainda estejam presentes na sociedade (GIL-PÉREZ et al., 2001; CHASSOT, 2018). Ao se evitar essas visões distorcidas acerca da Ciência, obtém-se uma formação científica mais voltada à cidadania (CHASSOT, 2018; NÚÑEZ; RAMALHO, 2017; LEDERMAN; LEDERMAN; ANTINK, 2013).

¹³ Trataremos acerca dessa questão no capítulo 2- Crenças e Atuação docente.

¹⁴ Ao longo do texto, utilizaremos o termo ‘conteúdo’ para nos referirmos aos conteúdos disciplinares/curriculares.

Feitas essas considerações, apresentaremos a organização da tese:

Nesta ‘Introdução’ apresentamos nossa trajetória com relação ao tema de modo a contextualizá-lo, além de apresentarmos também as questões de investigação que nortearam nossa pesquisa sobre as crenças educacionais de professores formadores de cursos de Ciências da Natureza e Matemática da UFFS.

No capítulo 1, ‘Crenças e atuação docente’, discutimos como esse tema tem sido abordado na literatura científica e abordamos as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica. Apresentamos as crenças epistemológicas acerca da Ciência e sua aprendizagem de caráter tradicional e construtivista. Em seguida, ressaltamos as crenças didático-pedagógicas de caráter tradicional e construtivista. Retratamos as aproximações entre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas. Por fim, trazemos apontamentos acerca do ciclo de vida profissional. Esse capítulo teórico é a principal base de fundamentação para as análises das respostas dos documentos institucionais, dos questionários e entrevistas que serão apresentadas nos capítulos 4 a 6.

Nesse capítulo nos baseamos, especialmente, nos aportes teóricos: Pajares (1992); Cachapuz et al. (2011) e Chassot (2018) (Alfabetização/Educação Científica e Tecnológica); Schommer-Aikins (2004) (Crenças epistemológicas); Praia e Cachapuz (1994) e Lederman (1999) (NdC/Epistemologia); Becker (2013) e Palma (2009) (Crenças didático-pedagógicas); Huberman (1995) (Ciclo profissional).

No capítulo 2, ‘Currículo e formação docente’, tratamos o currículo nas dimensões oficial e oculto. Em um segundo momento, abordamos a legislação do Ensino Superior especialmente direcionada às Licenciaturas de Ciências e Matemática no Brasil, em que destacamos o modelo da racionalidade técnica. Nesse capítulo nos baseamos, especialmente, nos aportes teóricos Gimeno Sacristán (2000) (Currículo); Brasil (2002a-e; 2003) (Diretrizes dos Cursos de Ciências da Natureza e Matemática).

No capítulo 3, ‘Percurso Metodológico’, tratamos da metodologia qualitativa proposta para essa investigação. Nossa pesquisa empírica caracterizou-se por ser estudo de caso, pois buscamos analisar os professores formadores que atuam em uma universidade, que possui certas particularidades, ao mesmo tempo em que buscamos refletir sobre as suas crenças educacionais. Os dados foram analisados tendo como fio condutor a análise de conteúdo proposta por Bardin (2016).

No capítulo 4, ‘O que dizem os documentos institucionais acerca das dimensões epistemológicas e didático pedagógicas dos cursos?’, contextualizamos o local onde realizamos a pesquisa – a Universidade Fede-

ral da Fronteira Sul (UFFS) – e a formação de professores nessa instituição. Apresentamos as análises referentes aos documentos analisados (PPI, PDI e I COEPE) e dos PPCs em Ciências da Natureza e Matemática.

No capítulo 5, ‘O que dizem os questionários acerca das crenças educacionais dos professores formadores?’, abordamos os resultados e as análises do questionário aplicado a 27 professores formadores acerca de suas crenças educacionais.

No capítulo 6, ‘O que os dados das entrevistas nos dizem acerca das crenças educacionais dos professores formadores?’, apresentamos as análises das entrevistas realizadas com 16 professores formadores que atuam em componentes curriculares voltados para a formação disciplinar.

Encerramos com ‘Reflexões finais acerca das crenças educacionais dos professores formadores’, seção em que retomamos nossas questões de pesquisas e fazemos apontamentos em relação às respostas das questões levantadas, apontando quais as principais contribuições e limitações do trabalho realizado e quais indicadores de estudos futuros.

1 AS CRENÇAS E ATUAÇÃO DOCENTE

Nesse capítulo apresentaremos a relação entre as crenças educacionais e a atuação docente. Partimos do pressuposto de que há interferência das crenças no planejamento, na atuação e na reflexão didático-pedagógica dos professores formadores (PAJARES, 1992). Nesse sentido, inicialmente, abordaremos a pesquisa bibliográfica acerca do tema, definiremos o que são as crenças, sua origem e, em seguida, trataremos sobre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas e a relação com a atuação profissional. Nessa direção, nos fundamentaremos com base nas propostas teóricas de Pajares (1992).

1.1 (RE) CONHECENDO O TEMA DA PESQUISA

A fim de aprofundar nosso entendimento sobre a temática, realizamos um estudo de natureza bibliográfica do tipo ‘estado da arte’, sobre o que tem sido produzido academicamente sobre ‘crenças de professores’. Justificamos a escolha por esse tipo de pesquisa porque “esses trabalhos não se restringem a identificar a produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas” (ROMANOWSKI e FERREIRA, 2006, p.39).

Realizamos a pesquisa bibliográfica no período compreendido entre janeiro de 2017 a agosto de 2017. Inicialmente, realizamos a busca e seleção da literatura científica sobre o tema em periódicos da área de Ciências/Matemática avaliadas como *Qualis* A e B¹⁵ com o descritor *crenças* no título e/ou no resumo e nas palavras-chave nos últimos cinco anos (2012-2017). Escolhemos esses periódicos devido à relevância de suas publicações para o ensino de Ciências, Matemática e para a Educação.

Além disso, realizamos buscas nas Atas do VI ao XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que compreende os anos 2007-2017 e nas Atas da 34ª a 38ª Reunião Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), que abarca os anos 2011-2017. Escolhemos esses eventos científicos considerando o mérito destes frente à comunidade científica da área da Educação.

Pesquisamos também as teses e as dissertações defendidas entre os

¹⁵ Revistas: CAPES. **Tabela de classificação de periódicos QUALIS/CAPES:** Educação. Quadriênio 2013-2016. Brasília. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

anos 2007-2017, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBCT), utilizando os descritores *crenças* ou *crenças educacionais*, a fim de delimitar mais precisamente nossa busca. Escolhemos o recorte temporal em cada fonte do levantamento bibliográfico, pois entendemos que apontaria um panorama das discussões científicas mais atualizado sobre o tema.

Após o levantamento dos dados com os descritores ‘crenças’/ ‘crenças educacionais’, selecionamos exclusivamente as publicações que tinham vínculo direto com a pesquisa em tela e realizamos as leituras, sínteses e análise dos materiais selecionados.

Quanto aos periódicos científicos, identificamos que há uma significativa produção científica (94 artigos) sobre *crenças* (Tabela1), porém somente seis artigos tratavam acerca da temática.

Tabela 1 – Artigos que tratam sobre ‘crenças’ em Revistas Científicas avaliadas com *Qualis* A e B

Revista	<i>Qualis</i>	Identificados	Selecionados
Bolema		55	0
Ciência e Educação (Bauru) (C&E)		0	0
Educação e Realidade	A1	2	0
Educação em Revista		0	0
Educação e Sociedade		0	0
Enseñanza de las Ciencias ¹⁶		3	2
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (UFMG)	A2	0	0
Perspectiva		2	0
Educação Matemática e Pesquisa		2	1
Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)		0	0
Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias(REIEC)	B1	2	1
Zetetiké		10	0
Alexandria	B2	2	1
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)		14	1
Revemat	B4	2	0
Total		94	6

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Dois artigos tratavam de professores formadores (BRICEÑO; BENARROCH, 2012; BRICEÑO; BENARROCH; MARÍN, 2013), sendo

¹⁶Utilizamos as palavras *creencias* e *crenças*.

ambos internacionais; dois sobre formação inicial (TEIXEIRA; CYRINO, 2014, 2015), um voltado para licenciandos (PASSOS; DEL PINO, 2015) e um sobre crenças de professores da Educação Básica (CUSTÓDIO; CLEMENTE; FERREIRA, 2012).

Destacamos os artigos internacionais que tratavam de professores formadores. Em um dos estudos, Briceño, Benarroch (2012) entrevistaram cinco professores universitários de Ciências da Colômbia, a fim de se investigar suas concepções e crenças acerca da Natureza da Ciência, aprendizagem científica e ensino das Ciências. Concluíram que são mais presentes as concepções empiristas sobre a Ciência, as concepções reducionistas sobre o ensino e um relativo desconhecimento do processo de aprendizagem.

Em outra investigação, Briceño, Benarroch e Marín (2013) pesquisaram as concepções e crenças de Ciências, aprendizagem e ensino com 20 professores universitários de Ciências colombianos e compararam com os professores chilenos e espanhóis. Identificaram que as concepções e crenças sobre esses pontos estão bem distantes das concepções mais avançadas atualmente. Além disso, concluíram que os professores tendem a apresentar uma visão empirista da Ciência, racionalista da aprendizagem e reducionista do ensino.

Quanto ao ENPEC, identificamos seis artigos sobre as crenças educacionais dos professores de Educação Básica e em formação (Tabela 2). Porém, não tratam dos professores formadores dos cursos de Licenciatura.

Tabela 2 - Relação de Atas do ENPEC que tratam sobre ‘crenças’

ENPEC	Ano	Identificados	Selecionados
VI	2007	2	2
VII	2009	6	4
VIII	2011	4	4
IX	2013	3	2
X	2015	2	1
XI	2017	0	0
Total		20	13

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no site <<http://abrapec-net.org.br/wordpress/pt/>>.

Identificamos que nesse evento científico da área de ensino em Ciências seis artigos discutem sobre crenças de professores da Educação Básica (BARROS; COSTA; LABURU, 2007; FERREIRA et al., 2009; JUNIOR, 2009; ROCHA; RICARDO, 2011; NOVAIS; SIQUEIRA; MARCONDES, 2011; MERINO et al, 2011), seis sobre licenciandos (OLIVEIRA; NASCIMENTO; REZENDE, 2009; MORAES; SANTOS,

2009; MARQUES FILHO et al., 2011; GRAEF; DEL PINO, 2013; COLAGRANDE; RANGEL; LEITE, 2013; NETO; SCARINCI; PIRES, 2015) e um discute sobre cursos de formação de professores (SESSA; ARAGÃO, 2007). Se analisarmos o panorama geral, perceberemos que a maioria aponta para uma discussão sobre a formação inicial.

Na pesquisa dos trabalhos da ANPED, detectamos um pôster que trata da formação inicial de professores (DAUANNY, 2012). Questionamos o quase silenciamento da temática na ANPED, considerando a relevância do evento científico que trata de temas relevantes para a Educação.

Na plataforma BDTD/IBCT tem-se um número expressivo de teses/dissertações com os descritores *crenças* e “*crenças*”, então, selecionamos o descritor “*crenças educacionais*” no período de dez anos, para refinar a busca, resultando em três trabalhos identificados, sendo que foram selecionadas duas dissertações que tratam sobre o tema em tela. Identificamos que os trabalhos (MORAES, 2010; MARQUES FILHO, 2011) tratam sobre a formação inicial de professores, destacando o papel do currículo na formação dos licenciandos.

Também utilizamos o descritor *teachers` beliefs* no portal de periódicos da Capes, com delimitação entre 2015-2017. Observamos a produção de 784 artigos, o que mostra que esse tema é bem investigado. No entanto, fazendo uma varredura por título e resumo, não identificamos nenhum artigo referente a crenças de professores formadores de Ciências e Matemática, o que mostra um campo profícuo para pesquisas na área.

Considerando o total da investigação do estado da arte sobre ‘crenças educacionais’, analisamos que há pesquisas sobre as crenças dos licenciandos e o papel da formação inicial na construção ou reelaboração das crenças dos futuros professores. Isso nos remete que a comunidade científica esteja preocupada com a formação inicial, porém, voltam seu olhar, quase que exclusivamente, para os licenciandos. Também identificamos que ressaltam as crenças dos professores que atuam na Educação Básica.

Sendo assim, apesar de existirem vários estudos sobre crenças educacionais de professores, consideramos que nosso estudo se torna diferenciado, pois vincula essas crenças a um grupo bem específico, os professores formadores. Conforme já destacamos, há um silenciamento sobre as crenças dos professores formadores nos artigos científicos nacionais e na produção acadêmica em geral. Isto posto, decidimos investigar acerca das crenças educacionais desses profissionais.

1.2 CRENÇAS

Desde que nascemos, vamos aprendendo a olhar o mundo por meio

de filtros, as crenças. As pessoas possuem crenças sobre fenômenos variados (por exemplo, sobre vida, sobre alegria etc.), e o estudo das crenças tem se apresentado como um importante tema para distintos campos de conhecimento (filosofia, antropologia, psicologia, educação, sociologia etc.) que buscam compreender a influência do pensamento nas ações humanas. Essa pluralidade de áreas de conhecimento leva a diferentes definições e entendimentos sobre o que é crença.

Para Pajares (1992), por exemplo, o termo “crenças” é ambíguo – uma vez que é utilizado com diferentes significados –, é complexo e também se emprega na vida cotidiana com diversas acepções. Destaca o autor que as crenças, muitas vezes, são confundidas com ‘conhecimento’, ‘concepção’, ‘atitude’, ‘valores’, ‘saberes’, ‘representações’; mas é necessário diferenciar esses termos, pois não se referem a mesma coisa.

Pajares (1992) aponta, ainda, a dificuldade de consenso e a diferenciação entre os termos ‘crenças’, ‘concepções’ e ‘conhecimento’. Para ele, as crenças não são conscientes, estão vinculadas a aspectos afetivos, valorativos e têm um componente cognitivo mais implícito que as concepções. Estas últimas são conscientes e geralmente verbalizáveis, têm organização implícita e são mais amplas que as crenças.

Para Pajares (1992, p. 325, tradução livre), o “conhecimento e crenças estão inextricavelmente interligados, mas a potência afetiva, avaliativa e episódica das crenças as torna um filtro para interpretação dos fenômenos”¹⁷. Para esse autor, as crenças filtram como o conhecimento será interpretado. Crahay et al. (2016) apontam que o conhecimento é baseado em fatos objetivos e referem-se ao conhecimento científico¹⁸, que é submetido a critérios de validação e consensualidade, com validade a partir de um acordo intersubjetivo; é, portanto, temporário e sujeito a alterações.

Pajares (1992) menciona que as crenças são formadas ainda na infância, o que o leva a enumerar três processos de transmissão cultural das crenças:

A **enculturação** envolve o processo de aprendizagem incidental que os indivíduos sofrem ao longo de suas vidas e inclui sua assimilação, por meio da

¹⁷Citação original: “Knowledge and beliefs are inextricably intertwined, but the potent affective, evaluative, and episodic nature of beliefs makes them a filter through which new.”

¹⁸Manterola (2011) diferencia o conhecimento informal (teorias implícitas) do conhecimento formal (teorias explícitas).

observação, participação e imitação individuais, de todos os elementos culturais presentes em seu mundo pessoal. A **educação** é o aprendizado dirigido e proposital, formal ou informal, que tem como tarefa principal trazendo um comportamento alinhado com os requisitos culturais. A **escolaridade** é o processo específico de ensino e aprendizagem que ocorre fora da casa¹⁹ (PAJARES, 1992, p. 316, grifos nossos, tradução livre).

As crenças vão se construindo e se modificando ao longo da nossa vida pelas nossas interações familiares e sociais (CALLEJO; VILA, 2003) e se transformam em um saber pessoal²⁰ que orienta e interfere em nosso comportamento e na tomada de decisões diária (PAJARES, 1992, 1993)²¹. Nesse sentido, Pajares afirma que as crenças são os “melhores indicadores das decisões que os indivíduos fazem ao longo da vida” (PAJARES, 1992, p. 307, tradução livre)²². Segundo Silva (2003), o sujeito pensa e age, age e pensa por meio daquilo que acredita, portanto, pelas suas crenças.

Um dos principais pesquisadores sobre as crenças foi Milton Roakech (1981). Segundo ele, as crenças não são diretamente observáveis, mas inferidas²³ a partir do que a pessoa ‘diz que faz’ e estão organizadas dentro de sistema de crenças. Para Bzuneck e Borsato (1999, p. 5), as crenças “com o tempo, [...] vão se depurando, consolidando-se, entrelaçando-se, formando redes”, que resultarão no sistema de crença pessoal.

¹⁹Citação original: “[...] enculturation involves the incidental learning process individuals undergo throughout their lives and includes their assimilation, through individual observation, participation, and imitation, of all the cultural elements present in their personal world. Education is the directed and purposeful learning, either formal or informal, that has as its main task bringing behavior in line with cultural requirements. Schooling is the specific process of teaching and learning that takes place outside the home.”

²⁰ Entendemos por ‘saber pessoal’ o saber específico construído pelo professor a partir da sua prática, sem que seja necessário refletir sobre esse (SILVA, 2003).

²¹ Para Pajares (1992, p. 325, tradução livre), “os indivíduos desenvolvem sistema de crenças adquiridos por meio do processo de transmissão cultural [e esses] têm uma função adaptativa em ajudar as pessoas a definir comportamentos, o mundo e a si mesmas”.

²² Citação original: “This view is based on the assumption that beliefs are the best indicators of the decisions individuals make throughout their lives [...] assumption that can be traced to human beings' earliest philosophical contemplations.”

²³ Pajares (1992) também destaca que as crenças devem ser inferidas.

Para Rokeach (1981), esse sistema²⁴ representa o universo total de crenças de uma pessoa, além de ser composto também pelos valores e atitudes²⁵. Para o autor: “[...] um sistema de crenças pode ser definido como tendo representado dentro de si, organizado de alguma forma psicológica, mas não necessariamente lógica, cada uma de todas as crenças incontáveis de uma pessoa sobre a realidade física e social.” (ROKEACH, 1981, p. 2).

Rokeach (1981) afirma que há cinco tipos de crenças. O autor faz uma analogia desses tipos de crenças com um modelo de átomo. As crenças Tipo A são aprendidas pelo encontro direto com o objeto da crença e compartilhadas pelas pessoas do grupo ao qual o indivíduo pertence. São as crenças mais primitivas, centrais e psicologicamente incontrovertíveis. São mais primitivas porque não são derivadas de outras crenças, porque têm caráter axiomático e são tomadas como certas, são representadas dentro do núcleo mais íntimo (central) do sistema de crenças. São psicologicamente incontrovertíveis porque têm 100% de consenso com o grupo social e, por serem consideradas verdades básicas que os indivíduos compartilham entre si, raramente caem em discussão ou controvérsia. Por exemplo: ‘eu acredito que meu nome é, que nasci em etc.’.

As crenças Tipo B também são primitivas porque são aprendidas em encontro direto com objeto da crença, mas diferem das do tipo A porque não necessitam de consenso do grupo social (consenso 0%) no qual a pessoa está inserida e não são compartilhadas com outros. São incontrovertíveis porque para as pessoas o que importa é ‘eu acredito, então, é verdade’, ou seja, são impenetráveis pela persuasão ou argumento dos outros. Mesmo que controvertidas por outras pessoas, o indivíduo não as altera facilmente, porque acredita nelas firmemente. Envolvem a existência e autoidentidade da pessoa. Geralmente, são as crenças que os psicólogos trabalham com seus pacientes com vistas a alterá-las, como o autoconceito e sentimento de autoeficácia que as pessoas têm de si. Por exemplo, caso um professor saiba que o método ativo seja melhor para os alunos aprenderem, mas não se sinta capaz de implementá-lo, não fará a mudança metodológica, por mais que estudos e observações vicariantes apontem que essa metodologia leva ao aprendizado. Outro exemplo: o professor pode acreditar que reprovar é positivo para o ‘aluno aprender’,

²⁴ Em analogia quanto ao sistema de crenças, Callejo e Vila (2003) apontam que esse se parece a um espagete ou cacho de cerejas: se se tira uma, outras crenças virão juntamente.

²⁵ Não trataremos dos valores e atitudes pois ultrapassam nosso foco de investigação. Para maiores aprofundamentos, sugerimos Rokeach (1981).

mesmo que as pesquisas e colegas apontem ao contrário. Muitos dirão ‘eu aprendi quando reprovei, então, reprovar leva à aprendizagem’.

As crenças Tipo C são as crenças do eu, em que a autoridade é a mais importante (em quem eu devo confiar ou não) e derivadas de partes não primitivas no sistema de crenças. Essas autoridades servirão de base para confiarmos no que é “verdadeiro, bonito e bom para nós” (ROKEACH, 1981, p. 151). Essas crenças são mais periféricas e mais fáceis de serem mudadas do que as crenças dos Tipos A e B, porém estão em relacionamento funcional com elas. As crenças Tipo C diferem entre as pessoas e são controvertíveis porque são compartilhadas com grupos de sua referência, porém não precisam de consenso com todos os membros. Um exemplo desse tipo de crença é que os alunos tendem a acreditar num professor.

As crenças do tipo D são ideológicas e dão sentido de identidade ao grupo, sendo mais fáceis de serem mudadas que as anteriores. Para Rokeach (1981), são as mais controvertidas ideologicamente e inconsequentes. São derivadas do processo de identificação com a autoridade e mantidas porque confiamos na fonte de autoridade, e o mesmo vale para crença religiosa ou política. Essas crenças são controvertíveis pelas mesmas razões do tipo C, porém só haverá mudança na crença se essa autoridade com quem a pessoa se identifique modifique suas afirmações ou quando há mudança de autoridade. Por exemplo, podemos acreditar numa informação científica divulgada por um cientista em que confiamos plenamente, nesse caso só mudaremos essas crenças se esse cientista alterar suas afirmações ou se deixarmos de confiar nele. Outro exemplo: um professor passa a acreditar que reprovar não motiva o aluno a estudar, porque leu um livro de uma autoridade no assunto e passou a rever suas crenças quanto à reprovação.

As do Tipo E são inconsequentes e, se mudadas, têm pouca ou nenhuma repercussão nas crenças anteriores. Trata-se de uma questão de gosto, uma vez que são controvertíveis e sua manutenção não requer consenso social. As crenças tipo D e E são as que mais aparecem nas pesquisas porque são mais periféricas e mais inconsequentes – por exemplo, eu prefiro o horário de verão, mesmo que outros não o prefiram. Eu posso alterar essa crença, isso em nada altera as outras crenças que tenho.

Para Rokeach (1981), essas crenças são sempre marcadas pela binaridade, sendo: descritivas (verdadeiro ou falso/correto ou incorreto), em que apresentam componente cognitivo; avaliativas (bom/ruim), com componente afetivo; e prescritivas (desejável/indesejável), em que apontam para o comportamento. Esse autor define ainda que as crenças variam ao longo de dimensão periférica-central, destacando que cada crença está

em conexão com crenças mais centrais e quanto mais centrais uma crença, tanto mais resistirá à mudança. Por outro lado, quanto mais central a crença que mudou, tanto mais difundidas as repercussões no resto do sistema de crenças.

Para Pajares (1992), algumas crenças são mais perseverantes e incontestáveis do que outras, mesmo em oposição às contradições causadas pela razão, pelo tempo, pela escolaridade e pela experiência. Segundo o autor, a mudança de crença na vida adulta é fenômeno raro e as pessoas não estão dispostas a mudar crenças, a menos que vejam boas razões para isso (PAJARES, 1992, 1993).

As crenças diferem também em intensidade e poder, ou seja, nem todas desempenham um papel igualmente proeminente dentro do sistema, nem têm papel igualmente importante para determinar o comportamento das pessoas (ROKEACH, 1981). Segundo Cobern (apud EL-HANI; BIZZO, 2002, p. 52), “diz-se que um conceito ou uma crença tem força se ele ocupa uma posição central, e não marginal, no pensamento do indivíduo, e alcance, caso se mostre relevante para ele numa grande variedade de contextos”.

Rokeach (1992) denomina de princípio de congruência da crença aquele que consiste em dar valor a uma dada crença em proporção com seu grau de afinidade (congruência) com nosso próprio sistema, sendo mais influente que o conhecimento em nosso comportamento. Segundo ele, todo ser humano tende a organizar o mundo de acordo com esse princípio. Ou seja, tendemos a organizar as crenças em uma série contínua de semelhanças e tendemos a dar valor às pessoas na proporção em que eles exibam crenças congruentes às nossas. Por exemplo, podemos acreditar que reprovar o estudante é o mais adequado para que ele aprenda e nos unirmos aos professores que acreditem nisso também. Outro conceito importante é o grau de congruência, o qual se refere ao fato de que quanto mais as crenças forem aceitas como verdade, mais difíceis de serem modificadas e, portanto, serão mais resistentes (ROKEACH, 1981).

Outro aspecto importante é que pode haver crenças contraditórias entre si num mesmo sistema de crença, conforme apontam Callejo e Vila (2003) e Rokeach (1981). Muitas vezes, há divergência entre o que o professor acredita que ‘deve fazer’ (pensa) com ‘que faz’ (prática). Nesse sentido, é possível que os indivíduos tenham contradição entre as crenças e seu comportamento, o que pode ser definido como dissonância cognitiva.

Pajares (1992) aponta que todos os indivíduos sofrem de dissonância cognitiva. Segundo El-Hani e Bizzo (2002, p. 52), “[...] os indivíduos frequentemente não têm consciência das contradições. Mesmo quando as

contradições entre compromissos intelectuais são aparentes, os indivíduos podem viver com enormes quantidades de dissonância cognitiva.” Um estudo desenvolvido por Manterola (2011) com 40 professores da Educação Superior, em que visava levantar respostas sobre as teorias de ensino que esses docentes possuíam e se ensinavam como diziam fazer, destacou que havia incoerência entre o que diziam fazer (teoria ativa e construtivista) e o que faziam (teoria tradicional).

Para sintetizar, destacaremos as nove características de crenças sistematizadas por Soares e Bejarano (2008), a partir da literatura na área:

- 1) as crenças são elaborações individuais, mas produzidas a partir do contexto sociocultural;
- 2) as crenças nos dão segurança;
- 3) as crenças estão organizadas como um sistema que cria ou reforça outras crenças;
- 4) as crenças não têm uma preocupação primordial com a “verdade”;
- 5) as crenças são elaborações que não se limitam à racionalidade;
- 6) as crenças são saberes que se tornam sólidos e cristalizados;
- 7) as crenças interferem nas atitudes;
- 8) há crenças mais consistentes do que outras;
- 9) as crenças podem ser modificadas.

Em linhas gerais, avaliamos que conhecer a origem de uma crença ou as experiências associadas a ela nos auxilia a entender como isso influencia a prática de ensino dos professores, ressaltando a dissonância entre o que professor diz que faz e o que ele de fato faz. No próximo tópico, discutiremos acerca das crenças educacionais dos professores e sua relação com a prática docente.

1.3 CRENÇAS EDUCACIONAIS DE PROFESSORES

As crenças têm recebido uma grande atenção por parte dos investigadores educacionais e sido amplamente discutidas na literatura (FUNDA SAVASCI-ACIKALIN, 2009). Considerando-se que as crenças

se configuram como uma das formas de pensamento humano²⁶, esta pesquisa se insere na linha investigativa sobre o pensamento do professor, proposta na década de 1970 (SADALLA, 1998; SILVA, 2005; JIMENEZ LLANOS; GARCIA, 2006; BRAZ, 2007). Segundo essa linha, o professor atua de acordo com suas crenças sem ter, muitas vezes, suficiente reflexão da influência destas sobre sua prática. De acordo com Mizukami (2004, p. 3):

[...] embora caracterizados por diversidade teórico-metodológica [estudos sobre pensamento do professor], evidenciaram que os pensamentos, as crenças e as teorias pessoais dos professores eram importantes na configuração de suas práticas de sala de aula e em suas decisões curriculares.

Há um consenso acerca das pesquisas sobre a influência que as crenças exercem na prática dos professores (OGAN-BEKIROGLU; AK-KOÇ, 2009), especialmente entre os pesquisadores que se utilizam da teoria construtivista para explicar essa relação. Para Pajares (1992), as crenças consistem no principal elemento ou componente da formação de teorias que nortearão as práticas pedagógicas dos professores e são compostas por dimensões afetivas, avaliativas e contextuais. Segundo ele, as “crenças dos professores influenciam a percepção e julgamento os quais, por sua vez, afetam seu comportamento na sala de aula”²⁷ (PAJARES, 1992, p. 307, tradução livre). Portanto, as crenças condicionam o processo de decisão didático-pedagógica dos professores, influenciando antes, durante e após sua atuação docente (MOREIRA; MONTEIRO, 2010; RAMÍREZ, 2005).

As crenças educacionais são elaborações internas e individuais de natureza epistemológica e didático-pedagógica. Isso envolve como os professores concebem o que são os conhecimentos científicos (o que é Ciência e os conteúdos disciplinares) e os processos de ensinar (as convicções sobre o seu papel de professor, sua profissão, a avaliação, o sis-

²⁶Para Pajares (1992, p. 325, tradução livre), “os processos de pensamento podem muito bem ser precursores e criadores de crença, mas a filtragem das crenças redefine, distorce ou remodela o pensamento subsequente e o processamento de informações”.

²⁷ Citação original: “the beliefs teachers hold influence their perception and judgments, which, in turn, affect their behavior in classroom”. Essa citação está também em Pajares (1993, p. 1).

tema escolar, a gestão da escola, o seu sentimento de autoeficácia profissional e pessoal, o currículo, a função da escola etc.) e aprender (a motivação e a inteligência do aluno, o rendimento escolar, o processo de desenvolvimento do estudante, a família do aluno etc.). De acordo com Vecaldo (2017, p. 114, tradução livre), “as crenças individuais sobre conhecimento, aprendizagem e ensino são altamente interdependentes e ligadas às ações na sala de aula”²⁸.

As crenças educacionais foram construídas ao longo da trajetória pessoal do professor: como aluno, como filho ou parente de professores, como pais que têm filhos na escola, pela observação de alguém, pela interação com autoridades (professores, pesquisadores etc.), pelas leituras que realizou, pelas palestras, pelos documentos oficiais, pelo material didático que teve contato, pelas suas experiências como licenciando, ou seja, momentos em que “aprenderam a acreditar em algumas ideias e valores, também construíram as suas próprias, acerca da escola, do ensino, da aprendizagem e sobre como ser professor e como ensinar, sobre fazer e sobre como fazer” (SILVA, 2005, p. 34).

Nessa mesma linha de pensamento, Tardif (2014, p. 20) sinaliza que:

[...] antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas e, portanto, em seu futuro local de trabalho [...] tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os futuros professores a adquirir crenças, representações e certeza sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre o que é ser aluno.

Outro aspecto importante na constituição das crenças educacionais é a socialização profissional do professor, que é produzida pela convivência com os companheiros, sendo um fator para disseminação de atitudes e crenças sobre o currículo, os conhecimentos, a avaliação, etc. (GIMENO SACRISTÁN, 2000).

Em relação à influência dos cursos de formação inicial, concordamos com Tatto (apud BORSATO; BZUNECK, 1999, p. 15) que aponta que “os objetivos educacionais partilhados pelo corpo docente de um curso de Licenciatura podem moldar as crenças dos futuros professores sobre ensinar e suas crenças acerca do seu papel de professor”. Ao ensinar, o professor formador ‘transmite’ suas crenças educacionais, e essas têm

²⁸ Citação original: “individual’s beliefs on knowledge, learning and teaching are highly interdependent and they are connected to actions in the classroom”.

importância na constituição das crenças educacionais dos futuros professores quanto à natureza do conhecimento, ao ensino e à aprendizagem dos conceitos científicos dos alunos da Educação Básica. Crenças sobre ensinar e aprender direcionam o modelo educacional que os professores formadores adotam (BORSATO; BZUNECK, 1999).

Em consonância com o exposto, Soares e Bejarano (2008) constatarem que as crenças têm um expressivo poder na formação identitária do professor e, mesmo que sejam discutidas teorias educacionais na formação docente, os professores unicamente levam em conta aqueles saberes que se alinham com suas crenças.

Ressaltamos que Pajares (1992, p. 325, tradução livre) define que as crenças educacionais são apenas uma parte do sistema de crenças e “devem ser entendidas em termos de suas ligações, não só entre si, mas também com outras crenças do sistema, talvez mais centrais”²⁹. Para ele, não se deve estudar o sistema de crenças educacionais separadamente do sistema de crenças em geral. É preciso considerar, portanto, que o sistema de crenças, no geral, forma um sistema de crenças educacionais (BEJARANO; CARVALHO, 2003) que atua condicionando as escolhas pedagógicas, as expectativas de desempenho e o relacionamento com os alunos. Essas crenças tendem a se tornar profecias autorrealizadoras quanto ao sucesso ou fracasso do aluno (TACCA, 1999).

A profecia autorrealizadora refere-se à percepção que as pessoas têm em relação a outras e que tende a ser comunicada de forma sutil e não intencional, direcionando o comportamento da pessoa, ou seja, a expectativa que temos em relação às pessoas tende a se concretizar (ROSENTHAL; JACOBSON, 1997). Pajares (1992) aponta que as crenças influenciam a percepção e, consequentemente, o comportamento consistente com as crenças, e reforçam as crenças originais. Pajares (1992, p. 317, tradução livre) destaca que “as profecias autorrealizadoras reforçam as crenças iniciais dos professores”³⁰.

Após essas considerações, é nossa convicção que as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica sustentam a prática docente dos professores formadores e podem influenciar significativamente a formação dos licenciandos quanto ao que é Ciência, como

²⁹ Citação original: “as educational beliefs, must be understood in terms of their connections not only to each other but also to other, perhaps more central, beliefs in the system”.

³⁰ Citação original: “Finally, there is the self-fulfilling prophecy-beliefs influence perceptions that influence behaviors that are consistent with, and that reinforce, the original beliefs.”

se aprende e deve ser ensinada. Dessa forma, conhecer as crenças educacionais dos professores formadores para entender suas práticas é a ideia central desta investigação. Porém, destacamos que isso não significa que todos os docentes compartilhem crenças idênticas. O que avaliamos é que as crenças educacionais sejam diferentes para cada professor formador, muitas vezes marcadas pelo tempo de docência e pela área de formação acadêmica.

1.4 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS

Partimos do pressuposto de que todos os professores, mesmo que não a identifiquem, têm uma base epistemológica que orienta suas ações. Hofer (2004) denomina de ‘Epistemologia Pessoal’ a teoria individual do conhecimento e do saber que os professores têm. Para ela, a “Epistemologia existe na forma de crenças e a aprendizagem é influenciada pelas crenças epistemológicas que o indivíduo tem”³¹ (HOFER, 2004, p. 368).

Historicamente, as crenças epistemológicas começaram a ser estudadas na década de 1950 e 1960 do século passado. William Perry foi um dos primeiros pesquisadores a estudar sobre crenças epistemológicas, desenvolvendo uma pesquisa longitudinal com estudantes universitários de Harvard, entre as décadas de 1950/60, a fim de investigar como esses transformaram suas visões sobre a natureza do conhecimento ao longo da universidade. Esse estudo foi publicado em 1968 e inspirou estudos posteriores sobre crenças epistemológicas (HOFER, 2001; SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013; FIGUEIREDO; PINHEIRO; HUET, 2015).

Segundo Perry (1981), os estudantes iniciam sua formação com uma visão de conhecimento simples, certo e transmitido pela autoridade, transformando-o num conhecimento complexo, provisório e derivado da razão e pela evidência. Esse autor propôs um modelo unidimensional, em que o desenvolvimento da cognição e o ético acontecem por quatro estágios (Esquema 1) e nove posições que representam a evolução do conhecimento³²:

³¹Citação original: “Epistemology exists in the form of beliefs, and learning is influenced by the epistemological beliefs that individuals hold.”

³²Síntese do esquema de Perry (1981, p.79).

Esquema 1 - Representação do modelo unidimensional de Perry (1981)

DUALISMO → MULTIPLICIDADE → RELATIVISMO → COMPROMETIMENTO

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O dualismo caracteriza-se pelo conhecimento ser entendido como certo x errado, bom x mal. Os estudantes acreditam que haja uma única resposta certa para os problemas e que o professor é a autoridade para apontá-la. Essa verdade tem que ser memorizada, caracterizando-se por ser um conhecimento quantitativo. Temos duas posições nesse estágio:

- (1) Dualismo básico, que se caracteriza pela ideia que os estudantes têm que aprender a resposta ‘certa’. O professor é o detentor do saber: “se aprendermos as respostas certas, iremos bem”. (PERRY, 1981, p. 79, tradução livre);
- (2) Dualismo total, que consiste na ideia que ‘o professor não sabe a ‘verdade’, existem outros especialistas que sabem’. Por exemplo: “boas autoridades nos dão problemas, então, temos que aprender a encontrar a resposta certa para esses, por meio do nosso próprio pensamento.” (PERRY, 1981, p.79, tradução livre).

O estágio da Multiplicidade caracteriza-se pela diversidade de opiniões e valores que são aceitos, mas não há uma verdade única, todas são aceitas. Eu ‘escolho’ qual ‘verdade’ aceitarei. Conta com duas posições:

- (3) Multiplicidade precoce, em que os estudantes percebem que há conhecimentos que conhecemos e há aqueles que desconhecemos. As autoridades estão buscando a resposta ‘certa’;
- (4) Multiplicidade tardia, que consiste em aceitar diferentes ‘visões’ para o mesmo problema, porque “as autoridades não sabem a resposta certa” (PERRY, 1981, p.76, tradução livre). Trata-se de compreender que nenhuma

dessas visões é melhor do que outra e, por isso, cabe ao estudante analisá-las e optar por uma. Perry (1981) destaca que nesse período há o risco de alienação do estudante, pois não tem mais ‘certeza’ de nenhuma ‘verdade’.

No Relativismo, aceitam-se as diferentes fontes e as análises dessas, pois todas são coerentes. Todo conhecimento é válido, contextual, qualitativo e o estudante pode utilizar de diferentes visões para analisar o mesmo problema. Conta com duas posições:

(5) Relativismo contextual, que consiste em analisar qual das diferentes visões é a melhor para o problema: “você deve pensar sobre seu pensamento” (PERRY, 1981, p. 76, tradução livre);

(6) Pré-comprometimento, no qual o estudante faz escolhas e se compromete com a solução do problema. Por exemplo: “eu tomo minhas decisões em um mundo incerto” (PERRY, 1981, p. 76, tradução livre).

No Comprometimento, o conhecimento é construído a partir da integração entre experiência pessoal e reflexão, porém é percebido como inacabado. Conta com três posições:

(7) Comprometimento, em que há uma escolha do estudante por uma visão para resolver o problema;

(8) Desafio, em que há diferentes problemas e o estudante se posiciona diante desses;

(9) Pós-compromisso, em que o estudante aceita que haja diferentes perspectivas, e que poderá reconsiderar sua visão diante da realidade. Há mais sabedoria.

Perry (1981) destaca que entre as posições, há as transições e essas são fundamentais para o desenvolvimento epistemológico dos estudantes. Segundo esse autor, “o entendimento das formas de transição pode ser fundamental para o planejamento curricular e estratégias de ensino”³³ (PERRY, 1981, p. 88). As transições parecem começar com a assimilação

³³Citação original “[...] fundamental to curriculum design and teaching strategies”.

de alguma incongruência do conhecimento existente para serem acomodadas³⁴ posteriormente.

Na década de 1990, novos estudos das crenças epistemológicas foram realizados por Marlene Schommer (SCHOMMER-AIKINS, 2004; SCHOMMER-AIKINS e DUELL, 2013). Segundo Schommer-Aikins (2004)³⁵, um indivíduo tem um sistema de crenças acerca do que é e de como se adquire o conhecimento. A pesquisadora desenvolveu um modelo multidimensional de crenças epistemológicas sobre o conhecimento e aprendizagem, composto por cinco domínios em que há um contínuo entre dois polos opostos das crenças ingênuas às sofisticadas (Quadro 1).

Quadro 1 - Crenças Epistemológicas, segundo Schommer-Aikins (2004)

Domínios	Ingênuas	Sofisticadas
Estrutura do conhecimento	Simple e compartimentado	Complexo, altamente integrado e interligado
Estabilidade do conhecimento	Certo e absoluto	Incerto/mutável e em constante desenvolvimento
Fonte do conhecimento	Facultado por autoridade onisciente	Deriva da razão e da evidência
Velocidade da aprendizagem	Rápida	Gradual, em constante construção
Capacidade de aprendizagem	Fixa e inata	Adquirida através da experiência

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Essa pesquisadora levantou a hipótese de que as crenças epistemológicas devem ser consideradas como um sistema de crenças mais ou menos independentes, ou seja, os indivíduos podem estar maduros num domínio, mas não necessariamente em outros. Os domínios ‘estrutura, estabilidade e fonte’ referem-se às crenças sobre o conhecimento e os domínios ‘velocidade e capacidade’ referem-se às crenças sobre aprendizagem da Ciência.

³⁴Perry (1981) se referencia aos conceitos de assimilação e acomodação desenvolvidos por Piaget.

³⁵Nesse artigo, Schommer-Aikins (2004) retoma a construção de sua proposta das multidimensionalidades das crenças epistemológicas, proposta em 1990.

De acordo com Schommer-Aikins (2004), o importante é analisar como essas crenças sobre conhecimento e aprendizagem interagem entre si, pois influenciam no desempenho de professores e alunos em sala de aula, sendo que o papel das crenças pode ser sutil ou onipresente, mas influenciam como o professor ensina e o aluno aprende. Para Schommer-Aikins e Duell (2013), por sua vez, os efeitos das crenças epistemológicas, em geral, são mais sutis, pois, na maioria das vezes, sua influência na aprendizagem é mediada por outros agentes da cognição e afeto.

Pajares (1992) ao examinar a relação entre a crença epistemológica e sua influência sobre o pensamento do professor, identificou que essa desempenha um papel-chave na interpretação e na monitorização de conhecimentos. Tal centralidade justifica-se porque as crenças epistemológicas são as crenças sobre a natureza e sobre a aprendizagem do conhecimento científico (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013).

As pesquisas sobre crenças epistemológicas de professores³⁶ concluem que essas são individuais, subjetivas e construídas ao longo da história pessoal de cada indivíduo. Considerando que as crenças epistemológicas são uma das crenças que os professores têm, e que essas têm função direta na condução e controle da ação pedagógica (PAJARES, 1992), consideramos razoável supor que as crenças epistemológicas influenciem as crenças didático-pedagógicas dos professores (ZAMORA; BALMA-CEDA, 2015).

Segundo Cachapuz et al. (2011), para mudar a ação do professor temos que alterar a Epistemologia dele, ou seja, suas ideias de como o conhecimento científico é ensinado e construído. Nessa mesma linha, Pozo (1996) destaca não é possível uma mudança epistemológica sobre o conhecimento de Ciências se essas não levam também à mudança nas posições epistemológicas gerais, ou seja, sobre a Natureza da Ciência. Garcia (2016) denomina ‘pensamento epistêmico’ o entendimento de crenças sobre a natureza do conhecimento e da aprendizagem empregado por professores e estudantes³⁷.

Outro conceito relevante é a coerência epistemológica (BENARROCH; MARÍN, 2011; BRICEÑO; BENARROCH; MARÍN, 2013), a qual se refere a uma relação entre as visões de Natureza da Ciência, como

³⁶Segundo Pajares (1992), está havendo um aumento no interesse de pesquisas pelas crenças epistemológicas de professores.

³⁷ Pozo e Gómez Crespo (2009) apresentam algumas atitudes e crenças inadequadas de alunos com respeito a NdC e sua aprendizagem e apontam algumas dificuldades que os alunos encontram para compreensão de conceitos das áreas das Ciências da Natureza.

se aprende Ciência e como se deve ensiná-la. Um estudo sobre crenças de Ciências, aprendizagem e ensino com professores universitários de Ciências colombianos constatou que a coerência epistemológica dessas variáveis (NdC, ensino e aprendizagem) entre os respondentes era baixa, o que mostra a necessidade de se realizar estudos sobre essa relação (BRICENO; BENARROCH; MARÍN, 2013).

Em suma, entendemos que as crenças epistemológicas têm uma influência significativa no pensamento dos formadores de professores em relação ao que acreditam ser Ciência e como essa deve ser ensinada e aprendida. Em outras palavras, percebe-se que existe uma forte relação entre as crenças epistemológicas e a prática docente.

1.4.1 Crenças Epistemológicas de Domínio Específico e Geral

As crenças epistemológicas são de domínio geral ou específico (HOFER, 2001 SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013). As crenças epistemológicas de domínio específico são relacionadas ao conteúdo disciplinar³⁸ e as de domínio geral são referentes à natureza do processo do conhecimento científico (transversal a todas as áreas do conhecimento) (HOFER, 2001). Para Schommer-Aikins e Duell (2013), o fato de as crenças serem de domínio geral ou específico varia em função do indivíduo ou do tempo. Para essas autoras, cada indivíduo tem um aspecto de suas crenças epistemológicas que é geral e, por sua vez, serve como fundamento para suas crenças de domínio específico.

Segundo um estudo desenvolvido por Schommer-Aikins e Duell (2013), as disciplinas acadêmicas têm estruturas diferentes de conhecimento e as crenças epistemológicas sobre elas necessitam ser consideradas. Em outro estudo, Schommer-Aikins, Unruch e Morphew (2015) destacam que as crenças epistemológicas variam de acordo com disciplinas, sendo que as Ciências Exatas variam em relação às Ciências Humanas.

Garcia e Mateos-Sanz (2013) investigaram se as crenças epistemológicas sobre ensino, aprendizagem e natureza do conhecimento científico diferem entre professores universitários com diferentes formações

³⁸ O termo 'domínio específico' refere-se aqui aos dos componentes curriculares que tratam da formação de conhecimento específico disciplinar (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013). Posteriormente, esse termo será utilizado para se referir a um dos três domínios presentes na proposta de currículo da UFFS, pois o domínio específico nos cursos dessa universidade se refere aos componentes curriculares que tratam do conhecimento disciplinar.

(Química, Física, Biologia e Matemática). A análise mostrou que a área de formação dos docentes pode afetar as concepções³⁹ epistemológicas sobre natureza do conhecimento, ensino e aprendizagem dos professores. Esse dado indica a importância de se investigar as diferenças e semelhanças entre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas dos docentes com base em suas formações acadêmicas específicas.

Na esteira desses estudos, partimos do pressuposto de que as crenças epistemológicas de docentes universitários de diferentes áreas disciplinares de formação (Química, Física, Matemática e Biologia) influenciam a atuação de docentes. Essa influência se dá a partir das concepções de ciência, do processo de ensinar e aprender.

1.4.2 Crenças Epistemológicas acerca da Ciência e Aprendizagem da Ciência: Caráter Tradicional x Caráter Construtivista

Conforme já destacamos, em nossa investigação destacaremos as crenças epistemológicas são referentes às crenças dos professores formadores sobre Ciência e acerca da aprendizagem dessa área de estudo. As crenças sobre Ciência podem ser definidas de caráter tradicional e construtivista. Nesta tese, utilizaremos os termos ‘tradicional’ e ‘construtivista’ em substituição aos conceitos ‘ingênua’ e ‘sofisticada’ propostos pelos autores Schommer-Aikins e Duell (2013). Essa escolha por esses termos, a nosso ver evitaria conotações valorativas.

Definiremos como crenças epistemológicas de caráter tradicional aquelas em que os docentes suscitam uma visão de Ciência neutra, como algo simples, como verdade única, transmitida e construída por uma autoridade epistêmica (‘gênios’ isolados) (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013), marcada pelo positivismo e empirismo-indutivismo.

Contrário a isso, temos as crenças epistemológicas de caráter construtivista acerca da Ciência em que o professor formador destaca a complexidade e a construção histórica da Ciência, em que as verdades são transitórias, com múltiplas possibilidades de conhecimento (GONÇALVES, 2002). Demonstram um posicionamento teórico em que o conhecimento científico é altamente integrado, em constante desenvolvimento e deriva das evidências (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013).

As crenças acerca da aprendizagem da Ciência serão definidas

³⁹Aqui, excepcionalmente, utilizaremos ambos os termos como sinônimos.

também como de caráter Tradicional e Construtivista. As crenças epistemológicas de caráter Tradicional acerca da aprendizagem são aquelas em que os professores se baseiam no senso comum e em uma visão ingênua de que ou se aprende rápido a Ciência ou não se aprende e que somente algumas pessoas nasceram com potencial para aprendê-la (BECKER, 2013; SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013). Os professores com as crenças epistemológicas de caráter construtivista, por outro lado, consideram que a aprendizagem do estudante está em constante construção pela ação do estudante, a partir das atividades mediadas por eles e que todos podem aprender a Ciência (BECKER, 2013; SCHOMMER-AIKINS, 2004).

1.5 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

Entende-se como crenças didático-pedagógicas as crenças relativas ao modelo de ensino adotado pelos professores. De acordo com Tardif (2014), todo professor assume uma pedagogia, uma teoria de ensino e aprendizagem. Porém, muitos professores acreditam que discussões pedagógicas são ‘coisas de pedagogo’ e a maneira ideal de ensinar é aquela que aprenderam com seus melhores professores, portanto, acham supérfluas as “competências pedagógicas” (ODA; BEJARANO, 2007).

A esse respeito, Handal e Herrington (2003) apontam que os professores acreditam mais nas suas crenças do que nas tendências atuais de Pedagogia. Crahay e colaboradores (2016, p. 329) destacam que “[...] um bom número de professores ignora os resultados das pesquisas em educação. Suas crenças se elaboram, na maioria das vezes, independentemente desse saber.”

Em consonância com o que foi apontado anteriormente, Tardif (2014, p. 261) destaca que os professores “passam pelos cursos de formação profissional sem modificar suas crenças sobre o ensino”, as quais construíram ao longo de sua história de vida, especialmente, a escolar. Além disso, quando começam a ensinar, são essas mesmas crenças e maneiras de fazer que são utilizadas para solucionar seus problemas profissionais.

Para Pajares (1992), as crenças sobre ensino incluem ideias sobre o que é preciso para ser professor e como os alunos devem se comportar, e são construídas pela observação ao longo dos anos que se passa na escola. Para esse autor (1993), desde a infância, as crianças vão estabelecendo as crenças de ensino e, para exemplificar tal situação, cita o caso de uma criança de oito anos encenando ser professora. Segundo ele, as

crenças de ensino “estão bem estabelecidas no momento em que um aluno frequenta a faculdade” (PAJARES, 1992, p. 132, tradução livre)⁴⁰.

Isaia e Bolzan (2011, p. 9) definem que:

[...] ensinar não é apenas transmitir conteúdos de história, Química, etc., e sim, proporcionar o conhecimento de ser professor nestas e em outras áreas. Mais ainda, proporcionar a apropriação do conhecimento pedagógico pressupõe a aquisição de competências específicas sobre conteúdos e estratégias didáticas que possivelmente no curso de graduação esses docentes não construiriam.

Para Tardif (2014, p. 132), “ensinar é fazer escolhas [...] depende das experiências dos professores, conhecimento, convicções, crenças, compromisso com o que fazem, suas representações dos alunos e dos próprios alunos”. Esse autor denuncia também a ineficiência da formação inicial para combater as crenças educacionais que os licenciandos trazem ao iniciarem sua formação como professores.

Segundo ele,

[...] ao longo de sua história pessoal e escolar, supõe-se que o futuro professor interioriza um certo número de conhecimentos, de comportamentos, de crenças, de valores, etc. os quais estruturam sua personalidade e sua relação com os outros (especialmente com as crianças) e são reatualizados e reutilizados, de maneira não reflexiva mas com grande convicção, na prática de seu ofício. (TARDIF, 2014, p. 72)

Nessa mesma linha de pensamento, Bolzan e Isaia (2006, p. 494) apontam que “o que os docentes pensam sobre ensinar e aprender está relacionado às suas experiências e à sua formação profissional, que exige que pensemos quem ensina e quem aprende no processo de formação” (BOLZAN; ISAIA, 2006, p. 494). Isso reforça nosso pressuposto que os docentes, que formam professores, apresentam crenças educacionais sobre o que é Ciência, Ensino e Aprendizagem que influenciarão na formação inicial dos futuros professores da Educação Básica.

Junior e Marcondes (2010) ao estudarem modelos didáticos de um

⁴⁰Citação original: “Beliefs about teaching are well established by the time a student gets to college.”

grupo de professores de Química, sugerem que devam ser desenvolvidas mais investigações sobre os modelos pedagógicos, pois esses permitem entender o fazer pedagógico, uma vez que são esquemas mediadores entre realidade e o pensamento do professor, sendo esses, muitas vezes, não conscientes. Acreditam os autores que estudos dessa natureza podem “servir de orientação para os formadores implementarem melhorias e acertos nos cursos oferecidos” (JUNIOR; MARCONDES, 2010, p. 113), entre outras vantagens na formação inicial e continuada.

Novais, Siqueira e Marcondes (2011) realizaram um estudo em que pesquisaram seis professores de Química da rede pública estadual do estado de São Paulo com objetivo de identificar seus modelos didáticos. Segundo os autores, “os modelos didáticos teóricos podem configurar um importante referencial para o entendimento dos processos envolvidos na apropriação e desenvolvimento de crenças de professores” (NOVAIS; SIQUEIRA; MARCONDES, 2011, p. 11).

Em suma, entendemos que as crenças didático-pedagógicas dos professores formadores terão um importante papel em regular a seleção por parte desses de como e quais conteúdos serão ensinados e aprendidos, como será a avaliação etc. No próximo tópico discutiremos as crenças sobre o modelo de ensino em sua dimensão tradicional e construtivista.

1.5.1 Crenças sobre o Modelo Didático-pedagógico: Caráter Tradicional x Caráter Construtivista

Os professores com crenças de caráter tradicional sobre ensino apresentam uma visão de Ciência como verdade absoluta e inquestionável, a “qual deve ser entregue aos alunos numa versão simples e atualizada” (PALMA, 2009, p. 512). Dito de outra maneira, não levam em conta o conhecimento prévio dos alunos e sua metodologia deve ser planejada e seguir uma sequência lógica, visando a repetição e memorização de algoritmos, conceitos, fórmulas etc. Acreditam que a avaliação é para comprovar o nível de conhecimento dos alunos, ocorrendo, preferencialmente, por meio de provas escritas (PALMA, 2009) e que os estudantes não podem participar da elaboração dos critérios avaliativos. Nessa perspectiva, o professor deve seguir o currículo prescrito.

Esses profissionais pautam-se por uma postura epistemológica empirista-indutivista e positivista e orientam a apresentação de um currículo enciclopédico, cientificista, conteudista, voltado à memorização e ao acúmulo de informações (LOPES, 2007). O docente apresenta um modelo

pedagógico diretivo: o professor é quem ‘organiza’ e ‘transmite’ o conhecimento e cabe ao aluno ‘memorizá-lo’ (BECKER, 2013). Acredita que todo conhecimento provém da experiência, que está fora do sujeito, por exemplo, no professor e nos livros.

Os professores com crenças de caráter construtivista sobre o ensino apresentam uma visão de Ensino de Ciências e Matemática que evidencia conteúdos historicamente contextualizados, provisórios e sujeitos à contestação (MORAES, 2000; BECKER, 2013). A atuação desse professor baseia-se num modelo de pedagogia relacional em que, a partir da atividade e da problematização da sua ação, o estudante constrói seu conhecimento. A metodologia deve ser mais variada e levar em conta a motivação e participação dos alunos. Entendem que a prova escrita não é o único meio de avaliação (PALMA, 2009) e que os estudantes podem participar na elaboração dos critérios avaliativos.

Nessa perspectiva, considera-se que o estudante tem conhecimentos prévios e deve ser considerado seu contexto sociocultural, para que esse construa seu conhecimento (BECKER, 2013; PALMA, 2009). Esses professores baseiam-se numa atitude epistemológica interacionista (BECKER, 2013) na qual há valorização do conteúdo, ao mesmo passo que esses não são vistos como prontos e acabados, sendo continuamente re-vistos e construídos (MORAES, 2000).

De acordo com Moraes (2000), são essas as características de professor construtivista: atitude pesquisadora (conhecer as emoções, motivações, conhecimentos prévios do aluno), questionadora (desafiar ao aluno, visando a construção do novo conhecimento), mediadora (mediar o conhecimento), problematizadora (transformar o conteúdo em problemas significativos para o aluno), interdisciplinar e dialógica (diálogo como eixo do processo de ensino-aprendizagem).

O exame sobre modelo tradicional e construtivista de ensino possibilita inferir que se o docente formador tiver crenças de caráter mais construtivista, aumentará a probabilidade de evitar tratar a Ciência como sendo ‘neutra’, construída por ‘gênios’, a-histórica e acrítica, baseado no modelo empirista-indutivista e positivista ainda presente na Educação Científica e Tecnológica (CACHAPUZ et al., 2011; HARRES, 1999). No entanto, ao buscar compreender as crenças educacionais que sustentam a atuação de docentes formadores, é necessário compreender a relação existente entre crenças epistemológicas e didático-pedagógicas, visto que entendemos que há impacto dessas sobre a atuação docente, o que, possivelmente, terá influência na formação dos licenciandos sobre o ensino-aprendizagem da Ciência.

1.6 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS E DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS: APROXIMAÇÕES

Partimos do pressuposto de que as crenças epistemológicas estão intimamente relacionadas a como o professor ensina (modelo de ensino), ou seja, destacamos o papel da Epistemologia no desenvolvimento da Didática das Ciências (CACHAPUZ et al., 2011; HARRES, 1999). Entendemos aqui a Didática das Ciências como a área específica que trata do ensino e aprendizagem dessas áreas do conhecimento. Essa perspectiva corrobora o que as Diretrizes Curriculares Nacionais/ DCN (BRASIL, 2002a) propõem acerca dos projetos pedagógicos dos cursos/PPC que devem levar em conta “os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas” (artigo 5º- IV).

Cachapuz et al. (2011) apontam que a Didática das Ciências tem dois desafios: 1) necessidade trazer a Educação Científica e Tecnológica para todos os cidadãos⁴¹ e 2) trabalhar com as dificuldades de ensinar e aprender que lhe são inerentes, superando a visão instrumental e trazendo para as discussões a dimensão epistemológica. Com isso, superará o que Marsulo e Da Silva (2005, p. 5) sinalizam:

[...] uma das crenças e convicções que perpassam a ação pedagógica dos professores é a de que ciência é um conjunto de verdades, descobertas por cientistas, e que saber ciência é memorizar e saber repetir essas verdades ou parte delas. Esta crença acentua a ideia de que se “é científico é verdadeiro”.

Concordamos com Zamora e Balmaceda (2015) que sustentam a ideia de que as crenças epistemológicas sofisticadas⁴² tendem a implicar em ensino construtivista e, ao contrário, crenças ingênuas tendem ao ensino tradicional, marcado por uma perspectiva de que o conhecimento não é modificável. Diante disso, consideramos que há relação entre os mode-

⁴¹Utilizamos o conceito de cidadão como aquele “indivíduo no gozo dos direitos civis e políticos de um estado livre”. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/cidadao>. Acesso em: 09 out. 2018.

⁴²Termos utilizados pelos autores. Crença ingênua traz um caráter do aporte tradicional da Ciência e de seu ensino e as sofisticadas são as de caráter construtivista.

los epistemológicos e pedagógicos construídos e adotados pelos professores formadores. Segundo Becker (2001, 2013), destacam-se três principais Epistemologias do professor e modelos pedagógicos: empirismo e pedagogia diretiva; apriorismo e pedagogia não diretiva; construtivismo e pedagogia relacional.

Um professor que apresenta Epistemologia empirista e modelo pedagógico diretivo acredita que todo conhecimento provém da experiência, que está fora do sujeito, portanto, encontra-se no professor, nos livros etc. É o professor quem organiza as informações do meio externo que serão ser internalizadas pelos alunos, sendo esses apenas receptores de informações e do seu armazenamento na memória (tábula rasa). Esse modelo de ensino entende que a aprendizagem se dá por meio da observação ('ver para compreender') e da experimentação demonstrativa por parte do professor.

O professor que sustenta sua prática na Epistemologia apriorista acredita que as capacidades básicas de cada ser humano já se encontram prontas ao nascer. Nesse sentido, têm reduzidas chances de se modificarem. O professor é um auxiliar do aluno, um facilitador, pois o aluno já traz em si um saber que ele precisa, ou seja, seu professor é o de, apenas, trazer à consciência, organizar, ou ainda, recheiar de conteúdo⁴³. Aqui há a ênfase do sujeito no ato de conhecer.

Segundo Becker (2012, p. 11), a Epistemologia empirista e a apriorista se configuram como Epistemologias do senso comum⁴⁴, pois “aparecem espontaneamente nas manifestações cognitivas de quem nunca pensou a respeito”. Carvalho e Gil-Pérez (2011) identificam como pensamento docente de senso comum aqueles pensamentos formados ao longo da trajetória do professor, numa aprendizagem ambiental e que escapam à crítica, transformando-se em obstáculos. Exemplificam como pensamento do senso comum: visão simplista da Ciência e do trabalho científico e a ignorância do papel desempenhado pelo ensino na aprendizagem das Ciências.

Por outro lado, a Epistemologia crítica ou científica é baseada na orientação construtivista (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; BECKER, 2013) e pode ser percebida quando o professor se questiona acerca do motivo da não aprendizagem por parte dos seus alunos, utilizando-se da perspectiva de que para haver aprendizagem, é necessária a interação entre aluno-conhecimento mediada pela ação do professor, o que Becker

⁴³De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) o termo conteúdo é polissêmico.

⁴⁴ Termos concebidos, por nós, como perspectiva tradicional.

(2013) denominada Pedagogia Relacional.

Concordamos com Moraes (2000, p.116) que propõe que o “construtivismo é uma postura epistemológica que entende que o conhecimento se origina na interação do sujeito com a realidade ou desta com o sujeito, seja ela a realidade física, social ou cultural”. A atuação de professor construtivista aponta para um modelo de pedagogia relacional (BECKER, 2013) em que, a partir da atividade e da problematização da sua ação, o estudante constrói seu conhecimento. A metodologia deve ser mais variada e levar em conta a motivação e participação dos alunos. Entendem que a prova escrita não é o único meio de avaliação (PALMA, 2009). Nessa perspectiva, considera-se que o estudante tem conhecimentos prévios e deve ser considerado seu contexto sociocultural para que esse construa seu conhecimento (BECKER, 2013; PALMA, 2009). Incluímos também a capacidade do professor ter flexibilidade para incorporar conteúdos além dos estabelecidos pelo currículo oficial (PALMA, 2009).

O professor construtivista tem uma postura epistemológica que supera as Epistemologias de senso comum: empiristas e aprioristas (MORAES, 2000; BECKER, 2012). Nesse sentido, esses professores baseiam-se numa atitude epistemológica interacionista (BECKER, 2013) em que há valorização dos conteúdos – não vistos como prontos e acabados – que são continuamente revistos e construídos (MORAES, 2000).

Becker (2001, p. 30) destaca que “a desmontagem de um modelo pedagógico só pode ser realizada completamente pela crítica epistemológica”. Corroborando com isso, Harres (2000, p. 33) assinala que “um professor que tem uma postura epistemológica tem mais condições de discutir sobre um ensino mais adequado de um menos adequado [...] pode ter mais clareza sobre o significado de ensinar e aprender ciência”.

A esse respeito, Garcia (2016) acrescenta que as escolhas metodológicas dos professores no modo como pensam, ensinam e avaliam o conhecimento científico, e como o aluno utiliza seu pensamento para aprender, devem-se ao pensamento epistemológico de ambos. Esse autor aponta que para haver a aprendizagem, deve-se diminuir a distância epistemológica entre professor e aluno.

Para Gimeno Sacristán (2000, p. 187):

[...] o professor constantemente toma decisões que refletem valorizações epistemológicas [...] as perspectivas epistemológicas nos professores não são independentes com as mais amplas, da cultura geral exterior e pedagógica em si, que conjuntamente de-

terminam modelos educacionais, delimitados e vigentes em determinado momento histórico.

Em linhas gerais, consideramos que as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas terão impacto na formação dos futuros professores sobre o que é conhecimento e sua aprendizagem e ensino. Nesse sentido, destaca-se a importância de se pensar sobre as crenças educacionais na formação docente.

1.7 CICLO DE VIDA PROFISSIONAL DO PROFESSOR

Entendemos que o tempo de experiência e de formação tenha impacto na consolidação e na formação de crenças educacionais dos professores. Nesse sentido, a nosso ver, é necessário entender o ciclo de vida profissional do professor. Segundo o que Huberman (1995) propõe, há uma sequência para o ciclo de vida profissional do professor de nível secundário. Entendemos que os professores formadores passam por processo semelhante. Porém, como o autor aponta, “isto não quer dizer que tais sequências sejam vividas sempre pela mesma ordem, nem que todos os elementos de uma dada profissão as vivam todas” (HUBERMAN, 1995, p.37). Inclusive, o autor aponta variadas combinações pelas quais o professor pode vivenciar seu ciclo profissional.

De acordo com Huberman (1995), a primeira fase do ciclo é a entrada na carreira – com duração de aproximadamente três anos – período no qual o professor vai tateando sua prática docente e confrontando-a com a realidade. O autor aponta que nessa fase os professores oscilam entre a sobrevivência e/ou descoberta. A sobrevivência marca um questionamento do professor sobre sua competência para lidar com a atividade docente, administrando o real e o ideal. A descoberta, por sua vez, caracteriza-se por sentir entusiasmo em pertencer a um grupo social. Segundo o autor, os percursos individuais divergem mais a partir da segunda fase, que é a estabilização (4-6 anos), quando há a consolidação de um repertório pedagógico e o professor se foca no ensino.

A terceira fase (7-25 anos de docência), proposta por Huberman (1995), é de diversificação ou pôr-se em questão, na qual há um certo ativismo profissional (lançam-se novas formas de avaliação, metodologias, entre outros) ou trata-se de uma fase de questionamento de si, quando a sensação de rotina ou crise existencial fica mais evidente, especialmente quando o professor faz um balanço da vida profissional e a avalia como tendo mais perdas do que ganhos profissionais. Para Huberman

(1995), a penúltima fase (25-35 anos) é da serenidade ou distanciamento afetivo. A serenidade caracteriza-se pelo professor aceitar como é e não como os outros querem que seja. Apresenta uma sensação de confiança e mais tolerância. O distanciamento afetivo caracteriza-se pela resistência às inovações, por uma nostalgia do passado, entre outros sentimentos.

Por fim, a fase do desinvestimento (35-40 anos) é quando há o recuo e a interiorização no final da carreira profissional. Pode ser vivenciada como um período sereno ou amargo, dependendo das autoavaliações que o professor faz do seu percurso profissional. O desinvestimento sereno é quando o professor avalia seu percurso profissional como positivo, enquanto o amargo se configura como um sentimento de frustração pelas experiências vivenciadas.

Destacamos outros estudos sobre o tempo de atuação profissional dos professores. Segundo Pajares (1992), a entrada de professores na docência tende a ser disfuncional porque tendem a valorizar os aspectos afetivos e a desvalorizar os cognitivos/acadêmicos. Nessa mesma linha de pensamento, Crahay e colaboradores (2006, p. 335) apontam que:

[...] para a maior parte dos professores iniciantes, a inserção profissional assemelha-se a um desencantamento brutal, no decorrer do qual lhes é necessário renunciar às ‘belas ideias’ e às crenças que tiveram no fim de sua formação inicial, ou antes mesmo de concluí-la.

Tardif (2014) também tece apontamentos sobre o ciclo profissional. Segundo ele, os anos iniciais da atuação serão fundamentais para o estabelecimento dos saberes docentes, pois é nesse período que o professor adquire a experiência fundamental como professor que se repercutirá em sua ‘personalidade profissional’, marcando sua maneira de ensinar. Para ele, a primeira fase (1-3 anos) é quando o professor escolhe a profissão e atua mais utilizando-se de tentativas e erros.

Para esse autor, a fase seguinte é de estabilização e consolidação da carreira (4-6 anos), quando há um sentimento de pertença a um corpo profissional, a independência e o sentimento de competência pedagógica, em que o professor investe na profissão e a visualiza em longo prazo. Nesse período, também se volta mais aos alunos e as suas dificuldades e menos em si e na matéria, pois já obteve uma maior segurança profissional.

Na linha de estudos, Isaia, Maciel e Bolzan (2011) realizaram pesquisa com 40 professores iniciantes em duas instituições de Ensino Superior pública e privada⁴⁵ e constataram que os primeiros anos de docência são determinantes para a formação do profissionalismo docente. As autoras dividem a carreira docente em inicial (0-5 anos), intermediária (6-15 anos) e final (16 em diante). Destacam que a entrada na docência universitária é acidental, pois os professores saem da pós-graduação sem preparo para atuar nesse nível de ensino. Quando entram na docência, utilizam-se de sua experiência como discentes, reproduzindo modelos vivenciados e da identificação com ex-professores.

As autoras ressaltam que a aprendizagem do ofício de ensinar depende de “bases epistemológicas e práticas [que] lhes são desconhecidas” (ISAIA; MACIEL; BOLZAN, 2011, p. 431) as quais vão sendo apropriadas e interiorizadas por meio da cultura docente e acadêmica. Sinalizam que a transição entre professor em formação para autônomo não é um processo linear e fácil, sendo marcado pelos sentimentos dúbios de insegurança e empolgação pela docência.

Por outro lado, Gomez e Guerra (2012) desenvolveram uma pesquisa com professores de Educação Infantil até o Ensino Médio e concluíram que os iniciantes (até seis anos de atuação) são mais construtivistas que os professores mais experientes.

Em linhas gerais, identificamos nesses estudos que os professores, em nosso caso, professores formadores, passam por transformações em seu ciclo profissional, e avaliamos que essas mudanças sejam determinantes para a (re) construção de suas crenças educacionais. Bem como, entendemos que sua crença epistemológica e didático-pedagógica possa se alterar ao longo da sua vida profissional.

⁴⁵No artigo, as autoras não citam qual o universo formativo dos professores universitários participantes da pesquisa.

2 CURRÍCULO E FORMAÇÃO DOCENTE

Nesse capítulo apresentaremos apontamentos acerca do currículo. Dessa forma, iniciaremos contextualizando a complexidade do termo currículo, uma vez que se trata de um conceito polissêmico. Em seguida, destacaremos o currículo oculto, visto que as crenças educacionais dos professores são muitas vezes manifestadas por meio deste na atuação docente. Posteriormente, trataremos a legislação referente à formação de professores no Brasil, particularmente aquela que se refere às dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas presentes nas Diretrizes Curriculares dos cursos das Ciências da Natureza e Matemática (DC) (2002;2003).

2.1 APONTAMENTOS ACERCA DO CURRÍCULO

O termo currículo é polissêmico, sendo definido de diferentes maneiras pelos pesquisadores⁴⁶. Em nossa investigação, optamos pela definição de currículo presente nas novas DCN/2015, ou seja, currículo pode ser entendido como

um conjunto de valores propício à produção e à socialização de significados no espaço social e que contribui para a **construção da identidade socio-cultural do educando**, dos **direitos e deveres do cidadão**, do respeito ao bem comum e à democracia, às práticas educativas formais e não formais e à orientação para o trabalho (BRASIL, 2015, p.2, grifos nossos).

Por esse ângulo, o currículo tem um caráter formativo da identidade do estudante, seja ele da educação básica ou do ensino superior.

Considerando a diversidade de definições quanto ao termo Currículo, tomamos emprestado também a compreensão de Gimeno Sacristán (2000), que entende o currículo como uma práxis complexa porque se expressa em cruzamentos de práticas diversas: filosóficas, epistemológicas, científicas, curriculares, políticas, administrativas, valores sociais

⁴⁶Apoiamo-nos em textos de Goodson (1995), Gimeno Sacristán e Perez-Gomes (1998), Moreira e Candau (2007), Gimeno Sacristán (2000) e Silva (2015). Quanto ao currículo universitário, especificamente, indicamos Anastasiou (2003; 2010).

etc., que geram crenças que irão penetrando no uso pedagógico de uma forma mais ou menos coerente.

Para esse autor, o currículo caracteriza-se por ser um projeto educativo não neutro e instrumento de socialização. Quanto a essa não neutralidade, Gimeno Sacristán (2013) remonta que o currículo teve suas raízes na concepção elitista da *paideia* ateniense, incorporando posteriormente o humanismo do renascentismo, porém, ainda permaneceu com caráter elitista, além de agregar também o realismo da Ciência moderna/cartesiana. Com a Revolução Francesa, integrou as dimensões moral e democrática com o intuito de redimir os homens.

Destacaremos a visão moderna/cartesiana da Ciência presente nos currículos. Segundo Anastasiou (2003, p. 42) essa perspectiva consiste na “busca interessada no controle e domínio do universo natural e social, a serviço do desenvolvimento e progresso”. A autora destaca que essa visão influenciou a organização curricular da universidade brasileira em 'grade disciplinar', determinando formas tradicionais de atuação docente, além de separar os professores por áreas de conhecimento.

Na grade curricular, cada componente disciplinar é independente de outro, e estes são ordenados em sequência, com exigência de pré-requisitos, configurando-se como uma coleção de conteúdos em que se inicia por conhecimentos básicos com ênfase na teoria e segue para o profissionalizante com o estágio no final do curso (ANASTASIOU, 2003, 2010). Esse modelo de currículo remonta, segundo essa autora, ao modelo de universidade napoleônica em que a Ciência tem controle e domínio do universo, sendo vista como promotora de desenvolvimento e progresso social.

Além disso, a pesquisadora propõe a organização dos currículos como ‘matriz curricular’, na qual os componentes sejam entendidos como uma rede integrada, a fim de superar a fragmentação do conhecimento disciplinar (ANASTASIOU, 2010). Destacamos que o termo ‘matriz’ consta nas DCN/2002, que foram base para a elaboração dos PPCs dos cursos investigados.

Quanto à socialização, refere-se à seleção e organização dos conteúdos do currículo, o modo e o sentido da organização das tarefas acadêmicas e a ordem do espaço e tempo na aula e na escola (GIMENO SACRISTÁN; PEREZ-GOMES, 1998). Concordamos com Gimeno Sacristán (2000) que aponta que a epistemologia implícita do professor, sua ideia do que é conteúdo de aprendizagem e conhecimento valioso, o levará a selecionar determinados elementos.

Especialmente, por expor “a arbitrariedade dos processos de seleção e organização do conhecimento escolar e educacional” (GOODSON,

1995, p. 7) é que se iniciaram as críticas ao currículo. Esse movimento começou nos países anglo-saxões, na década de 1960, por Michael Young (GOODSON, 1995; YOUNG, 2013; VALLE, 2014) e constituiu a primeira fase da Nova Sociologia da Educação (NSE). Os teóricos da NSE criticavam a visão funcionalista⁴⁷ e positivista da Educação e propunham a aproximação entre o conhecimento escolar e não escolar com ensino focado na aprendizagem do estudante (VALLE, 2014).

Silva (2015) amplia as discussões sobre o Currículo e apresenta as suas principais teorias (Tradicional, Crítica e Pós-crítica)⁴⁸ e suas manifestações (formal, real e oculta). Quanto ao currículo tradicional, caracteriza-se por se basear no modelo de ensino repassador de conteúdos científicos, considerados neutros, por meio do professor, dos livros etc. Apresenta uma visão de Ciência cartesiana, dominante, neutra. O currículo se baseia no modelo da racionalidade em que há fragmentação do conhecimento científico, sendo que cada componente curricular está dissociado de outro. Silva (2015) destaca que esse modelo tradicional se pauta nos princípios do planejamento e eficiência, propostos pelo Tecnicismo.

A Teoria Crítica do currículo, por outro lado, baseia-se nos princípios marxistas e neomarxista, em que se questiona a Educação como reprodutora social e cultural de uma classe dominante. Nesse sentido, destacam o papel do currículo oculto no processo de ensino-aprendizagem. As Teorias Pós-críticas, a seu turno, problematizam questões referentes à alteridade, à subjetividade e ao multiculturalismo, dentre outras questões (SILVA, 2015; VALLE, 2014).

Quanto às manifestações, Silva (2015) destaca o currículo formal, estabelecido pelos órgãos oficiais por meio dos documentos oficiais (por ex., DCN), é o que demarca quais conteúdos serão considerados relevantes a serem ensinados. O currículo real é o ‘que acontece’, que se materializa pela ação do professor por meio do seu planejamento, com base nos documentos oficiais. No currículo real temos o nível operacional (o que as pessoas externas vêem), o percebido (o que o professor diz que está fazendo) e o experienciado (como os alunos percebem o currículo). Em

⁴⁷Valle (2014) esclarece que o termo funcionalismo tem duas acepções principais: tudo o que existe numa sociedade tem um sentido e tudo o que ocorre num sistema social contribui para a manutenção desse. A autora opta por essa segunda definição no entendimento do termo.

⁴⁸Não é nosso propósito discutir de forma aprofundada sobre as Teorias do Currículo. Para tal, sugerimos Young (2013) que apresenta discussão acerca da crise que essas Teorias vivenciam em decorrência de terem perdido o foco de estudos: que é a Educação/escola.

nossa investigação, focaremos o currículo percebido pelo professor formador.

E, por fim, tem-se o currículo oculto, que é representado pela bagagem cultural que os sujeitos adquirem ao longo de sua história cultural por meio de valores, crenças e atitudes. Não são explícitos, mas promovem aprendizagens sociais relevantes aos estudantes. Por exemplo, o aluno ‘aprende’ como o professor avalia e responde o que esse ‘quer’ e não necessariamente o que entendeu do conteúdo curricular.

Dito de outra forma, o currículo oculto é o que não está explícito no planejamento do professor, mas se manifesta por meio de suas práticas pedagógicas exercidas. Para Apple (2006, p. 127), o currículo oculto se refere às normas e aos valores “que são implicitamente, mas eficazmente, ensinados nas escolas e sobre os quais o professor em geral não fala nas declarações de metas e objetivos”. Destaca ainda que a aprendizagem incidental ocorre tendo por base os conteúdos, em que proporciona maiores aprendizagens do que os postos no ensino ‘oficial’.

Nessa direção, Sanchonete e Molina Neto (2006, p. 273) sinalizam também que o currículo oculto é o “resultado das relações interpessoais desenvolvidas na escola, da hierarquização entre administradores, direção, professores e alunos e da forma como os alunos são levados a se relacionarem com o conhecimento”. Moreira e Candau (2007, p. 18) corroboram com essas acepções, pois para eles o currículo oculto consiste em “atitudes e valores transmitidos, subliminarmente pelas relações sociais e rotinas do cotidiano escolar”.

O currículo oculto tem um papel na visão de Ciência que é ensinada. Nessa direção, Porlán (1995, p. 12, tradução livre) destaca que a presença de “um currículo oculto que favorece uma imagem fortemente positivista do conhecimento científico”⁴⁹. Esse autor também ressalta que um dos meios de construção da imagem deformada sobre qualquer Ciência está presente no currículo oculto, que tende a repassar mitos sobre a Ciência: do progresso científico, das explicações científicas como verdades e da razão e na infalibilidade dos especialistas (PORLÁN, 1995; PORLÁN; RIVERO; MARTÍN DEL POZO, 1998). Esses mitos impregnam o currículo oficial na maneira como os professores ensinam a Ciência, em geral, seguindo o modelo empírico-indutivista e positivista. Em concordância com esses argumentos, Lopes (2007) destaca que os currículos

⁴⁹ Citação original: “[...] curriculum oculto que favorece una imagen fuertemente positivista del saber científico”.

de Química investigados por ela permanecem com visão cientificista e ainda há a mitificação da produção do conhecimento científico.

Esse aspecto é ratificado por Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 372) que apontam que “as imagens que os alunos formam de Ciência têm muito a ver com a visão de Ciência dos seus professores e com o designado currículo oculto (imagens implícitas designadamente)”. Em relação ao currículo oculto na formação de professores, Imbernón (2002, p. 63) aponta que:

Essa formação, que confere o conhecimento profissional básico, deve permitir trabalhar em uma educação do futuro, o que torna necessário repensar tanto os conteúdos da formação como a metodologia com que estes são transmitidos, já que o modelo aplicado pelos formadores dos professores atua como uma espécie de “currículo oculto” da metodologia.

Enquanto Gimeno Sacristán (2000, p. 182) destaca que:

será o currículo oculto de formação de professores e adquirido por experiência prévia os únicos elementos responsáveis para sua bagagem neste componente da formação profissional. Pelo simples fato de não se tratar esses dilemas epistemológicos na formação do professorado, se reforçam as concepções prévias dominantes.

Nessa mesma linha de pensamento, Shulman (2014) destaca que a formação docente deve observar as crenças que guiam as ações dos professores, especialmente quanto às escolhas curriculares feitas por esses profissionais. Segundo ele, o professor tem que se atentar em relação ao conhecimento do conteúdo⁵⁰, pois a maneira como o comunica qualifica o que é essencial e periférico na matéria, “conscientemente ou não, o professor também transmite ideias sobre como a ‘verdade’ é determinada numa área e um conjunto de atitudes e valores que influenciam notoriamente a compreensão do aluno” (SHULMAN, 2014, p. 208).

Salientamos também que no currículo oculto há manifestações de concepções⁵¹ sobre inteligência, que permeiam a instituição escolar e que

⁵⁰Para Shulman (2014), conhecimento do conteúdo é um dos conhecimentos necessários para o docente.

⁵¹Aqui entendemos que concepções e crenças sejam sinônimas.

serão internalizadas pelos estudantes. Segundo Valle (2014), “aprende-se desde cedo que é pelo trabalho individual e numa situação de competição que essa inteligência se revela”. Nessa direção, consideramos relevante entender como essa crença está presente nas falas dos professores formadores, considerando que tenham impacto na formação dos futuros professores quanto à capacidade de alguns alunos em aprenderem Ciência.

Por fim, consideramos que as crenças educacionais dos professores formadores tenham impacto no currículo oculto. Segundo Bauch (apud PORLÁN, 1995, p. 8, tradução livre), “a natureza diferenciada das crenças de cada tipo de professor desemboca em um currículo distinto oferecido aos alunos”⁵².

Um outro estudioso do currículo, Gimeno Sacristán (2000), aponta que ele é composto por diferentes dimensões que devem ser vistas como um processo interligado:

1) currículo *prescrito e regulamentado*⁵³ – estabelecido pelas instâncias políticas e administrativas superiores, que balizam como será o currículo oficial. O currículo prescrito determina quais serão as bases pelas quais os cursos de Licenciatura serão construídos e quais os conhecimentos científicos e didático-pedagógicos que serão compartilhados para os futuros professores. Em nosso caso, referem-se às DCN, DC, Pareceres que regulamentam os cursos e as Diretrizes do Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFFS.

2) currículo *planejado* – quando o currículo prescrito é ‘traduzido’ por meio de guias, para o público que irá implementá-lo. É no currículo planejado que os estudantes têm a oportunidade de aprender Ciência e minimizar a distância entre como ela é praticada pelos cientistas (TOBIN; McROBBIE, 1997). Nesse sentido, o currículo planejado nos cursos de Licenciatura é o PPC, composto por conteúdos científicos e didático-pedagógicos que devem ser ensinados pelos formadores aos licenciandos, para que esses futuramente possam atuar na Educação Básica.

3) currículo *moldado* – quando o professor prepara o seu plano de ensino baseando-se no currículo planejado;

4) currículo *em ação* – quando os currículos anteriormente descritos (currículo prescrito, planejado e moldado) são postos na prática docente. O currículo em ação presente na interação professor-aluno engendra diversos efeitos (cognitivos, afetivos, morais) sobre estes sujeitos. Nesse sentido, para o autor, o professor molda e é moldado pelo currículo oficial,

⁵² Citação original: “la naturaleza diferente de las creencias de cada tipo de profesor desembocará en un curriculum distinto ofrecido a los alumnos”.

⁵³ Trataremos a palavra ‘prescrito’ ‘regulamentado’, ‘normatizado’ e ‘oficial’.

filtrando o que ensinará ou não, prática que consiste no currículo em ação.

No currículo em ação, estão presentes o currículo explícito e o oculto. Destacamos que é por meio do currículo em ação que o professor manifesta suas crenças na atuação docente, seja por meio das atividades propostas, nas aulas de laboratório, nos textos que utiliza etc. O professor ao atuar ‘explícita’ as crenças, ou seja, demonstra o currículo oculto (APPLE, 2006). Esse se caracteriza por não estar previsto no currículo escrito, mas está presente na prática do professor na sala de aula por meio do discurso, das atividades que escolhe para ensinar o conteúdo etc.

5) currículo *avaliado* – constituído pelos critérios de avaliação interna (aprendizagem dos estudantes) e externas (políticas de avaliação). Em nosso caso, estão presentes as deliberações previstas para o processo de avaliação da UFFS e os critérios dos professores propostos a partir de sua crença sobre o que é avaliação e como esta deve ser realizada em seus componentes curriculares.

Para finalizar, entendemos que currículo é mais do que conteúdos disciplinares dispostos em uma lista de componentes curriculares. Nesse sentido, concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 374) que apontam a importância dos professores “fazerem leituras inovadoras do currículo (que tem de perder o caráter prescritivo e de controle e passar a ser lido como um documento de referência, de índole dinâmica e, por isso mesmo, sujeito a melhoramentos e com algum grau de flexibilidade)”. Nesse sentido, passaremos a discutir currículo e crenças de professores.

2.1.1 Currículo e Crenças de professores

Examinar a relação entre currículo e crenças educacionais é necessário para compreendermos o que os documentos oficiais nos dizem acerca das crenças epistemológicas e didático-pedagógicas. Nessa linha de pensamento, Goodson (1995) aponta que entender o currículo implica em entender que o conhecimento corporificado nele é “um artefacto social e histórico, sujeito a mudanças e flutuações” e que esse “consiste num amálgama de conhecimentos ‘científicos’, de crenças, de expectativas, de visões sociais” (GOODSON, 1995, p.7-8). Nessa mesma linha, Brasil (1999, p. 3) diz que o “plano curricular é elaborado tomando em conta uma série de circunstâncias, crenças, ações práticas que se materializam em tal documento”.

Quanto ao papel das crenças epistemológicas no currículo em ação, destacamos uma citação de Gimeno Sacristán (2000, p. 181). Para esse autor, as concepções⁵⁴ epistemológicas do professor têm

[...] papel de primeira importância na modelação dos conteúdos e, em geral, todas aquelas perspectivas profissionais que se liguem mais diretamente com decisões que o professor toma que realiza uma prática, pois serão, em parte, responsáveis pelos significados que atribua aos componentes do currículo e às formas de desenvolvê-lo [...] de todas essas concepções, as que desempenharão papel decisivo, são as de tipo epistemológico, responsáveis por atribuir aos currículos significados concretos na aula.

Nessa lógica, Ramírez (2005) destaca que as crenças pessoais passam a ser saberes curriculares dos professores. Para Palma (2009), os professores têm crenças curriculares que se referem ao que professor crê que deve fazer e o que crê que faz, ou seja, referem-se ao que o professor planeja e à maneira que age em relação ao conteúdo, como este deve ser ensinado e aprendido, a metodologia utilizada, a avaliação aplicada etc. (PALMA, 2009).

Corroborando essa ideia, Porlán (1995) destaca que cada professor oferecerá um currículo diferente de outro professor, pois tem crenças diversas e que moldam sua escolha do que e como ensinar. Nesse sentido, para esse autor, essas crenças têm um importante papel na maneira como o professor é em sala de aula. Vaillant e Marcelo Garcia (2012, p. 55), por sua vez, destacam que “da mesma maneira como desenvolvem conhecimento e crenças gerais acerca do ensino, dos alunos, da escola ou do docente, a matéria que ensinamos ou pretendemos ensinar também não fica a margem de nossas concepções⁵⁵”. Quer dizer, o professor tem crenças educacionais que interferem em sua prática didático-pedagógica.

Em relação ao papel das crenças na formação inicial, Pajares (1992) ressaltou que essas influenciam os currículos. Segundo esse autor, nem os professores e nem os futuros professores estão cientes das suas crenças, e

⁵⁴Aqui trataremos como sinônimo de crenças.

⁵⁵ Nesse caso, concepções estão se referindo a crenças, pois os autores citam essa referência quando estão tratando de crenças.

cabe aos primeiros redefinir seus objetivos curriculares. Para ele, os professores têm a responsabilidade de “fornecer um currículo centrado na exploração e alteração das crenças [dos estudantes]” (PAJARES, 1992, p. 47, tradução livre)⁵⁶. Afirmar ainda que, embora os professores não estejam cientes das crenças, essas estão presentes nos currículos que ensinam. Nesse sentido, alguns autores entendem que para realizar mudança curricular, é necessário que se leve em conta as crenças dos professores (PAJARES, 1993; HANDAL; HERRINGTON, 2003).

Em um estudo com professores iniciantes, Junior (2009) observou que a maioria dos conflitos vivenciados pelos dez professores recém-formados (1º ano de atuação) investigados se deve ao conflito das crenças desses com o currículo oficial, com a burocracia e com a passagem do aluno para professor. Segundo o autor, os conflitos caracterizam-se por serem contextos que não são previstos e que se opõem às suas crenças e expectativas em relação à atuação docente. Nesse sentido, entendemos que se as crenças desses professores iniciantes tivessem sido tratadas em suas respectivas formações iniciais, esses conflitos teriam sido amenizados.

No que se refere às crenças acerca do que é Ciência e do seu ensino e aprendizagem, ressaltamos o estudo de Tobin e McRobbie (1997). Esses autores desenvolveram um estudo no qual examinaram a visão de NdC de um professor e de estudantes do ensino médio na Austrália quanto ao ensino e à aprendizagem de Química e sua relação com currículo oficial. Identificaram que o currículo oficial era apresentado como um catálogo de fatos a serem memorizados e de solução de algoritmos. A prática do professor foi identificada com controle das decisões curriculares e centrada na figura de ‘autoridade científica’, sendo que as crenças sobre aprendizagem da NdC eram marcadas pela visão positivista do conhecimento. A conclusão é que a visão de NdC dos estudantes era de uma visão de Ciência estática e ‘certa’, sendo influenciada pelo currículo oficial e pelas crenças do professor sobre a aprendizagem da NdC.

Em suma, entendemos que as crenças do professor formador têm forte influência no currículo que oferecerá aos futuros professores, podendo ser um currículo baseado num modelo empirista-indutivista e positivista ou com tendência mais construtivista em relação ao que é ciência e seu ensino e aprendizagem.

⁵⁶ Citação original: “provide a curriculum focusing on belief exploration and alteration”.

2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A LEGISLAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR PARA AS LICENCIATURAS: BREVE HISTÓRICO

Nessa subseção, sinalizaremos os principais marcos históricos referentes à Legislação do Ensino Superior para as Licenciaturas, a fim de contextualizar como a formação de professores veio se constituindo no Brasil. Esse percurso se inicia com a criação dos cursos superiores para formação de professores no final da década de 30, com a criação das Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras até implantação das novas DCN/2015.

Gatti (2010) destaca que os primeiros cursos superiores formavam bacharéis que ao final dos 3 anos de formação bacharelesca acresciam um ano de formação pedagógica, o que será conhecido como modelo 3+1. De acordo com Nascimento (2012), no modelo 3+1, nos três anos iniciais eram ofertados componentes curriculares específicos voltados ao bacharelado, acrescidos de mais um ano de Didática, para conferir o título de licenciado. Esse modelo permaneceu ‘oficialmente’ até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) em 1996, que propôs articulação da formação didática a disciplinar ao longo da formação docente.

Esses primeiros cursos de Licenciatura acabavam por enfatizar a área disciplinar, deixando pouco espaço dedicado para a formação pedagógica. Ou seja, se tinha como propósito formar professores especialistas para atuar nas ‘séries’ finais da Educação Básica, especialmente, no ensino ‘secundário’⁵⁷ (GATTI, 2010). Com a implantação da ditadura militar, em 1964, houve várias alterações na Política Educacional Brasileira em que teve como base os princípios da eficiência, da produtividade e da racionalidade técnica, sendo norteadas pelo Tecnicismo. No bojo dessas alterações, estavam os cursos de Licenciatura.

As justificativas de alterações desses cursos variavam desde a carência de professores em determinadas regiões do país, até o fato de muitos professores atuarem sem formação acadêmica, apesar dos exames de “suficiência” (NASCIMENTO, 2012). Nesses exames em que eram avaliados meramente os conhecimentos disciplinares sem levar em conta os pedagógicos, selecionavam-se profissionais de diferentes áreas para lecionar. Porém, não resolveu o problema da falta de professores.

Diante disso, houve a reformulação nos cursos de formação inicial de professores e foram criados os primeiros cursos de Licenciatura curta, em “caráter ‘experimental’ e emergencial” (NASCIMENTO, 2012, p.

⁵⁷Atualmente, ‘ano’ e ‘ensino médio’.

341). Esses cursos objetivavam formar professores para lecionar nos anos finais do ensino fundamental e, na falta de professores, também no ensino médio. Foram oficializados com a promulgação da LDB/1971, diminuindo-se ainda mais a carga horária total, que passou de 2430 horas para 1500 horas, sendo o período de formação compreendido entre um ano e meio a três anos.

Os professores tinham formação para serem polivalentes, ou seja, eram formados para um bloco de componentes curriculares, pois se acreditava que isso diminuiria a sua falta, especialmente nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, que eram as áreas mais carentes de docentes (NASCIMENTO, 2012). Também no ano de 1971, o Ministério da Educação (MEC) criou a habilitação ao magistério, por meio da Portaria 432. Essa habilitação permitia aos egressos dos cursos superiores e cursos técnicos exercerem a docência (PASQUALLI, 2013).

O currículo desses cursos caracterizava-se por conhecimentos fragmentados e pulverizados na área de estudo, seguindo o modelo educacional tecnicista (SAVIANI, 2007) em vigência na época do regime militar, voltado para a preparação aligeirada de mãos de obra para a indústria. Segundo Saviani (2007, p. 373), “a incorporação das ideias pedagógicas tecnicistas na organização do sistema de ensino foi empreendida pelas iniciativas de reformas que começaram com o ensino superior”.

O tecnicismo tem como princípios a eficiência e o planejamento escolar, no qual há a centralidade e rigor no planejamento de ensino. Apontam para uma visão simplista de atuação docente, considerando que para ensinar basta conhecer e ter um domínio absoluto conteúdo considerado ‘neutro’ e com pouca ou nenhuma autonomia para escolhê-lo.

Conforme apontado anteriormente, um dos princípios dessa Política Educacional assentava-se na racionalidade técnica. Conforme atestado por Kuenzer (1999, p. 168), o modelo de racionalidade técnica permitia:

um perfil de professor cujas habilidades em eloquência⁵⁸ se sobrepunham à rigorosa formação científica que contemplasse, de forma articulada, os conteúdos da área específica e da educação. De posse de um bom livro didático, e com alguma prática, tudo estaria resolvido. A sua formação, portanto, até podia ser em outras áreas profissionais

⁵⁸ Respeitamos todas as grafias que estão nos textos referenciados. Nesse sentido, muitos textos anteriores não seguem o Novo acordo ortográfico, que se tornou obrigatório após 2013.

correlatas à disciplina a ser ministrada, ou complementar ao bacharelado, contemplando umas poucas disciplinas, pois era suficiente compreender e bem transmitir o conteúdo escolar que compunha o currículo, e manter o respeito e a boa disciplina, requisitos básicos para a atenção, que garantiria a eficácia da transmissão. (KUENZER, 1999, p. 168).

Machado (2009) destaca que na racionalidade técnica, o professor era visto como um simples organizador de conteúdos estabelecidos por órgãos governamentais. Para essa autora, surge assim o descaso com a profissão docente: professores são considerados ‘semiprofissionais’, uma vez que a racionalidade técnica exige um professor mais instrumental. Nesse caso, os professores “são meros aplicadores de valores, normas, diretrizes e decisões político-curriculares” (PIMENTA, 1999, p. 29) ditados por outros. Ou seja, temos um professor que não é capaz de construir novas metodologias e nem novas configurações curriculares.

Tardif (2014) aponta que o modelo da racionalidade técnica na formação docente caracteriza-se por ser aplicacionista, idealizado segundo uma lógica disciplinar e não a partir de uma lógica centrada no estudo das tarefas e realidade do trabalho dos professores. Em geral, esse modelo leva a um currículo monodisciplinar, fragmentado e especializado. Esse autor destaca que problemas epistemológicos desse modelo universitário de formação disciplinar devem-se ao fato de os teóricos não levarem em consideração crenças e representações anteriores dos estudantes a respeito do ensino, pois “tratam os alunos como espíritos virgens” (TARDIF, 2014, p. 273). Ou seja, não levam em conta os filtros cognitivos, sociais e afetivos (o que creem, pensam e sentem) anteriores, por meio dos quais os estudantes recebem e processam as informações para a formação dos professores.

Em oposição a esse modelo, Tardif (2014) propõe o modelo da lógica profissional, o qual valoriza o conhecimento profissional do professor e o reconhece como colaborador e parceiro, o que, para o autor, poderia ser o modelo adotado pelos cursos de formação docente, pois habitua os alunos à prática profissional e permite a construção de práticas reflexivas voltadas às lógicas profissionais. Nessa perspectiva, professores e alunos são parceiros de trabalho, o que pressupõe que ambos têm o compromisso de se comprometerem com o ensino e aprendizagem de maneira crítica.

Apenas no ano de 1996 será promulgada a nova Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/96), a qual prevê um projeto de formação inicial

aberto, flexível e atual. A nova LDB instaurou uma mudança na formação de professores da Educação Básica, uma vez que sinaliza no art. 62⁵⁹ a formação em nível superior para todos os professores⁶⁰. Nessa Lei também se propôs a superação do modelo de bacharelado aplicado à Licenciatura, visando que a formação didático-pedagógica fosse atrelada à formação disciplinar.

Em 1997, o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabelece orientações sobre as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação (DC). As DC estabelecem o perfil dos formandos, as competências e as habilidades a serem desenvolvidas, bem como a estrutura, os conteúdos básicos e complementares, os conteúdos definidos para a Educação Básica, os estágios, as atividades complementares e as formas de avaliação que os cursos devem seguir na elaboração dos PPCs.

Entretanto, é importante ressaltar que as Instituições de Ensino Superior (IES) têm flexibilidade para organizar seus cursos curricularmente de acordo com suas especificidades institucionais e regionais, segundo a LDB/96. Nesse sentido, os PPCs dos cursos devem ser construídos coletivamente pelos docentes a fim de selecionar, definir, organizar e distribuir os conteúdos disciplinares.

Nesse processo de alterações nos currículos decorrentes da LDB/96 e após longas discussões entre diferentes entidades voltadas à Educação e ao Ministério da Educação (MEC), é fixado, em 2001, o Parecer CNE/CP nº 9 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

Em 2002, foram promulgadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, de graduação plena (DCN), pela Resolução nº 1/2002 (BRASIL, CNE/CP1/2002a). As DCN/2002 se constituem como um marco legal a partir do qual se institucionalizou a maneira pela qual os cursos de Licenciatura deveriam se organizar institucional e curricularmente, seguindo as orientações previstas na LDB/96.

Segundo as DCN, devem-se observar alguns princípios para a elaboração dos currículos de formação de professores. Destaca-se que a dimensão epistemológica deve estar presente nos cursos e se estabelece a “pesquisa como foco do processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que ensinar requer, tanto dispor de conhecimentos e mobilizá-los para a

⁵⁹Incluído com Lei nº 12.796, de 4/4/2013.

⁶⁰Exceto para professores da Educação Infantil, para os quais ainda se admite formação em nível médio.

ação, como compreender o processo de construção do conhecimento” (BRASIL, 2002a, p.2). Também, ressaltam que “os conteúdos a serem ensinados na escolaridade básica devem ser tratados de modo articulado com suas didáticas específicas”, o que parece fortalecer a importância da discussão acerca da relação entre as dimensões epistemológica e didático-pedagógica na formação docente (BRASIL, 2002a, p.2).

Quanto à dimensão pedagógica, destacamos que as DCN sinalizam para a obrigatoriedade do tempo dedicado à formação didático-pedagógica não ser inferior à quinta parte da carga horária total e, conforme o Artigo 13, parágrafo 2º, “[deve-se evitar] ao máximo a fixação de conteúdos específicos com cargas horárias pré-determinadas, as quais não poderão exceder 50% da carga horária total dos cursos” (BRASIL, 1997, p. 2). Essa definição aponta a importância da área didático-pedagógica aliada ao conhecimento específico.

Em 29 de janeiro de 2009, foi instituída a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica, pelo Decreto 6755⁶¹, que visava a profissionalização docente, a fim de assegurar a formação de professores para Educação Básica. Destacamos essa Política porque foi uma das justificativas para a criação da universidade em tela conforme o princípio norteador 3:

Atendimento às diretrizes da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação, estabelecidas pelo DECRETO No. 6.755, DE 29 DE JANEIRO DE 2009, cujo principal objetivo é coordenar os esforços de todos os entes federados no sentido de assegurar a formação de docentes para a educação básica em número suficiente e com qualidade adequada” (UFFS, 2011).

Em 1 de julho de 2015, foram aprovadas as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação Inicial e Continuada de Profissionais para Educação Básica, pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) com a Portaria CNE/CP 02/2015. De acordo com as novas DCN, a oferta de formação inicial deve acontecer, preferencialmente, de forma presencial, com elevado nível acadêmico, científico, tecnológico e cultural.

Essas diretrizes também apontam reflexões de cunho epistemológico e didático-pedagógico, sinalizando que a formação deva ser interdisciplinar, sólida nas áreas específicas de conhecimento científico, apresen-

⁶¹ Esse decreto foi revogado pelo Decreto 8752/2016.

tando unidade teoria-prática, ter a pesquisa como eixo nucleador e o trabalho como princípio educativo. Acrescentam ainda que a formação deve apresentar a concepção de conhecimento, educação e ensino como eixo basilar (DOURADO, 2015).

Segundo esse autor, as novas DCN destacam:

a docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógico, conceitos e princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na socialização e construção de conhecimentos, no diálogo constante entre diferentes visões de mundo (DOURADO, 2015, p. 305).

Um ponto que ressaltamos como significativo é a ratificação das DCN quanto à importância de que a formação docente integre o conhecimento pedagógico e científico para a atuação docente, o que se denomina de “pedagogias do conteúdo” (BRASIL, 2016, p. 4). Essas ressaltam a interligação entre a formação didático-pedagógica e específica, considerando ambas as dimensões como fundamentais para a formação inicial dos professores.

Entretanto, apesar de a legislação prever essa articulação entre os conhecimentos disciplinares e os didático-pedagógicos, os currículos de Licenciatura ainda os mantêm desarticulados (CHAVES; TERRAZAN, 2015). Esses autores analisaram os PPCs de sete cursos de Licenciatura e destacam que os saberes da formação pedagógica, que representam os saberes das Ciências da Educação e os relativos ao ensino, estão separados dos saberes relacionados à área disciplinar de referência para a matéria de ensino, sendo que esses últimos prevalecem nos currículos.

Essa desvalorização do conhecimento pedagógico é problematizada por Kuenzer (1999, p. 118), que defende que

[...] se nega à educação o estatuto epistemológico de Ciência, [...] descaracterizando o profissional de educação como intelectual responsável por uma área específica do conhecimento, atribuindo-se a ele uma dimensão tarefaira, para a qual não precisa se apropriar dos conteúdos da Ciência e da pesquisa pedagógica; portanto qualquer outro profissional pode ser educador.

Nesse sentido, apesar das indicações da Legislação – LDB/96, DCN 2002 e 2015 e DC dos cursos de Licenciatura – o modelo da racionalidade técnica, que se pauta numa imagem empirista-positivista de Ciência e de visão simplista de ensino-aprendizagem de conteúdos científicos, parece permanecer na formação inicial de professores.

Na próxima secção analisaremos como as dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas estão presentes nas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Ciências da Natureza e Matemática.

2.2.1 Diretrizes Curriculares dos Cursos de Ciências da Natureza e Matemática: Dimensão Epistemológica e Didático-Pedagógica

Conforme apontado na secção anterior, além das DCN, cada curso de graduação, seja na modalidade bacharelado ou Licenciatura, tem suas Diretrizes Curriculares (DC). Destacaremos as DC (2002, 2003) e os Pareceres (2001), uma vez que eram vigentes no período de criação dos cursos que estão sendo investigados (Quadro 2).

Quadro 2 - Diretrizes e pareceres referentes aos cursos investigados

CURSOS	PARECERES	DIRETRIZES
Ciências Biológicas	CNE/CES 1301, 2001	CNE/CES 7, 2002
Física	CNE/CES 1304, 2001	CNE/CES 9, 2002
Matemática	CNE/CES 1302, 2001	CNE/CES 3, 2003
Química	CNE/CES 1303, 2001	CNE/CES 8, 2002

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Considerando a dimensão epistemológica, voltamos nosso olhar para o que constava nos Pareceres dos cursos de Ciências da Natureza e Matemática. Nos documentos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, consta que os PPC têm o compromisso de oferecer ao licenciando “entender o **processo histórico de produção do conhecimento** das Ciências Biológicas referente a conceitos/princípios/teorias” e “levar em conta a **evolução epistemológica** dos modelos explicativos dos processos biológicos” (BRASIL, CNE/CES 1301, 2001b, p.4-5, grifos nossos). Estimula-se também o ensino de fundamentos filosóficos e sociais, além dos conteúdos específicos, o que demarca um aspecto importante da relação entre Ciência e Sociedade.

Quanto ao Parecer para o curso de Licenciatura em Física, destacamos que esse deve oferecer uma visão de “**Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos** sócio-políticos,

culturais e econômicos” (BRASIL, CNE/CES 1304, 2001c, p. 4, grifos nossos). O curso de Licenciatura em Matemática, por sua vez, deve incluir, além dos conteúdos específicos, “conteúdos da **Ciência da Educação**, da **História e Filosofia das Ciências** e da **Matemática**” (BRASIL, CNE/CES 1302, 2001d, p. 6, grifos nossos). Para o curso de Licenciatura em Química, identificamos que se espera que a formação ofereça “uma **visão crítica** com relação ao **papel social da Ciência** e à sua **natureza epistemológica**, compreendendo o **processo histórico-social de sua construção**” (BRASIL, CNE/CES 1303, 2001e, p. 6, grifos nossos).

Em síntese: identificamos que todos os Pareceres que orientam as DC dos cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática sinalizam para uma visão de Ciência como construção histórica, coletiva, relacionada à sociedade. O que entendemos que demandaria que o professor formador tivesse uma prática docente mais voltada ao Construtivismo, superando uma visão empírico-indutivista e positivista de Ciência como verdade absoluta e única, o que denominamos de visão tradicional. Entretanto, ressaltamos que as DC, pela própria natureza do documento, apontam expressões genéricas acerca do conhecimento científico e não enfocam como esse deve ser tratado pelo professor formador, o que dá margem para que visões deformadas de Ciência (CACHAPUZ et al., 2011) ainda estejam presentes na formação inicial de professores das áreas das Ciências da Natureza e Matemática.

Em estudos anteriores às DC, foi apontado que o modelo de ensino de Ciências como pautado em conhecimentos prontos, isolados, soltos, não contextualizados, nem em relação ao cotidiano, nem quanto a constituição da Ciência e sua história, ainda prevaleciam na formação de professores (RAMOS, 2000). Em outra pesquisa, Carvalho (2001, p. 146) sinaliza que apesar da importância da dimensão epistemológica na formação de professores, esta nem sempre está “presente de forma articulada explicitamente e consciente por parte da maioria dos professores em sala de aula”.

Entretanto, mesmo após as DC (2001, 2002) a visão tradicional de Ciência ainda prevalece em relação à perspectiva construtivista nos cursos de Licenciatura, conforme exposto por Lopes (2007). Essa autora destacou em um estudo sobre o currículo de Ciências que esse ainda está voltado à memorização e ao acúmulo de informações, caracterizando-se por ser prescritivo, descritivo e utilitarista do conhecimento, no qual há a permanência de uma visão enciclopedista e cientificista, bem como da mitificação da prática real de produção de conhecimento científico, sendo marcado pelo empirismo e positivismo. Enfim, apesar do que é previsto

nas DC, ainda estão presentes as visões de ‘Ciência neutra’ e de que ‘ensinando, logo o aluno aprende’ que terão impacto na formação dos futuros professores. Com relação à dimensão didático-pedagógica, selecionamos os seguintes recortes nos pareceres que norteiam as DC desses cursos investigados em nossa pesquisa:

Nas DC para os cursos de Licenciatura em Biologia, temos que “a formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma **visão geral da educação** e dos **processos formativos dos educandos**” (BRASIL, CNE/CES 1301, 2001b, p. 6, grifos nossos).

Para o físico-educador, espera-se que saiba realizar “o **planejamento** e o desenvolvimento de **diferentes experiências didáticas** em Física, reconhecendo os elementos relevantes às **estratégias adequadas**” (BRASIL, CNE/CES 1304, 2001c, p. 5, grifos nossos).

O professor de Matemática necessita “**analisar, selecionar e produzir** materiais **didáticos**” (BRASIL, CNE/CES 1302, 2001d, p. 4, grifos nossos).

Para os licenciandos de Química, as DC apontam que a formação deve contemplar a dimensão pedagógica articulada à formação disciplinar:

[o] Licenciando em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos de diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências em Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média” (BRASIL, CNE/CES 1304, 2001e, p.4).

Destacamos que em todos os Pareceres há a proposta de que se leve em conta as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e os conteúdos da Educação Básica. Entendemos que isso parece demonstrar certa preocupação para que os cursos se pautem nessas Diretrizes para organização curricular dos cursos de Licenciatura, a fim de haver uma coesão entre o que professor que se quer formar e o que atuará na Educação Básica.

Além disso, identificamos nesses documentos que a dimensão didático-pedagógica está presente, ressaltando-se a importância que o professor de Ciências/Matemática tenha conhecimentos disciplinares e pedagógicos para o ensino de conteúdos disciplinares. Em linhas gerais, as DC apontam para que o professor tenha tanto competência científica, quanto didático-pedagógica a fim de promover uma Educação científica e Tecnológica para a “formação de cidadãos cientificamente cultos” (CACHA-PUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p. 364).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo, faremos uma apresentação geral da pesquisa, o contexto onde ocorreu, os sujeitos que dela participaram, bem como a metodologia utilizada na coleta e organização da análise dos dados. Buscamos manter o rigor metodológico, seguindo o que André (2013, p. 96) nos destaca: “descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção”. Nesse sentido, nossas escolhas foram detalhadamente justificadas.

Para investigarmos nossa suposição de que as crenças do professor formador sobre a Ciência e sobre seu ensino e aprendizagem influenciam a formação inicial de licenciandos, realizamos um estudo empírico de abordagem qualitativa cujo desenho metodológico configura-se como estudo de caso descritivo. Triviños (1987, p. 18) destaca a importância da pesquisa qualitativa, que surge “como alternativa para a investigação em educação”. Pajares (1992) também aponta que a metodologia qualitativa é relevante e adequada para análise das crenças educacionais, objeto de estudo desta pesquisa.

Quanto à definição ‘qualitativa’, apoiamos-nos em Minayo e Sanches (1993) que apontam que é falsa a dicotomia entre pesquisa qualitativa e quantitativa. Indicam que apesar dos métodos serem de natureza diferenciada, complementam-se na compreensão da realidade social, sendo ambos sintetizados no objeto de pesquisa. Nesse sentido, optamos por definir nossa investigação como qualitativa, considerando a dimensão quantitativa como indicador da ‘força’ que os dados quantitativos dizem sobre o qualitativo.

Yin (2010) destaca que o estudo de caso e a pesquisa qualitativa são preferíveis a outros métodos quando se tem pouco controle sobre os eventos e quando a pesquisa é uma tentativa de compreender determinado fenômeno em seu contexto real. Para o pesquisador, “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real” (YIN, 2010, p. 39).

De acordo André (2013, p. 97), o estudo de caso caracteriza-se por “focalizar um fenômeno particular, levando em conta seu contexto e suas múltiplas dimensões. Valoriza-se o aspecto unitário, mas ressalta-se a necessidade da análise situada e em profundidade”. Para Gil (2009), o estudo de caso também permite estudar um caso em profundidade, compreendendo sua multidimensionalidade.

O estudo de caso foi descritivo, pois visamos descrever fenômenos contemporâneos dentro do contexto real (YIN, 2010; GIL, 2009). Ou, nas

palavras de Gil (2009, p. 18), objetivou-se “descrever intrinsecamente as características de um fenômeno”.

De acordo com Gil (2009), as possíveis críticas referentes ao estudo de caso dizem respeito ao fato de não favorecerem a generalização. A fim de evitar essas críticas, apoiamos-nos no conceito de generalização analítica, “em que a teoria previamente desenvolvida é usada como padrão, com o qual são comparados os resultados empíricos do estudo de caso” (YIN, 2010, p. 61). Nesse sentido, os estudos de caso são “generalizáveis às proporções teóricas e não a populações ou aos universos” (YIN, 2010, p. 36).

Esse autor destaca que o estudo de caso deve ser significativo, revelador e ser analisado na sua particularidade. Diante disso, optamos pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)⁶² como o ambiente empírico para desenvolvermos nossa investigação, pois essa instituição possui algumas particularidades que justificam ser objeto de estudo. A principal particularidade da UFFS é ser considerada a primeira universidade pública e popular⁶³ do Brasil (ROMÃO; LOSS, 2014; DAMBRÓS, 2015), o que a distingue de outras instituições federais. Esses autores consideram o termo ‘popular’ como um diferencial nessa instituição, pois abarca as dimensões de: regionalidade, estrutura *multicampi*, gestão colegiada, forma de ingresso do estudante via exclusiva pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e matriz curricular articulada por meio de domínios.

Segundo Dambrós (2015), o termo ‘popular’ está repleto de embates na instituição (UFFS), pois não há um entendimento institucional comum entre os participantes sobre o mesmo, nem nos documentos institucionais. Segundo Romão e Loss (2014, p. 152), o termo “[...] é polissêmico, porque é muito complexa sua aplicação a uma instituição que apresenta várias dimensões, seja em sua estrutura, seja em seu funcionamento, como é o caso da universidade”.

Um dos pontos relacionados ao termo ‘popular’ refere-se ao ingresso na UFFS, que se pauta na política de reserva em torno de 90% vagas na graduação para estudantes que cursaram o ensino médio exclusivamente em escola pública, percentual acima da cota estabelecida para as universidades federais. Consideramos isso um fator muito importante

⁶²Trataremos mais aprofundadamente sobre a UFFS no capítulo 4 – O que dizem os documentos institucionais?

⁶³Esse termo ‘popular’ consta nos documentos da instituição em alguns momentos com maior relevância, em outros com menor importância (DAMBRÓS, 2015).

para realizarmos a investigação nessa instituição, uma vez que nos propomos retribuir com nossa pesquisa para essa comunidade de estudantes, marcada pelo esquecimento social.

Além disso, ressaltaremos a matriz curricular utilizada na instituição, pois é considerada inovadora, uma vez se organiza em domínios: comum, conexo e específico. Destacamos que esses três domínios de formação são interligados, visando proporcionar ao estudante uma unidade entre teoria-prática com formação cidadã, o que consideramos um aspecto diferenciado na formação dos professores. Segundo Romão e Loss (2014, p. 150), “A UFFS é, neste sentido, a mais viva e recente expressão da tentativa de reinvenção da matriz institucional universitária ocidental”.

Interessante destacar também que o domínio comum é uma proposição dos movimentos sociais para romper com a racionalidade técnica, incluindo conhecimentos políticos e humanos além dos técnicos na formação profissional (ROMÃO; LOSS, 2014). Segundo Dambrós (2015), a decisão política por essa constituição curricular auxiliou a demarcação do caráter ‘popular’ dessa universidade.

A UFFS carrega algumas outras particularidades que merecem ser destacadas:

- 1) a proposta para a criação dessa universidade faz parte de uma Política Pública de Formação de Professores (UFFS, 2011)⁶⁴;
- 2) configura-se como uma instituição muito ‘jovem’, criada em 2009 e que iniciou suas atividades em 2010, portanto, com menos de 10 anos de criação e funcionamento;
- 3) os cursos em que os professores formadores atuam estão em seu primeiro PPC⁶⁵ sendo que as primeiras turmas estão se formando nesses três últimos anos.

Assim sendo, avaliamos que essas particularidades tornam a UFFS um campo de pesquisa bastante promissor para investigarmos a formação inicial oferecida nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática.

No que se refere à metodologia, empregamos a triangulação metodológica na coleta de dados, sendo que esses foram obtidos por meio de diversos métodos a partir dos quais os dados são tratados com a mesma

⁶⁴ Vide 2.2 Formação de Professores e a Legislação do Ensino Superior para as Licenciaturas: breve histórico

⁶⁵ Anteriormente, os cursos eram de Ciências (<http://antiga.uffs.edu.br/wp/wp-content/uploads/2010/10/Ci%C3%A7ncias.pdf>) e foram reformulados em 2012. E o curso de Matemática iniciou suas atividades em 2014.1. No ano de 2018 vários cursos implantaram novo PPC.

relevância (FLICK, 2009). Conforme Yin (2010) destaca, podem ser várias as fontes de dados que garantam a triangulação, tais como a pesquisa documental, a entrevista semiestruturada, os questionários etc., e esses foram nossos instrumentos utilizados na investigação. Posteriormente, essa triangulação foi articulada a partir dos dados dos documentos institucionais – especialmente, os currículos dos cursos –, dos questionários e das entrevistas como instrumentos de análise das crenças educacionais que sustentam as práticas pedagógicas dos professores formadores (Quadro 3).

Quadro 3 - Síntese do Procedimento Metodológico

Fonte de informação	Tipo de pesquisa	Aporte teórico para análise
Questionário tipo Escala <i>Likert</i>	Qualitativa com categorias <i>a priori</i>	Análise de conteúdo (BARDIN, 2016)
Entrevista semiestruturada	Qualitativa com categorias <i>a posteriori</i>	Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016)
PPCs	Qualitativa com categorias <i>a priori</i>	Análise de conteúdo (BARDIN, 2016)

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

3.1 VALIDAÇÃO SEMÂNTICA

O roteiro de entrevista e o questionário foram, inicialmente, discutidos no grupo de pesquisa coordenado pelo orientador desta investigação e, posteriormente, foram encaminhados a cinco convidados, professores da Educação Básica e Universitária e pedagogos, que não participaram da pesquisa, a fim de obter a confiabilidade desses instrumentos.

Após o retorno desses profissionais, realizamos os ajustes no questionário com vistas a evitarmos que houvesse confusão semântica e indução das respostas dos participantes.

3.2 LOCAL E CAMPOS DA PESQUISA

O local da pesquisa englobou os *Campi* de Realeza/PR, Cerro Largo/RS e Chapecó/SC da UFFS, mais especificamente os cursos de

Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática ofertados de 2014.1 até 2018.1 nesses espaços. O critério de 2014.1 deve-se a coincidir com a primeira oferta do curso de Matemática, uma vez que os cursos de Ciências da Natureza já estavam em funcionamento desde 2013.1. O critério 2018.1 deveu-se ao fato de que a coleta de dados coincidir com esse período.

3.3 PARTICIPANTES

Para a composição dos participantes da pesquisa, partimos de “quais os indivíduos sociais têm uma vinculação mais significativa para o problema a ser investigado” (MINAYO, 1994, p. 43). Nesse sentido, optamos pelos professores formadores, pois temos como pressuposto de que, no caso dos docentes que atuam nos cursos de Licenciatura, as crenças presentes no seu modo de conduzir o processo de ensino interferem no planejamento, no currículo e na reflexão didático-pedagógica que esses docentes apresentam aos licenciandos (PAJARES, 1992).

De acordo com os objetivos do nosso trabalho, decidimos selecionar os professores formadores cuja formação fosse Biologia, Física, Matemática ou Química, pois entendemos que embora haja especificidade de determinada área de conhecimento, professores de diversas formações acadêmicas podem ter crenças epistemológicas e didático-pedagógicas semelhantes ou diferentes (SCHOMMER-AIKINS; DUELL, 2013) e que essas impactam na formação dos licenciandos quanto ao entendimento do que é Ciência e de como aprender e ensinar o conhecimento científico de uma determinada área.

3.3.1 Participantes do Questionário

Para responder ao questionário, inicialmente, definimos que todos os professores formadores dos cursos em questão seriam participantes, de forma a coletar dados suficientemente variados para se chegar a uma compreensão mais ampla do objeto de estudo (GIL, 1981). Nesse sentido, convidamos todos os professores formadores que estavam atuando nos referidos cursos, garantindo, assim, que docentes de diferentes componentes curriculares, de diferentes formações profissionais e de diferentes períodos de atuação profissional – como docentes em cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática – fossem participantes da pesquisa.

Inicialmente, tínhamos uma intenção de composição da amostra com 70 informantes. Esse número de participantes resulta de uma média do número de docentes do domínio específico correspondente a cada curso investigado. Obtivemos essa média após contatos realizados com os coordenadores dos cursos investigados, no período de 2016.2 a 2017.1, em que solicitamos o número de professores formadores que atuavam naquele domínio. Após recebermos a lista com o número de docentes e verificarmos que havia nomes repetidos em colegiados diferentes, consideramos como dado final o professor formador que atuava no domínio específico e que tinha formação específica na área do curso. Realizamos o que Flick (2009) denomina de amostragem de casos, definindo quais pessoas seriam investigadas. Ao final, constatamos que havia, em média, dez docentes com formação na área que atuavam no domínio específico por curso investigado.

Obtivemos 32 respondentes que aceitaram, voluntariamente, o convite para participar da pesquisa. Ao total, selecionamos 27 questionários, pois invalidamos dois questionários que foram respondidos por docentes de Informática (decidimos desconsiderar esses respondentes pois o número era inexpressivo e inviabilizaria a análise em relação ao todo das áreas investigadas). Os outros três questionários ignorados foram respondidos por professores formadores da área de Ciências da Natureza e Matemática, mas que assinalaram mais de opção por afirmativa, inviabilizando o aproveitamento das respostas.

3.3.2 Participantes das Entrevistas

Utilizamos os seguintes critérios para seleção dos entrevistados:

1. Professores formadores com formação em Bacharelado ou Licenciatura nas áreas de atuação investigadas e que atuassem nos cursos respectivos às suas formações acadêmicas. Essa escolha deve-se ao fato de esses serem o foco de investigação;

2. Professores que lecionassem componentes curriculares do domínio específico. A escolha pelo professor formador do domínio específico de Biologia, Física, Matemática e Química deve-se à hipótese que esses exerçam uma forte influência sobre o licenciando, conforme apontado por Fiorentini (2005), que defende que os componentes curriculares que tratam de conhecimentos específicos são os que mais influenciam a formação pedagógica do futuro professor:

[...] as disciplinas específicas influenciam mais a

prática do futuro professor do que as didático-pedagógicas, sobretudo porque as primeiras geralmente reforçam procedimentos internalizados durante o processo anterior de escolarização e as prescrições e recomendações das segundas têm pouca influência sobre em suas práticas posteriores (FIORNTINI, 2005, p. 111).

3. Professores que fossem efetivos. A escolha pelos efetivos deve a estarem mais envolvidos com toda a formação dos estudantes, uma vez que atuam em todas as três dimensões: ensino, pesquisa e extensão;

4. Professores com qualquer tempo de atuação como docente (universitário ou da Educação Básica). Consideramos importante a experiência, tanto como professor da Educação Básica, uma vez que atuou no ensino de Ciências/Matemática, quanto professor formador, em que além do conhecimento disciplinar forma futuros professores que atuarão, preferencialmente, naquele nível de escolarização e que poderão, ou não, promover uma Educação Científica crítica (CHASSOT, 2018). Além disso, a escolha ser independente do período que estejam atuando como docentes é para investigarmos se há ou não diferenças entre as crenças educacionais de professores formadores que estejam iniciando sua atuação e aqueles que já atuam há mais tempo;

5. Professores que, no período da pesquisa (2018.1), estivessem lecionando. A exclusão dos docentes que estavam em afastamento para qualificação/licença-saúde/licença-capacitação/interesse se deve ao fato de não estarem presentes na instituição no momento da coleta dos dados;

6. Oferta sete cursos presenciais, o que entendemos ser um diferencial em relação a outras instituições de ensino superior.

O número de sujeitos entrevistados foi determinado *a priori*, no entanto, sofreu alterações. Inicialmente, projetamos realizar 14 entrevistas, sendo dois docentes por curso, mas foram realizadas 20. Essa alteração ocorreu em função da disponibilidade dos professores, que se prontificaram a participarem das entrevistas. Ao total, obtivemos o depoimento de cinco professores formadores de Biologia, cinco de Física, sete de Matemática e três de Química (Apêndice 1).

No entanto, o número de entrevistas analisadas é diferente, porque quatro professores formadores não atendiam a todos os critérios anteriormente citados e, por isso, definimos por excluir as entrevistas realizadas, apesar de terem sido transcritas. Ao final, selecionamos cinco professores formadores de Biologia, quatro de Física, quatro de Matemática e três de Química que atendiam a todos os critérios.

3.4 INSTRUMENTOS

Conforme Barcelos (2001), existem as três abordagens para o estudo das crenças: normativa, metacognitiva e contextual. Nesta investigação, utilizaremos as duas primeiras. A abordagem normativa infere as crenças por meio de um conjunto de afirmações, tais como os questionários com escala tipo *likert*. Essa abordagem tem categorias *a priori*, como serão as que utilizaremos em nossos questionários. A abordagem metacognitiva, por sua vez, permite inferir as crenças por meio das entrevistas, questionários semiestruturados e autorrelatos. E a abordagem contextual por fim, envolve a observação em sala de aula e análise do contexto, uma vez que objetiva compreender as crenças em contextos específicos onde os participantes atuam (BARCELOS, 2001). Apesar de considerarmos relevante a observação, onde poderíamos obter dados sobre o papel das crenças na atuação dos docentes, excluímos essa opção, pois limitaria o número de participantes, uma vez que demandaria um acompanhamento mais direto das suas atividades docentes.

A escolha pela escala tipo *Likert* e a entrevista também se justifica por serem métodos mais comuns em pesquisas sobre crenças epistemológicas (DE-JUANAS, 2012). Nesse sentido, a escolha pelo questionário ocorreu por permitir “a medição de variáveis individuais ou grupais” (RICHARDSON, 1999, p. 190). Além disso, esses métodos nos auxiliaram a ter uma visão mais geral das crenças presentes entre o coletivo de professores formadores e analisar as teorias explícitas dos professores formadores, ou seja, o que dizem fazer (BARCELOS, 2001).

Para Palma (2009), o questionário nos indica com o que os professores se identificam, por isso, entendemos que seja um instrumento pertinente para responder nossa questão de pesquisa. Marín e Benarroch (2010) desenvolveram um questionário de múltipla escolha para avaliar a visão de professores sobre aprendizagem da Ciência e observaram que o questionário como um significativo recurso metodológico, especialmente porque permitiu aos professores reverem suas crenças quanto ao conhecimento e à aprendizagem, o que também intencionávamos com esse instrumento. Além desse método, optamos pelo questionário, pois com ele foi possível obter informações de uma quantidade significativa de sujeitos numa área de maior abrangência.

Optamos pela entrevista porque ela nos auxiliou a ter um entendimento e uma visão mais aprofundada acerca das crenças e a prática pedagógica dos professores formadores (BARCELOS, 2001). A escolha pela entrevista justifica-se também porque

[...] o que está em jogo é o fato de que há informações no campo educacional cujo melhor modo de obtê-las é por meio da voz do professor, sobretudo as que dizem respeito aos componentes da complexa estrutura da prática docente que é efetivada por eles (SILVA, 2009, p.10).

Destacamos que a escolha pela entrevista está relacionada ao fato de as crenças poderem se manifestar também por meio de declaração verbal e escrita (PALMA, 2009). Bardin (2016, p. 94) destaca que “cada pessoa serve-se dos seus próprios meios de expressão para descrever acontecimentos, práticas, crenças, episódios passados, juízos”. A autora também destaca que “uma entrevista é, muitas vezes, polifônica” (BARDIN, 2016, p. 94). Nesse caso, a entrevista configura-se como um instrumento mais adequado para obter informações das crenças dos professores formadores com diferentes formações e tempo de experiência profissional.

Também entendemos que “confrontados com a distância entre a profissão sonhada ou imaginada e a profissão real (NAULT, 1999), os docentes desenvolvam um discurso autodefensivo, no qual determinadas crenças podem ser mobilizadas para fins de justificação” (CRAHAY et al., 2016, p. 327). Nesse sentido, a entrevista poderá ser um meio importante de obtenção das crenças educacionais.

Optamos pela modalidade semiestruturada porque

as questões nesse caso são abertas e devem ‘evocar’ ou ‘suscitar’ uma verbalização que expresse o modo de pensar ou de agir das pessoas face aos temas focalizados; frequentemente elas dizem respeito a uma avaliação de crença, sentimentos, valores, atitudes, razões e motivos (ROMANELLI; BIASOLI-ALVES, 1998, p. 145).

Para o questionário e entrevista, construímos dois instrumentos, ambos baseados na literatura sobre crenças de professores, especialmente sobre as crenças epistemológicas, didático-pedagógicas e a origem dessas em materiais já elaborados e validados por outros pesquisadores. Partimos da adaptação de dois instrumentos: Inventario de Creencias Pedagogicas y Científicas de Profesores (INPECIP), elaborado por Porlán⁶⁶ e o Questionário Epistemológico para Estudantes do Ensino Universitário (QEEU),

⁶⁶ Não localizamos a tese doutoral de Porlán, em que apresenta o inventário ori-

de Marlene Schommer⁶⁷.

O INPECIP foi elaborado por Porlán em 1989 e validado por Porlán, Rivero e Martín del Pozo em 1999 (PORLÁN; RIVERO; MARTÍN DEL POZO, 1997; RAMÍREZ, 2005; RUIZ et al., 2005; HARRES, 1999). O questionário é composto de 56 afirmativas distribuídas em quatro categorias: modelo didático, imagem da Ciência, teoria da aprendizagem e método de ensino. Cada categoria é composta por afirmativas que apresentam modelo tradicional ou construtivista. O modelo tradicional contém afirmativas que apontam o conhecimento científico transmitido como verdade, determinado e neutro, enquanto as afirmativas de caráter construtivista sinalizam para o ensino do conhecimento científico como contextualizado e provisório, sendo construído pelos estudantes em atividades de ensino mediadas por docentes (RUIZ et al., 2005).

Segundo Harres (1999), os resultados do INPECIP indicam que a imagem de Ciência predominante entre os professores mais experientes é a empirista; quanto ao modelo didático, destacam que poucos docentes apresentam “relativização do papel dos conteúdos como fonte do conhecimento escolar, uma concepção mais aberta e flexível do planejamento das atividades associada à consideração de um papel mais relevante das ideias dos alunos” (HARRES 1999, p. 204); apresentam uma visão de conhecimento ‘acabado’ em relação à teoria da aprendizagem e, por fim, quanto ao método de ensino, acreditam que a observação propicia a aprendizagem, o que demonstra uma visão indutivista da Ciência.

O Questionário Epistemológico para Estudantes do Ensino Universitário (QEEU), de Marlene Schommer (1990), também foi utilizado como referência para elaboração das afirmativas do questionário e da entrevista. Seguimos o modelo traduzido e adaptado por Gonçalves (2002). O questionário de Schommer é composto por 63 afirmativas escritas em linguagem coerente com a crença epistemológica do que é e como se aprende Ciência. Essa pesquisadora desenvolveu um modelo multidimensional de crenças epistemológicas, composto por cinco domínios em que há um contínuo entre dois polos opostos, ou seja, das crenças ingênuas às sofisticadas⁶⁸.

ginalmente. Neste sentido, optamos por utilizar as fontes que o referenciam Porlán et al., (1997), Ruiz et al. (2005), Ramírez (2005). Nessas referenciais temos o Inventário descrito.

⁶⁷ O QEEU não foi publicado por Schommer, mas foi traduzido e adaptado por Gonçalves (2002). Nesse sentido, optamos por essa versão, uma vez que constam as versões em inglês e português.

⁶⁸Compreende-se aqui por ‘tradicional’ e ‘construtivistas’.

Para investigar a origem, as semelhanças e diferenças das crenças didático-pedagógicas e epistemológicas entre professores formadores com diferentes formações, levantamos questões referentes a essas áreas (objetivos 1, 2, 3). Além disso, construímos questões para investigar se há diferença entre as crenças educacionais dos professores formadores iniciantes e daqueles com mais experiência na docência (Objetivo 4).

Definiremos que formadores ‘iniciantes’ são aqueles que atuam entre 0-6 anos e formadores ‘experientes’ os que atuam de sete anos em diante. Estabelecemos esses parâmetros considerando o que Huberman (1995) aponta sobre o fato de o percurso profissional tende a divergir mais a partir da fase da estabilização, período que vai até 6 anos de atuação, em geral. Além disso, Gomez e Guerra (2012) também definiram esse critério de até 6 anos como iniciantes. Quando entendermos que se faz necessário ressaltar os extremos entre esses grupos, citaremos como ‘mais iniciantes’ (0-3) e ‘mais experientes’ (25 anos em diante).

Optamos pela pesquisa documental por nos oferecer uma grande quantidade de material informativo e, também, devido à exclusividade, já que todo "material documental tem caráter único" (VALLES, 1997, p. 129). Os documentos institucionais nos forneceram informações pertinentes quanto aos currículos dos cursos onde esses professores formadores lecionam, bem como nos ajudaram a contextualizar o *locus* da pesquisa.

Nesse sentido, os documentos institucionais, os questionários e as entrevistas consistiram no *corpus* de nossa pesquisa. Segundo Bardin (2016, p. 216), o *corpus* “é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. Essa autora destaca que os documentos podem ser suscitados pelas necessidades do estudo, sendo naturais “produzidos espontaneamente na realidade” (BARDIN, 2016, p.45). Para a definição do *corpus*, utilizamos a Regra da pertinência, o que significa que os documentos selecionados como fonte de informação foram considerados adequados e correspondem intimamente com o objetivo de nosso trabalho (BARDIN, 2016).

3.4.1 Os Documentos Institucionais

Realizamos a pesquisa documental com base nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) dos cursos selecionados para essa investigação e nos apoiamos no Projeto Pedagógico Institucional (PPI), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFFS e documento da I Conferência

de Ensino, Pesquisa e Extensão (I COEPE) a fim de contextualizarmos a instituição em tela.

3.4.2 O Questionário

O questionário (Apêndice 2) era do tipo Escala *Likert* e composto por dois blocos: o primeiro continha 40 afirmativas, que retratavam crenças de natureza epistemológica e didático-pedagógica e sobre a origem dessas, distribuídas aleatoriamente. A partir dessas afirmativas, os professores formadores expressariam seu grau de concordância ou discordância em uma escala de 1 a 4, variando desde ‘discordo totalmente’ a ‘concordo totalmente’.

No bloco dois, constavam os dados de identificação. Esses dados nos ajudaram na caracterização dos respondentes, bem como a relacionar o tempo de atuação e formação com as respostas sobre crenças de natureza epistemológica e didático-pedagógica. A escolha por essa organização do questionário se deve mais a um aspecto operacional, uma vez que para responder às questões de identificação, o respondente teria que responder a 12 questões. Dessa forma, consideramos que isso poderia levá-lo a desistir de responder às questões referentes às crenças que compunham o bloco principal.

Destacamos que a única identificação que tínhamos dos respondentes era referente a esse segundo bloco, com os dados gerais. Ou seja, ressaltamos que não sabíamos quem foi o respondente. Por isso, não podemos afirmar que os professores formadores respondentes do questionário sejam os mesmos da entrevista, pois não tínhamos como objetivo confrontar as respostas do docente, mas sim obtermos as respostas das áreas investigadas e do tempo de atuação desses.

A escolha por afirmativas e não por perguntas abertas se deu porque buscamos investigar se os professores formadores concordavam ou não com as crenças educacionais expressas naquelas. Por isso, elaboramos as afirmativas baseando-nos nos testes do INPECIP e do QEEU e nas falas frequentemente presentes nos discursos escolares (por ex.: “o esforço do licenciando em aprender o conteúdo pode superar a dificuldade de aprendizagem - afirmativa 16), a fim de garantir que as ambiguidades entre a interpretação dos formadores e da pesquisadora fossem minimizadas.

3.4.3 A entrevista

A entrevista (Apêndice 3) foi composta de questões norteadoras agrupadas em três eixos: (1) dados de identificação (12 perguntas iniciais); (2) crenças de Natureza epistemológica e didático-pedagógica; (3) origem das crenças educacionais articuladas entre si (15 perguntas).

3.5 PROCEDIMENTOS PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Para compreender melhor nossa questão de pesquisa, levantamos as informações em três níveis:

- a) leitura de documentos institucionais referentes ao PPI, PDI, I COEPE, PPCs dos cursos onde esses professores formadores investigados lecionam.
- b) aplicação de um questionário com todos os professores formadores do domínio específico dos cursos selecionados, no total de 27 respondentes;
- c) realização de entrevistas com docentes que lecionam nos cursos selecionados, num total de 16 entrevistas gravadas e transcritas.

Explicaremos, em seguida, como foram sendo realizadas as etapas intercambiantes envolvidas no método:

1º Momento: Contato com os documentos institucionais

Entre agosto de 2017 a janeiro de 2018, realizamos análise documental, que consistiu na leitura atenta e análise dos documentos institucionais (PPI, PDI, I COEPE e PPCs) da UFFS, disponibilizados na página eletrônica da universidade em tela e obtidos por meio de contatos com servidores da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) daquela universidade.

O PPI, PDI e Relatório da I COEPE nos auxiliaram a obter uma visão mais institucional sobre a UFFS, bem como sobre a formação de professores proposta pela instituição. Destacamos que a análise do PPI e PDI coadunam com a proposta das DCN/2002, qual propõe que as instituições articulem seu projeto de formação de professores com PDI, PPI e PPC.

Considerando que os PPCs dos cursos materializam propostas de formação docente, realizamos a coleta e sistematização das seguintes informações: dados dos cursos para caracterizá-los e quais componentes curriculares ofertam conteúdos relacionados às dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas.

2º Momento: aplicação do questionário

Em meados de dezembro de 2017, após a liberação do projeto pelo CEP (CAAE 79464617.7.0000.5564)⁶⁹, entramos em contato, via e-mail institucional, com os coordenadores dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, a fim de reapresentar a proposta da pesquisa, uma vez que já havíamos realizado contatos anteriores em 2016.1 e 2017.1. Consideramos esse contato necessário, pois vários cursos haviam mudado de coordenadores e havia uma distância de tempo considerável entre o contato inicial (2016.2 e 2017.1) e esse último contato.

Após esse contato, encaminhamos o link (form.jot-formz.com/73285229005656) referente ao questionário, solicitando que os coordenadores o repassassem aos docentes do curso. O prazo para devolução era de 15 dias. A previsão é que o questionário fosse respondido entre 15 a 30 minutos para cada participante. Obtivemos o retorno de 12 respondentes. No final de janeiro de 2018, encaminhamos um e-mail individual a todos os professores formadores do domínio específico⁷⁰, convidando-os a participarem da entrevista e, acompanhado do e-mail, solicitamos que os professores que ainda não tivessem o respondido, poderiam fazê-lo até dia 28/02 se assim desejassem. Aguardamos até dia 03 de março para retorno dos questionários, independentemente do número de respondentes. O questionário foi respondido, ao final, por 32 docentes, o que corresponde a 46% do total de respondentes previstos (70) para essa etapa da pesquisa.

No entanto, invalidamos cinco questionários desse montante, pois três docentes das áreas de Ciências da Natureza e Matemática assinalaram mais de uma opção por afirmativa – o que inviabilizou o aproveitamento desses questionários para a análise final – e dois questionários foram des-

⁶⁹ Tanto os respondentes do questionário, quanto os entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 4), ficando uma cópia com eles e outra com a pesquisadora, conforme orientação do CEP/UFS.

⁷⁰ A tabela com o número de professores formadores contatados e entrevistados está na Tabela 8 (Apêndice 1).

considerados por terem sido respondidos por docentes de Informática, levando-nos a desconsiderar essas respostas, pois entendemos que o número era inexpressivo e inviabilizaria a análise em relação ao todo das áreas investigadas. Nesse sentido, consideramos unicamente os questionários respondidos pelos professores com formação em Ciências da Natureza e Matemática, foco desta investigação. Ao final, foram validados 27 questionários, correspondendo a 39% do total de professores formadores. Consideramos que é um número expressivo, uma vez que houve uma boa adesão dos docentes a esse instrumento.

3º Momento: realização das entrevistas

Conforme já exposto, listamos todos os professores formadores do domínio específico e fizemos um convite individual, por e-mail, convidando-os a participarem da entrevista. A fim de atender a realidade de cada docente participante, disponibilizamos a possibilidade da entrevista ser realizada por *skype*, caso esse preferisse nessa modalidade. Porém, todos aceitaram a entrevista presencial. Essas foram realizadas nos *Campi* em salas previamente agendadas, de modo a garantir o sigilo e a privacidade dos respondentes. As entrevistas foram gravadas em áudio e depois transcritas.

O roteiro de questões (Apêndice 3) serviu para a pesquisadora se orientar, sendo dada a liberdade para cada participante realizar sua fala. As entrevistas duraram de 30 minutos a 1 h 30 minutos, dependendo do teor das respostas dos entrevistados. É importante salientar que as questões do roteiro da entrevista nos auxiliaram na organização e sequência das perguntas aos entrevistados, porém não ficamos presos unicamente a elas.

Desse modo, realizamos vinte entrevistas com docentes de todos os *Campi*, as quais foram realizadas no ano de 2018, entre os dias 05 a 14 de fevereiro, no *Campus* Chapecó; entre os dias 19 e 20 de março, no *Campus* Realeza e nos dias 26 a 28 de março no *Campus* Cerro Largo.

3. 6 O TRATAMENTO DOS DADOS DA PESQUISA

Considerando que as crenças só podem ser inferidas (ROKEACH, 1981) e visando alcançar os objetivos do nosso estudo, utilizamos como a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2016), a qual norteou todo o planejamento, construção, exploração e análise dos dados coletados dos documentos institucionais, do questionário e da entrevista. Esse processo nos permitiu identificar diversas crenças educacionais dos professores

formadores de natureza epistemológica e didático-pedagógica, bem como a dimensão epistemológica e didático-pedagógica presente nos PPCs.

Segundo Bardin (2016, p. 44), a AC oscila entre objetividade e subjetividade e caracteriza-se por ser “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens”. Para autora, a proposta da AC é inferir e, para isso, pode recorrer a indicadores quantitativos ou não.

De acordo com Franco (1994, p. 165), a análise de conteúdo é “[...] uma técnica de pesquisa cujo objetivo é a busca de sentido ou dos sentidos de um texto”, sendo semântica. Segundo a autora, “o que está escrito é o ponto de partida, a interpretação é o processo a ser seguido e a contextualização, o pano de fundo” (FRANCO, 1994, p. 169). A escolha pela análise de conteúdo se justifica também porque “procura conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se debruça” (BARDIN, 2016, p. 50) e “permite passar de um documento primário (bruto) para um documento secundário (representação do primeiro)” (BARDIN, 2016, p. 51).

Diante disso, seguimos as três etapas da análise de conteúdo de Bardin (2016): pré-análise, fase de exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

1ª ETAPA: PRÉ-ANÁLISE → FASE DE ORGANIZAÇÃO → FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES E OBJETIVOS

Nesta etapa, realizamos o seguinte procedimento: inicialmente, fizmoa a leitura flutuante do *corpus* da pesquisa; em seguida, demarcamos o que seria analisado; formulamos hipóteses e objetivos; na sequência, fizemos a identificação de índices que serviram de indicadores e que foram exemplificados através de recortes de textos no *corpus* de análise, de forma a possibilitar unidades de categorização e a codificação para o registro dos dados; e, por fim, preparamos o material para análise em si.

2ª ETAPA: EXPLORAÇÃO DO MATERIAL → CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO → CATEGORIAS *A PRIORI* (DOCUMENTOS E QUESTIONÁRIO) E *A POSTERIORI* (ENTREVISTA).

Nessa segunda etapa, elaboramos a categorização e codificação. Para o questionário e os documentos institucionais, utilizamos o recurso de construção de categorias *a priori*, enquanto para a entrevista, construímos as categorias *a posteriori*, ou seja, elas emergiram a partir das falas dos entrevistados.

Por categorização entende-se “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida,

por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos” (BARDIN, 2016, p. 147). Utilizamos o tema como unidade de categorização, pois esse é usado para estudar crenças (BARDIN, 2016) e também porque “as respostas a questões abertas, as entrevistas (não diretivas ou mais estruturadas) individuais ou de grupo, de inquérito podem ser, e frequentemente são, analisados tendo o tema por base” (BARDIN, 2016, p.135). Franco (1994, p.173) aponta que o tema é “indispensável em estudos sobre [...] crenças”.

No processo de construção das categorias, respeitamos algumas regras que, segundo Bardin (2016), asseguram a constituição de um conjunto de boas categorias: o princípio da exclusão mútua, a pertinência, a objetividade, a fidedignidade e a produtividade.

Para a categorização do material, fizemos "constantes idas e vindas da teoria, ao material de análise, do material de análise à teoria e pressupõe a elaboração de várias versões do sistema categórico" (FRANCO, 1994, p. 174). Dessa forma, apresentamos fragmentos do *corpus* para cada uma das categorias, das crenças emergentes devidamente identificados e apoiados por fragmentos do *corpus*. A discussão dessas categorias baseou-se em referenciais teóricos que tratam das temáticas em questão.

3ª ETAPA: TRATAMENTO DOS RESULTADOS/INFERÊNCIAS/INTERPRETAÇÃO → INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA ANÁLISE → OPERAÇÕES ESTATÍSTICAS SIMPLES (PORCENTAGENS) OU MAIS COMPLEXAS (QUADROS COM DESCRIÇÕES)

Nessa etapa, organizamos a análise crítica e reflexiva dos dados com o objetivo de torná-los significativos. Aqui fizemos o uso de elementos simples da estatística, permitindo a construção de estimativas⁷¹ sobre os dados do PPC, do questionário e da entrevista. Em relação à entrevista, também elaboramos quadros, os quais nos auxiliaram na visualização das informações fornecidas pela análise, bem como comportaram os dados que consideramos relevantes de serem destacados.

Em seguida, passaremos para a descrição pormenorizada da análise de conteúdo de cada elemento do *corpus*.

⁷¹ Utilizamos a estimativa como um ‘valor calculado com base na amostra e usado com a finalidade de avaliar aproximadamente um parâmetro’ (BARBETTA, 2017, p. 43)

3.6.1 Documentos Institucionais

Para os documentos institucionais, realizamos a leitura atenta do PPI (UFFS, 2011), PDI (UFFS, 2012) e Relatório da I COEPE (UFFS, 2010) para podemos situar a universidade em tela. Quanto aos PPCs⁷², realizamos uma leitura atenta – buscando nos familiarizar com as propostas curriculares – e selecionamos todos os cursos para caracterizá-los quanto à modalidade de oferta (parcial ou integral), à carga horária, ao número de vagas e à relevância social, com o objetivo de entender a motivação para criação desses cursos, a concepção de currículo, os domínios conexo, comum e específico e o perfil de professor formador.

A fim de analisar as dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas presentes nos currículos dos cursos nos quais realizamos a pesquisa, efetuamos uma busca com os termos-chave ‘Natureza da Ciência, Epistemologia, Ensino e Aprendizagem’, que aparecem nos títulos e/ou ementas dos componentes curriculares. A partir disso, elaboramos tabelas por curso com a tema/descrição do nome dos componentes curriculares/fase/carga horária/modalidade (obrigatória ou optativa) e domínio que é ofertado (comum, conexo e específico) (Apêndice 5). É importante salientar que os componentes curriculares optativos estão listados no currículo, porém não se sabe se foram de fato ofertados, nem em que fase ocorreu a oferta, pois nos PPCs consta unicamente que haveria opções de oferta desses componentes nos currículos listados, mas não a indicação de informações mais específicas. Nesse sentido, não foram registradas as fases nas tabelas construídas.

Com esses dados, analisamos a carga horária total de cada curso, a carga horária total de disciplinas que apresentam os conteúdos acima elencados, a quantidade aproximada de horas-relógio destinadas a esses componentes curriculares na carga horária total do curso, fase em que são ofertados e a modalidade de oferta (obrigatória ou optativa).

Por fim, fizemos a análise qualitativa desses dados a fim de entender como as dimensões epistemológica e didático-pedagógica estão presentes nos PPCs dos cursos investigados.

⁷²Os PPCs estão disponíveis na página eletrônica institucional da UFFS.

3.6.2 Questionário

Para a organização dos dados do questionário (Apêndice 2), seguimos o seguinte percurso: inicialmente, todos os questionários foram organizados por área e, em um segundo momento, por tempo de atuação, para facilitar a organização das informações coletadas. Na sequência, agrupamos as respostas de cada afirmativa em dois grandes blocos: ‘concordante’ – que incluía as respostas ‘concordo’ e ‘concordo plenamente’ – e ‘discordante’ – que incluía as respostas ‘discordo’ e ‘discordo totalmente’. Optamos por esse agrupamento porque atendia aos nossos objetivos de investigar as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica dos grupos de professores formadores quanto a sua área e tempo de atuação.

Em seguida, os dados foram transpostos para uma planilha do *Excel* a fim de se obter gráficos com os resultados dos questionários. Os dados foram analisados por porcentagem de respondentes. Consideramos importante salientar que o objetivo da presença de dados numéricos (números e porcentagens) e termos quantitativos (maioria, menos etc.), referentes às respostas apresentadas no questionário, é de fornecer indicadores na análise das informações fornecidas pelos docentes.

Para elaboração das análises dos questionários, seguimos quatro etapas. Na primeira etapa, agrupamos as afirmativas dentro de categorias e subcategorias previamente construídas. Numa segunda etapa, somamos e transformamos em porcentagem todas as respostas concordantes e as discordantes de cada subcategoria e analisamos esses dados. Na sequência, terceira etapa, analisamos as subcategorias identificando conjuntamente todas as afirmativas que os docentes mais discordaram e concordaram. Na quarta e última etapa, somamos e transformamos em porcentagem todas as respostas concordantes e as discordantes de cada afirmativa por subcategoria e analisamos as assertivas separadamente. Na terceira e quarta etapas também analisamos as respostas concordantes e discordantes em relação à área e ao tempo de atuação docente.

Para as análises do tempo de atuação docente, apoiamo-nos na proposta de periodização de Huberman (1995): 0-3 anos, 4-6 anos, 7-25 anos, 25-35 anos e 35-40 anos ou mais. A escolha por essa periodização deve-se a entendermos que melhor atenderia ao público-alvo desta investigação.

3.6.3 Entrevista

As transcrições das entrevistas gravadas em áudio foram realizadas quando iniciamos uma pré-análise do conteúdo. Na transcrição e na análise foram respeitadas e mantidas, integralmente, todas as falas. Entretanto, enxugamos as redundâncias, os gaguejos, as repetições, os vícios de linguagem etc., a fim de ajudar na fluência da leitura. Todas as referências a nomes de pessoas, cidades, componentes curriculares foram retiradas e trocadas por símbolos ***, a fim de garantir o total sigilo. Utilizamos símbolo [...] quando partes das falas foram suprimidas porque extrapolavam o que avaliamos pertinente salientar para as análises.

Após a transcrição, realizamos diversas leituras a fim de organizar as falas dos professores formadores. Tínhamos como objetivo, a partir da leitura atenta às respostas da entrevista, realizar o início da análise do conteúdo das ideias principais que subsidiaram a construção das categorias. Para a organização da análise, seguimos a proposta de Bardin (2016), realizando uma pré-análise, seguida de codificação do material e, por fim, a categorização. A pré-análise consistiu na organização propriamente dita das respostas das entrevistas e a leitura flutuante e exaustiva dessas. Para a organização das respostas, transcrevemos separadamente cada questão com todas as declarações dos professores formadores, a fim de se ter um panorama das falas. Após essa etapa, fizemos a exploração do material e a codificação, que é a transformação do material, na qual selecionamos todas as falas que reportassem às crenças educacionais investigadas. Em seguida, realizamos a categorização do material, ou seja, as categorias foram construídas *a posteriori*, porque emergiram das falas dos entrevistados.

Por exemplo: no trecho da fala de PB_{18a} acerca do ‘bom aprendiz’ destacamos umas palavras que nos reportavam a crenças epistemológicas que entendemos que tratavam de conceitos de caráter construtivista, considerando a literatura de referência:

É aquele que tem curiosidade; é aquele que tem a vontade de conhecer e claro isso que é uma mão de duas vias; ao mesmo tempo que eu tenho que ter um aluno motivado, às vezes eu também preciso motivar os alunos; [...] tem tanta garra, tanta vontade, que eles superam aquelas limitações [...] são dedicados. (grifos nossos).

Fizemos esse processo para todas as falas dos entrevistados. A discussão dessas categorias baseou-se em referenciais teóricos que tratam das temáticas em questão.

Dessa forma, apresentamos para cada uma das categorias, as crenças devidamente identificadas e apoiadas por fragmentos das entrevistas. A apresentação desses elementos se dá na forma de tabelas. Em coluna específica, foram registradas as subcategorias. Em síntese, seguimos o seguinte esquema de análise das entrevistas (Esquema 2):

Esquema 2 - Análise das entrevistas.

CORPUS → CODIFICAÇÃO → CATEGORIZAÇÃO → ANÁLISE

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que houve casos em que o professor formador retornou a pergunta em outras falas e essas foram trazidas para análise e também houve casos em que o docente não respondeu à questão, falando sobre outros assuntos ('fugiu à pergunta'). Diante disso, o número de respostas em cada categoria pode variar ao total de 16 respondentes.

A análise das entrevistas foi baseada na literatura científica sobre Crenças educacionais, bem como de pesquisas que tratassem das temáticas que surgiram das falas dos professores formadores.

Enfim, nosso percurso metodológico consistiu na análise dos dados dos PPCs, do questionário e da entrevista, visando investigar as crenças educacionais dos professores formadores que atuam nos cursos de formação para professores de Ciências da Natureza e Matemática, acerca da Natureza da Ciência, do conhecimento disciplinar e do processo de ensino e aprendizagem. Após todo esse processo de análise das informações, transpomos o que foi considerado mais significativo para os capítulos 4 a 6.

4 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS INSTITUCIONAIS ACERCA DAS DIMENSÕES EPISTEMOLÓGICAS E DIDÁTICO PEDAGÓGICAS DOS CURSOS?

Abordaremos neste capítulo discussões acerca dos documentos institucionais: PPCs dos sete cursos investigados, PPI, PDI e I COEPE. Inicialmente, contextualizaremos a universidade em tela e, posteriormente, apresentaremos como as dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas estão presentes nos PPCs dos cursos, onde realizamos nossa pesquisa.

4.1 UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL/UFFS: A PRIMEIRA UNIVERSIDADE PÚBLICA E POPULAR DO BRASIL

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) é a primeira universidade pública nascida de uma organização e mobilização coletiva de diversos movimentos sociais e lideranças políticas e comunitárias⁷³. Tais movimentos estão localizados da mesofronteira do Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) e seu entorno: sudoeste do Paraná, oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul, abrangendo por volta de 400 municípios, com quase 4.000.000 habitantes. Consiste numa região de agropecuária e agroindústria desassistida, com baixa urbanização em relação ao restante do país, com empobrecimento social, baixa qualificação profissional e população historicamente excluída da universidade.

Considerando-se essa realidade geográfica e socioeconômica, e também que as universidades públicas federais e estaduais estavam, em média, a 400 km de distância, iniciou-se, em 2006, com um grupo de trabalho o projeto de universidade *multicampi*⁷⁴. Esse projeto se alinhava à política de expansão e interiorização da Educação Superior Pública Federal, que consistiu na abertura de novos *Campi* e novas instituições de Ensino Superior, e com o atendimento do Plano Nacional de Educação (PNE) 2000-2010 (BRASIL, 2001) de ampliação de vagas para acesso às universidades federais. Em 2007, houve atos em prol da implantação e criou-se uma comissão para que essa implantação se efetivasse.

⁷³Em 2005 foi criado o Movimento Pró-universidade. Os dados sobre a UFFS foram obtidos do PDI 2012-2016 (UFFS/PDI,2012) e I COEPE (UFFS/COEPE, 2011).

⁷⁴É a única universidade federal com *Campi* em três estados (DAMBRÓS, 2015).

Em 2008, foram definidos os cursos a serem ofertados que privilegiassem as vocações da economia regional em consonância com a Política Nacional de Formação de Professores do MEC⁷⁵. Conforme Romão e Loss (2014, p.160):

na sua concepção original, a UFFS não foi criada para atender às demandas do mercado, mas para atender aos direitos e interesses de uma população excluída do processo produtivo baseado na reconversão tecnológica capitalista e cujas aspirações nem sempre caminham em direção de sua inclusão na Sociedade Burguesa.

Em 11 de fevereiro de 2009, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) foi designada como tutora. A meta da comissão da UFSC era construir o PPI da UFFS, a elaboração dos PPCs a serem ofertados e a forma de ingresso, a qual foi definida pela nota do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Em 15 de setembro de 2009, foi criada UFFS e oficializada na Lei Federal nº 12.029/09, com início em 29 de março de 2010, com *Campi* em quatro cidades: sede em Chapecó/SC; *Campi* de Erechim e Cerro Largo⁷⁶, RS; *Campi* de Laranjeiras do Sul e Realeza, PR.

A UFFS considera “a educação [...] como processo socializante e democratizante do conhecimento, agente impulsionador do desenvolvimento humano e social e, portanto, direito de todo ser humano” (UFFS, 2012, p. 27). Nesse sentido, desde seu primeiro processo seletivo, essa universidade favoreceu o ingresso dos alunos oriundos da escola pública, por meio do fator escola pública. Esse fator estabelece índices de 10% com limite de 30% aplicados à nota do Enem para cada ano do ensino médio cursado na rede pública. A política de ingresso da UFFS reserva em torno de 90% vagas na graduação para estudantes que cursaram o ensino médio exclusivamente em escola pública⁷⁷, o que está bem acima do que a Lei 12711/2012 implantada em 2013 e que estabelece que 50% dessas vagas reservadas sejam para famílias de renda per capita igual ou inferior a um salário e meio.

Com a meta de oferecer uma formação cidadã, interdisciplinar e profissional interligadas, foram propostos currículos estruturados em três

⁷⁵Instituída pelo Ministério da Educação, no Decreto n.º 6755, de 29 de janeiro de 2009.

⁷⁶O *Campus* de Passo Fundo/RS foi criado em julho de 2013.

⁷⁷ Ambas políticas de acesso coadunam com marco legal brasileiro - Lei 12.711/2012 (Lei de reserva de vagas das Instituições Federais de Educação) e Portaria do MEC n.18/2012 (implementação dessa Lei).

domínios: comum, conexo e específico. Segundo Romão e Loss (2014, p. 158), “a organização do saber sistematizado em três grandes domínios possibilita, ao cidadão, o diálogo com diferentes possibilidades de conhecer o mundo, as teorias e as experiências, pois, o sentido do conhecimento está além do saber fazer”. Nesse sentido, o currículo da UFFS caracteriza-se por ser inovador.

Os componentes curriculares do domínio comum são voltados à formação cidadã, e os componentes curriculares do domínio conexo referem-se aqueles de interface entre os cursos. No caso das Licenciaturas, os componentes curriculares daquele domínio são voltados à formação pedagógica. O domínio específico, por sua vez, compreende os componentes que atendem às especificidades dos cursos, ao conhecimento disciplinar.

Entende-se por Domínio Comum o conjunto de componentes curriculares comuns a todos os cursos de graduação da UFFS, organizado em dois eixos de formação: 1) Contextualização Acadêmica, com o objetivo de desenvolver habilidade/competências de leitura, de interpretação e de produção em diferentes linguagens que auxiliem a se inserir criticamente na esfera acadêmica e no contexto social e profissional; 2) Formação Crítico Social, cujo objetivo é desenvolver uma compreensão crítica do mundo contemporâneo, contextualizando saberes que dizem respeito aos valores sociais, às relações de poder, à responsabilidade sócio-ambiental e à organização sóciopolítico-econômica e cultural das sociedades, possibilitando a ação crítica e reflexiva, nos diferentes contextos.

Entende-se por Domínio Conexo o conjunto de componentes curriculares que se situam em espaço de interface interdisciplinar entre áreas do conhecimento e/ou conjunto de cursos de graduação da UFFS.

Entende-se por Domínio Específico o conjunto de componentes curriculares identificadas como próprias de um determinado curso e fortemente voltadas à sua dimensão profissionalizante (UFFS, 2012, p. 45-6).

Diante desse contexto, a UFFS se propôs a ofertar cursos de Licenciatura que pudessem proporcionar uma formação democrática, popular e socialmente comprometida com a realidade sócio-histórica, econômica,

ambiental e cultural da sua região de inserção. Esses são os princípios que norteiam a formação de professores na UFFS.

4.1.1 A formação de Professores na UFFS

A UFFS oferta os cursos de Licenciatura: Filosofia, Ciências Sociais⁷⁸, História, Geografia, Pedagogia⁷⁹, Letras: Português e Espanhol⁸⁰, Ciências Biológicas, Química e Física⁸¹, Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Sociais e Humanas, Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza, Matemática e Ciências Agrárias⁸² e Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza⁸³. Os currículos dos cursos de Licenciatura projetam a atuação docente, em conformidade com a legislação vigente e com os princípios da UFFS que estão expressos no Projeto Pedagógico Institucional (PPI) e Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Segundo a Resolução 02/2017 (UFFS, 2017), há a centralidade da formação de professores e os PPCs devem garantir a indissociabilidade entre teoria e prática e ter como foco a docência como profissão, além de garantir que os saberes sejam vinculados à atuação docente. Também preconiza-se a “articulação do saber acadêmico com o saber popular, para mobilizar a construção do conhecimento científico” (UFFS, 2012, p. 23). Em consonância com a Resolução 002/2015⁸⁴ (BRASIL, 2015) e Resolução 02/2017 (UFFS, 2017), artigo 10 (grifos nossos) define que:

o egresso dos cursos de Licenciaturas da UFFS é **dotado de um repertório de saberes que o qualificam para atuar como docente na Educação básica pública**. No âmbito do ensino, gestão educacional e da coordenação pedagógica e dos processos de produção e difusão do conhecimento. Tais

⁷⁸Inicialmente, Sociologia.

⁷⁹*Campi* de Chapecó e Erechim.

⁸⁰*Campi* de Chapecó e Realeza.

⁸¹*Campi* de Realeza e Cerro Largo.

⁸²Todos nos *Campi* de Laranjeiras do Sul

⁸³*Campi* de Laranjeiras do Sul e Erechim.

⁸⁴Articulação entre ensino, pesquisa e extensão inerentes à escola e articulação entre teoria e prática conforme os art.3º e incisos V, VI e VII do 5º parágrafo da LDB e art.7º da Resolução 02/2015.

saberes são **constituídos por conhecimentos teórico-conceituais** (gerais, específicos e pedagógicos) e por **habilidades práticas, articulados entre si**, que lhe possibilitam propor, desenvolver e avaliar suas ações, de forma intencional e em cooperação com o coletivo escolar.

Considerando esses princípios é que foram elaborados os Currículos dos cursos em Ciências da Natureza e Matemática da UFFS, sobre os quais passaremos a tratar no próximo item.

4.2 CURRÍCULOS DOS CURSOS EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA DA UFFS

O currículo prescrito e regulamentado determina quais serão as bases pelas quais os cursos de Licenciatura serão construídos e quais os conhecimentos científicos e didático-pedagógicos serão compartilhados para os futuros professores. É nesse currículo regulamentado que os estudantes têm a oportunidade de aprender Ciência e minimizar a distância entre como ela praticada pelos cientistas (TOBIN; McROBBIE, 1997).

Nessa mesma linha de pensamento, Fiorentini (2005) destaca que quando os licenciandos começam a exercer docência, mobilizam modos de ensinar/aprender que foram internalizados durante a formação acadêmica, sendo o currículo uma das fontes da formação. O currículo está materializado nos cursos de licenciatura por meio dos PPCs. Esses são compostos por conteúdos científicos e didático-pedagógicos e estão voltados a serem ensinados pelos formadores ao licenciandos, para que futuramente possam atuar na Educação Básica.

A fim de ter mais clareza do que se propõe como formação inicial de professores de Ciências da Natureza⁸⁵ e Matemática dos cursos da UFFS, e para contextualizar os espaços formativos nos quais os professores formadores estão inseridos, realizamos análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC), disponibilizados na página da instituição à época

⁸⁵ Em nossa pesquisa, privilegiaremos os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Química e não o Interdisciplinar de Educação do Campo: Ciências da Natureza e o Interdisciplinar de Ciências da Natureza, Matemática e Ciências Agrárias, pois focamos a pesquisa entre os professores formadores que atuam em curso de sua área de formação acadêmica.

do início da investigação⁸⁶.

É importante ressaltar que o PPC, apesar de nem sempre representar a realidade da formação ofertada nas Licenciaturas – considerando que os docentes podem executá-lo como acreditam ser o melhor (currículo em ação)⁸⁷ –, é um instrumento de pesquisa muito importante para entendermos qual é o modelo de formação que se oferece nas licenciaturas. Segundo Gimeno Sacristán (2000, p. 9), o pesquisador tem a atribuição de “buscar as pistas que lhe permitissem localizar os conhecimentos e saberes que foram deslocados em favor de outros com mais prestígio, mais força, mais ‘visibilidade’ social”.

Além disso, realizamos a análise documental dos PPCs dos cursos também com o objetivo de analisar como as dimensões epistemológica e didático-pedagógica estão presentes nos currículos de sete cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da UFFS. Apesar de considerarmos que todo currículo tem uma natureza epistemológica, que se refere aos conteúdos sistematizados na elaboração dos PPCs e ensinados pelos professores formadores, neste levantamento delimitamos a dimensão epistemológica pelos termos “Epistemologia/NdC” (HOFER, 2001 SCHOMMER-AIKINS, 2004).

Concordamos com Chalmers (1993, p. 200) que “não existe um conceito universal e atemporal de Ciência ou do método científico”. Consideramos, portanto, que a Ciência se refere a “um corpo de conhecimento historicamente em expansão e que uma teoria só pode ser adequadamente avaliada se for prestada a devida atenção ao seu contexto histórico” (CHALMERS, 1993, p. 62). Segundo Cachapuz et al. (2011, p. 73), “a Epistemologia está necessariamente implícita em qualquer currículo de Ciências. É dela em boa parte a concepção de ciência que é ensinada”.

Quanto à dimensão didático-pedagógica, entendemos que engloba as atividades relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Ciência, envolvendo o modelo didático, o currículo, a avaliação, a visão de aluno e de professor etc. Consideramos que a presença ou ausência dessas dimensões possam influenciar significativamente a formação dos licenciandos quanto ao que é Ciência, ao seu ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, a atuação futura desses profissionais em formação na Educação Básica.

⁸⁶ Os PPCs foram obtidos em 2017. Atualmente, não estão mais disponíveis no site da Instituição, uma vez que vários sofreram reformulações.

⁸⁷Gimeno Sacristán (2000).

4.2.1 Caracterização dos Cursos

Os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física estão nos *Campi* de Realeza e Cerro Largo, e o de Matemática no *Campus* Chapecó. Os cursos de Ciências Biológicas, Química e Física, dos *Campi* de Realeza e Cerro Largo, são oriundos de uma reestruturação do Curso de Ciências: Física, Química e Biologia⁸⁸, o qual, no final de 2012, foi reformulado, em consonância com os colegiados. A primeira turma desses cursos iniciou em 2013/1. O curso de Matemática⁸⁹ iniciou a oferta de turma em 2014/1.

Todos os cursos analisados são presenciais e seguem a legislação da época quando foram criados: LDB/96, DCN (BRASIL, CNE/CP 1, 2002 a), a DC dos seus respectivos cursos e os documentos institucionais (PPI e PDI). A carga horária dos cursos varia entre 3.135 e 3.705 horas. Identificamos que todos os cursos extrapolam significativamente o número mínimo de 2800 horas, previsto na Resolução CP/CNE 2 (BRASIL, 2002b).

O curso de Biologia/*Campus* Cerro Largo é o único ofertado na modalidade integral, sendo os outros ofertados no período noturno. O número de vagas varia entre 30 a 60 vagas, sendo o curso de Biologia/*Campus* Cerro Largo o que oferta o maior número de vagas.

Como justificativa para criação dos cursos, destacamos que todos se apresentam como uma necessidade em decorrência do baixo número de professores atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental nas áreas específicas nas regiões onde esses cursos foram inseridos. Também visam oferecer cursos que atendam às demandas para superação de problemas e desenvolvimento do contexto socioeconômico dessas regiões, conforme previsto no PPI e PDI da universidade. Por fim, justificam a criação desses cursos em decorrência da Política Nacional de Formação de Professores de 2009, a qual incentivou a criação de cursos em instituições públicas, entre outras justificativas.

Destacamos algumas das citações da relevância social dos cursos: propiciar uma formação básica em Química e em Ciências contemplando uma

⁸⁸ Todos os acadêmicos do *Campus* Cerro Largo migraram para um dos três cursos; enquanto no *Campus* Realeza houve a oferta do curso de Ciências para alguns estudantes que não quiseram migrar para os novos cursos.

⁸⁹ É importante ressaltar que o curso de Matemática oferta o Mestrado profissional em Rede Nacional (PROFMAT) desde 2014 e os três Cursos do *Campus* de Cerro Largo ofertam o Mestrado de Ensino em Ciências, que iniciou a oferta de vagas de ingresso, a partir de 2019.

formação científica, humanística e tecnológica, considerando-se a realidade sociocultural da região[...] (UFFS, QUÍMICA/*CAMPUS* CERRO LARGO, 2012, p. 17, grifos nossos).

Se alicerça e se justifica no intuito de (re)criar vias de **superação de problemas e desafios na sociedade e na Educação Básica**, apresentando-se como uma possibilidade de formar professores a partir da constituição de competências que contemplem diferentes âmbitos do conhecimento do professor (UFFS, FÍSICA/*CAMPUS* CERRO LARGO, 2012, p.23, grifos deles).

O ensino de Ciências na educação básica, geralmente é praticado por professores licenciados em Ciências Biológicas, Física ou Química ou até mesmo por profissionais de outras áreas que **ocupam os espaços vazios causados pela grande falta de profissionais nas diversas áreas das Licenciaturas** (UFFS, BIOLOGIA/*CAMPUS* REALEZA, 2012, p. 22, grifos nossos).

Observa-se que a grande maioria é habilitada com Licenciatura em Matemática, mas que cerca de 18% **não são habilitados** (não possuem habilitação ou estão cursando), evidenciando uma **potencial procura**, entre os professores em exercício na região (UFFS, MATEMÁTICA/*CAMPUS* CHAPECÓ, 2012, p. 22, grifos nossos).

Com base nos excertos dos PPCs, podemos identificar que as necessidades de criação de cursos se voltam à formação de professores para atender demandas reprimidas nas regiões onde esses cursos foram inseridos, visando oferecer um curso que promova a superação de problemas e de desenvolvimento do contexto socioeconômico dessas regiões, conforme previsto no PPI e PDI da universidade.

Identificamos que os cursos oferecem formação para a atuação como professor nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Destacamos que os cursos de Biologia/ *Campus* Realeza e Química/ *Campus* Realeza apontam que os futuros professores poderão atuar em espaços não formais: “[...] todas as áreas de atuação previstas pela lei que regulamenta a profissão do Biólogo bacharel e licenciado (Lei 6684, de

03/09/1979)” (UFFS, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS/*CAMPUS* REALEZA, 2012, p. 23) e como:

pesquisador e em indústrias dos mais diversos segmentos como: farmacêutico, alimentar, cosméticos, agricultura e metalurgia. Além das suas atribuições, também pode exercer as seguintes atividades, de acordo com a RN nº 36 de 25/04/1974 do Conselho Federal de Química e do Conselho Regional de Química 9ª Região (UFFS, QUÍMICA/*CAMPUS* REALEZA, 2012, p. 44).

Essa é uma particularidade desses cursos. Entendemos que se, por um lado, ela amplia o campo de atuação dos licenciandos, por outro, pode apontar o que estudos demonstram: a valorização do bacharelado em relação à atuação na docência (VELLOSO, 2012).

Quanto à concepção de currículo presente nos documentos institucionais, analisamos que em todos os cursos, há um olhar crítico e reflexivo sobre o processo de ensinar e aprender Ciência, bem como uma perspectiva de formação de competências e habilidades necessárias para ser docente da Educação Básica, como exemplificado em um dos PPCs:

constituição de sua **matriz curricular**, de flagrante **valorização da transdisciplinaridade, da visão crítica, da busca pela relação teórico-prática e da formação de um pensar-docente**. Este último se inicia já nos primeiros semestres através de práticas de ensino paralelas aos conteúdos básicos e se estende na integralidade do curso, alicerçadas em conteúdos pedagógicos ordenadamente distribuídos (UFFS, FÍSICA/*CAMPUS* CERRO LARGO, 2012, p.23, grifos nossos).

Identificamos que todos os cursos seguem as orientações da proposta de organização curricular da UFFS quanto aos três domínios: comum, conexo e específico, variando na porcentagem de oferta de componentes curriculares em cada um dos cursos. A carga do domínio comum varia aproximadamente entre 11,6% (Biologia/*Campus* Realeza) a 13% (Matemática/ *Campus* Chapecó e Física/ *Campus* Cerro Largo) no total da carga horária⁹⁰. Esse dado parece apontar que os cursos se atentam para

⁹⁰No domínio comum dos cursos investigados consta um rol de componentes curriculares que cada curso opta oferecer, contemplando entre 420-660h/a na matriz

a formação cidadã dos estudantes, considerando que esse é objetivo desse domínio.

O domínio conexo varia aproximadamente entre 6,5% (Biologia/ *Campus* Cerro Largo) e 10,7% (Física/ *Campus* Realeza) na carga horária total do curso. Essa variação se deve ao fato de que cada *Campi* estabelece a carga horária atribuída para o domínio conexo: os *Campi* de Chapecó e Cerro Largo, com 240h; *Campus* de Realeza com 360h⁹¹. Considerando que esse domínio é voltado para a formação pedagógica interdisciplinar, podemos entender que esses dados parecem parcos, porém, se analisarmos, identificamos que atendem à Legislação (DCN/2002a), pois 1/5 da carga horária dos cursos está voltada para a formação pedagógica.

Os cursos contam com 400h de Prática como Componente Curricular (PCC), conforme previsto nas DCN/2002, que visa a formação para a docência, o que de certa forma prevê a relação entre teoria-prática. Além disso, alguns PPCs destacam a conexão entre formação pedagógica e específica em suas ementas dos componentes do domínio específico, como, por exemplo: “situações de ensino como uso de instrumentos culturais como a fala, a escrita e a leitura, relacionada aos conteúdos em questão”, presentes nas ementas de vários componentes curriculares de Química/ *Campus* Cerro Largo.

Há, contudo, predominância do domínio específico, variando entre 77% (Matemática/ *Campus* Chapecó) e 82,2% (Biologia/ *Campus* Cerro Largo), eixo que se propõe a aprofundar a profissionalização⁹² do licenciando. Destacamos que os componentes curriculares específicos estão distribuídos ao longo dos currículos. Consideramos esse dado significativo, pois parece apontar para uma tentativa de superação do modelo 3+1: formação básica em 3 anos e específica em um ano.

Quanto ao perfil do professor formador, identificamos que todos os PPCs assinalam que esse deve ter formação específica, *stricto sensu*, na área de atuação no currículo. Destacamos, a seguir, alguns trechos:

o docente que atua no curso de Licenciatura em Física deve estar preparado para **coordenar e lecio-**

curricular. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/institucional/pro-reitorias/graduacao/projetos-pedagogicos/dominios>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

⁹¹Esses dados referem-se aos currículos avaliados. Em 2017, houve mudança nas cargas horárias do domínio conexo.

⁹²Entendemos profissionalização, a formação exigida para atuar na Educação Básica, conforme o artigo 62, da LDB/96.

nar tanto as disciplinas educacionais que constituem o corpo da Licenciatura como as **disciplinas específicas** que darão uma formação mais adequada do ponto de vista crítico e científico aos alunos (UFFS, FÍSICA/*CAMPUS* REALEZA, 2012, p. 142, grifos nossos).

ser capaz de **articular a sua formação específica com os conteúdos referentes às teorias educacionais** (UFFS, QUÍMICA/*CAMPUS* CERRO LARGO, 2012, p. 47, grifos nossos).

Identificamos que essas propostas curriculares sinalizam que o professor formador possui a responsabilidade de atuar de maneira a relacionar a dimensão pedagógica e disciplinar/específica, o que avaliamos como muito salutar na formação do futuro professor, pois esse aprenderá como se ensina e aprende a Ciência. Ou seja, terá tanto o conhecimento disciplinar quanto a Didática das Ciências/Matemática e, com isso, poderá promover uma Educação científica mais crítica na Educação Básica.

4.2.2 Dimensões Epistemológica e Didático-Pedagógica existentes nos currículos

A formação dos profissionais de nível superior é orientada por diferentes leis/documentos que necessitam assegurar aquilo que futuros profissionais têm que fazer ao atuarem na sociedade. Assim, os currículos dos cursos apresentam diferentes aspectos que orientarão a formação e, dentre esses, é possível identificar as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas.

Quanto aos componentes curriculares que apresentam dimensões epistemológicas e didático-pedagógicas presentes nos currículos analisados⁹³, identificamos os seguintes dados. A dimensão epistemológica será analisada por meio dos descritores ‘NdC’/‘Epistemologia’; e a dimensão didático-pedagógica pelos descritores ‘Ensino’ e ‘Aprendizagem’.

O termo-chave ‘NdC’ só apareceu em um único componente curricular no curso de Física/ *Campus* Realeza, sendo ofertado como obrigatória, com 30 horas/relógio, sendo 0,9% da carga horária total. Questio-

⁹³Listagem dos componentes curriculares/curso estão no Apêndice 4.

namos essa ausência, considerando que todos os cursos tratam da formação de futuros professores de Ciências e Matemática. Concordamos com Praia e Cachapuz (1994), que apontam que seria importante que NdC/Epistemologia estivessem presente nos objetivos, nas estratégias e nas atividades da formação de professores, permitindo que os licenciandos possam desenvolver uma visão de Ciência como mutável e construída socialmente e que, portanto, não há uma universalidade no método científico.

Na Tabela 3, abaixo, estão descritas as porcentagens que o termo “Epistemologia” aparece em relação à carga horária total, fase em que é ofertada, porcentagem em relação à carga horária total e da modalidade (obrigatória ou optativa) dos componentes curriculares.

Tabela 3 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Epistemologia” aparece nos currículos dos cursos

Curso	CH total do curso (h/r)	Fase	Porcentagem de Epistemologia na CH total (%)	Carga horária Obrigatória de Epistemologia (h/r)	Porcentagem de Epistemologia na CH total de obrigatórias (%)	Carga horária Optativa de Epistemologia (h/r)	Porcentagem de Epistemologia na CH total de optativas (%)
Biologia/ Campus Cerro Largo	3705	1	1,6	60	0,8	60	0,8
Biologia/ Campus Realeza	3600	6, 7	4,9	120	3,3	60	1,6
Física/ Campus Cerro Largo	3135	1	0,9	30	0,9	0	0
Física/ Campus Realeza	3375	1, 2, 6	4,4	150	4,4	0	0
Matemática/ Campus Chapecó	3135	2	1,9	60	1,9	0	0

Continua...

Química/ <i>Campus</i> Cerro Largo	3300	3	2,7	90	2,7	0	0
Química/ <i>Campus</i> Realeza	3465	1,8	3,5	120	3,5	0	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nota: CH- carga horária

Os valores foram arredondados para a casa superior, quando eram maiores que 0,05.

Quanto ao termo ‘Epistemologia’, analisamos que esse também pouco aparece nos componentes curriculares, exceto no curso de *Biologia/Campus Realeza* (4,9% da CH total), o qual oferece uma carga horária maior em relação aos outros e apresenta uma disposição de oferta desse conteúdo concentrada na fase final da formação de professores e também em um componente a ser ofertado como optativo, o que, como já mencionado, não garante sua oferta. Nesse caso, consideramos que o curso de *Física/Realeza* é o que mais oferta esse conteúdo (4,4% CH total), pois são todos componentes obrigatórios, sendo todos distribuídos ao longo da formação. Consideramos esse dado relevante, pois poderá indicar uma maior probabilidade de professores formadores capacitarem futuros professores para a produção de conhecimento.

Inicialmente, o curso de *Física/Campus Cerro Largo* é o que menos oferta componentes curriculares de Epistemologia, com 0,9% da carga horária total. Porém, analisando mais detalhadamente o PCC, identificamos que o curso *Biologia/Campus Cerro Largo* é o que menos oferta componentes curriculares com esse conteúdo (0,8%), pois o curso oferece apenas um componente curricular obrigatório de 60 créditos, enquanto outro componente é ofertado na modalidade optativa, podendo ou não ser ofertado.

Entretanto, chama a atenção que a oferta do conteúdo nos componentes curriculares nos cursos de Física varia de 0,9 (*Física/Campus Cerro Largo*) a 4,4% (*Física/Campus Realeza*) da carga horária total dos cursos, curiosamente entre cursos que formam professores para atuarem na mesma área. Questionamos o motivo dessa divergência. Uma das hipóteses é que havia diferenças epistemológicas dos professores formadores quanto à importância desse conteúdo constar na formação de professores da Educação Básica.

A partir dessas análises, identificamos que a maioria dos componentes curriculares nos quais consta esse conteúdo é obrigatória. Por outro lado, a distribuição dos componentes curriculares que tratam da dimensão epistemológica é irregular ao longo dos cursos, sendo ofertadas em alguns no início e no meio da formação, outras no meio e outra no início e final do curso. Entendemos que isso precariza as discussões e aprofundamentos desses conteúdos, pois ficam espaçados e a cargo de alguns componentes curriculares.

Oliveira e Trivelato (2003) realizaram pesquisa bibliográfica em periódicos internacionais, livros e Anais de Encontros da área de Educação e Ensino de Ciências e identificaram que a abordagem epistemológica está presente nas produções, o que propõe novas possibilidades para a formação inicial, especialmente a reformulação de disciplinas com a inclusão de “filosofia da ciência, história da ciência como método de ensino” (OLIVEIRA TRIVELATO, 2003, p. 3).

Diante dessas considerações, destacamos que a maioria dos cursos não dá ênfase na dimensão epistemológica, tendo baixa porcentagem geral de oferta de conteúdos que tratem de NdC e Epistemologia na carga horária total nos currículos dos cursos. Constatamos que o curso de Física/*Campus* Cerro Largo (0,9%) é o que menos oferta componentes curriculares com conteúdos relacionados à dimensão epistemológica e que o curso de Física/*Campus* Realeza é o que mais oferece componentes curriculares (5,3% da carga horária total)⁹⁴ nessa dimensão.

Avaliamos que esses cursos teriam o compromisso de discutir mais esses aspectos, especialmente porque são preferencialmente voltados ao ensino da Ciência. A falta dessa dimensão é um aspecto que entendemos ser limitativo, considerando a importância das discussões sobre Ciência na formação dos professores a fim de superarmos a visão distorcida sobre esse presente na sua atuação, conforme apontado por Gil-Pérez et al. (2001).

Em um artigo publicado sobre esse temática, esses pesquisadores abordaram as concepções epistemológicas de professores quanto à construção do conhecimento científico e concluíram que são sete as visões deformadas mais presentes no trabalho científico: (1) concepção empírico indutivista e atórica; (2) visão rígida; (3) visão a-problemática e a-histórica; (4) visão exclusivamente analítica; (5) visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos; (6) visão individualista e elitista da Ciência; e, por fim, (7) visão descontextualizada, socialmente

⁹⁴ Soma 4,4 (Epistemologia) + 0,9 (NdC).

neutra de Ciência.

Em um estudo mais recente, Costa et al. (2017) realizaram um estudo sobre as produções do XVI e XVII do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e IV e V Encontro Nacional de ensino de Biologia (ENEBIO) e verificaram que ainda persistem visões distorcidas da NdC, divulgada como apromblemática, ahistórica, descontextualizada, elitista e individualista. Esses estudos parecem reforçar a importância de se tratar de conteúdos que abordem especificamente a Epistemologia/NdC.

Essa pesquisa nos leva a questionar: Quanto aquilo que está sendo produzido no campo científico influencia ou influenciará a formação de futuros professores de Ciências/Matemática acerca do que é Ciência? Entendemos que essa investigação sinaliza, em parte, que é possível questionar a qualidade e confiabilidade do conhecimento que está sendo produzido.

Com relação à dimensão didático-pedagógica, utilizamos os descritores ‘Ensino’ e ‘Aprendizagem’. Na Tabela 4, a seguir, estão descritas as porcentagens que o termo “Ensino” aparece em relação a carga horária total, fase em que é ofertada, porcentagem em relação à carga horária total e modalidade (obrigatória e optativa) dos componentes curriculares.

Tabela 4 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Ensino” aparece nos currículos dos cursos

Curso	CH total do curso (h/r)	Fase	Porcentagem de Ensino na CH total (%)	Carga horária de Ensino Obrigatória (h/r)	Porcentagem de Ensino na CH total de obrigatórias	Carga horária Optativa de Ensino (h/r)	Porcentagem de Ensino na CH total de Optativas
Biologia/ Campus Cerro Largo	3705	1-8	39,7	1275	34,4	195	5,3
Biologia/ Campus Realeza	3600	1-10	35,4	945	26,2	330	9,2
Física/ Campus Cerro Largo	3135	1-9	31,6	795	25,4	195	6,2
Física/ Campus Realeza	3375	4-10	24,4	825	24,4	0	0

Continua...

Matemática/ <i>Campus</i> Chapecó	3135	2-9	24	630	20	120	4
Química/ <i>Campus</i> Cerro Largo	3300	1-9	59	1800	54,5	150	4,5
Química/ <i>Campus</i> Realeza	3465	4-9	22	765	22	0	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nota: CH- carga horária

Os valores foram arredondados para a casa superior, quando eram maiores que 0,05.

O termo ‘Ensino’ aparece em uma porcentagem significativa em todos os cursos, variando entre 22% a 59% da carga horária total dos cursos. Destacamos que o curso de Química/*Campus* Cerro Largo apresenta uma porcentagem considerável de componentes curriculares com a temática (59%) ao longo da formação, marcando uma expressiva preocupação com a formação didático-pedagógica dos licenciandos daquele curso.

Paradoxalmente, o curso de Química/*Campus* Realeza é o que menos apresenta o termo ‘ensino’ nos componentes curriculares, com 22% de frequência, seguido de Matemática/*Campus* Chapecó com 24% da carga horária total.

O curso de Biologia/*Campus* Realeza é o que oferece mais componentes curriculares que tratam da temática na modalidade optativa (9,2%). Avaliamos que essa modalidade de oferta optativa pode, por um lado, apontar para uma preocupação em abordar o conteúdo na formação e, por outro, não garantir a oferta do componente curricular pelo curso, o que pode fragilizar as discussões sobre ensino na formação desses futuros professores. Chama-nos a atenção a ausência de oferta desses componentes curriculares nos cursos de Física e Química, ambos do *Campus* de Realeza, o que pode apontar para uma ênfase mais direcionada à a área disciplinar.

No entanto, de modo geral, identificamos que os cursos tendem a ofertar componentes curriculares que tratem do conteúdo ‘Ensino’ ao longo dos currículos, o que permite ao estudante ir sempre discutindo as questões de ensino na sua formação.

Na Tabela 5, a seguir, estão descritas as porcentagens que sintetizam o número de vezes que o termo “Aprendizagem” aparece em relação à carga horária total, fase em que é ofertada, porcentagem em relação à

carga horária total e modalidade (obrigatória ou optativa) dos componentes curriculares.

Tabela 5 - Distribuição de percentuais que indicam a frequência que o termo “Aprendizagem” aparece nos currículos dos cursos

Curso	CH total do curso (h/r)	Fase	Porcentagem de Aprendizagem na CH total (%)	Carga horária Obrigatória de aprendizagem (h/r)	Porcentagem de aprendizagem na CH total de obrigatórias (%)	Carga horária Optativa de Aprendizagem (h/r)	Porcentagem de Aprendizagem na CH total de optativas (%)
Biologia/ <i>Campus</i> Cerro Largo	3705	1, 2, 4	6,5	180	4,9	60	1,6
Biologia/ <i>Campus</i> Realeza	3600	2-7	8,3	300	8,3	0	0
Física/ <i>Campus</i> Cerro Largo	3135	2-4	7,6	210	6,7	30	0,9
Física/ <i>Campus</i> Realeza	3375	4-7	6,2	210	6,2	0	0
Matemática/ <i>Campus</i> Chapecó	3135	4-6	3,8	120	3,8	0	0
Química/ <i>Campus</i> Cerro Largo	3300	1-8	6,8	195	5,9	30	0,9
Química/ <i>Campus</i> Realeza	3465	4-5	5,2	180	5,2	0	0

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Nota: CH- carga horária

Os valores foram arredondados para a casa superior, quando eram maiores que 0,05.

Esse termo aparece geralmente acompanhado de ‘Ensino’. Porém,

nem todos componentes curriculares que referenciavam ‘Ensino’ apontavam o termo ‘Aprendizagem’. Os componentes curriculares que oferecem esse conteúdo estão, preferencialmente, no denominado domínio conexo. A maioria dos cursos oferece, em média, 6% da carga horária total com esse conteúdo em seus PPCs. Analisamos que esse conteúdo foi pouco abordado nos cursos, variando entre 3,8 (Matemática/ *Campus* Chapecó) e 8,3% (Biologia/*Campus* Realeza).

Porém, entendemos que, apesar de pouco frequente na carga horária total dos cursos, esse conteúdo possa estar presente minimamente nas aulas, considerando que alguns componentes curriculares de domínio específico prevejam a Prática como Componente Curricular (PCC), que teria como proposta abordar a forma com a qual se ensina o conteúdo disciplinar para a Educação Básica.

Identificamos que o curso de Química/ *Campus* Cerro Largo é o que oferece componentes curriculares com esse conteúdo de ensino ao longo da formação. Por outro lado, o curso de Biologia/ *Campus* Cerro Largo é o que mais restringe esses conteúdos às fases iniciais (1^a, 2^a e 4^a) e Química/ *Campus* Realeza só oferta na 4^a e 5^a fases.

Identificamos, na Tabela 5, que a maioria dos cursos oferece componentes curriculares relacionados à ‘Aprendizagem’ nas fases iniciais. Esse aspecto pode ser considerado como pertinente, considerando que os licenciandos já tenham contato com as discussões sobre o tema no início da formação, porém, não garantem que essa temática seja discutida ao longo da formação, o que pode resultar em sua precarização.

Destacamos também que há uma ausência de componentes curriculares optativos em que aparece o conteúdo ‘Aprendizagem’, isso inclui o título/ementa nos currículos dos cursos de Física, Biologia e Química do *Campus* Realeza e Matemática/ *Campus* Chapecó, enquanto que em todos os PPCs do *Campus* de Cerro Largo apareceram essa temática, mesmo que timidamente. Esses dados parecem apontar que há entendimentos diferentes entre os professores formadores que elaboraram os PPCs dos cursos acerca da abordagem desse tema.

Em linhas gerais, somadas as porcentagens entre descritores ‘Ensino’ e ‘Aprendizagem’, identificamos que quanto à dimensão didático-pedagógica⁹⁵, a maioria dos cursos apresenta porcentagem acima de 30% da carga horária total, exceto os cursos de Química/*Campus* Realeza que tem 27,2% e Matemática/*Campus* Chapecó com 27,8% do currículo voltados a essa dimensão. E o curso de Química/*Campus* Cerro Largo é o

⁹⁵ Soma da porcentagem de Ensino e Aprendizagem.

que mais apresenta essa dimensão (65,7% CH total).

Essa dimensão aparece, preferencialmente, no conteúdo ‘Ensino’, sendo ofertada ao longo do currículo, o que consideramos muito salutar para a aproximação e aprofundamento das discussões referentes ao ensino-aprendizagem da Ciência. Ressaltamos como um aspecto positivo o fato de todos os cursos seguirem a legislação que estabelece que a dimensão pedagógica não será inferior à quinta parte da carga horária total (DCN, 2002a).

Entendemos que a presença de uma expressiva dimensão didático-pedagógica nos cursos contraria o que Gatti e Nunes (2009) identificaram em sua pesquisa, na qual analisaram os currículos das Licenciaturas de Pedagogia, Letras, Matemática e Ciências Biológicas. As autoras identificaram que a carga horária dos componentes curriculares de Fundamentos Teóricos da Educação⁹⁶ apresenta-se muito aquém do mínimo exigido para uma formação com qualidade. A carga horária de componentes curriculares de Fundamentos da Educação, incluindo Didática, no curso de Matemática é de 8,2% e no curso de Biologia é de 6,4%. Quanto ao número de componentes curriculares de Fundamentos da Educação, também incluindo Didática, o curso de Matemática tem 9,2% e Biologia apresenta 7,1%.

Por fim, avaliamos que essa significativa representação da dimensão didático-pedagógica se deva a uma organização curricular proposta por essa instituição que define que os cursos ofereçam componentes curriculares de interface entre os cursos voltada à formação pedagógica, no denominado domínio conexo, bem como por uma opção dos professores formadores que construíram os PPCs.

4.2.1.1 Considerações acerca dos PPCs analisados

Em resumo, identificamos que a dimensão epistemológica é quase ausente, especialmente o termo NdC, citado uma única vez em um único currículo, enquanto a dimensão didático-pedagógica está mais presente nos PPCs analisados. Consideramos essa quase ausência da dimensão epistemológica como um aspecto preocupante, pois, apesar de entendermos que a Epistemologia esteja presente nos conteúdos dos componentes curriculares, e que o currículo oficial nem sempre é o que acontece na

⁹⁶Os componentes curriculares de Fundamentos Teóricos da Educação visam embasar teoricamente os futuros professores a partir de várias áreas do conhecimento relacionadas à formação pedagógica.

prática (currículo em ação)⁹⁷, o fato de esse conteúdo não estar incluso oficialmente nos PPCs pode fragilizar a formação dos licenciandos quanto ao que é Ciência e como é seu processo de ensino-aprendizagem.

Quanto à dimensão didático-pedagógica definida pelo descritor ‘Ensino’, entendemos que essa esteja representada significativamente na maioria dos cursos. Destacamos que esses currículos parecem avançar em relação ao modelo 3+1, que ainda prevalece em alguns cursos de Licenciatura, conforme apontado por Gatti e Nunes (2009) e Chaves e Terrazan (2015), uma vez que trazem a dimensão didático-pedagógica ao longo da formação docente.

Apesar de não ser tão significativa, há a presença de conteúdos que tratam especificamente acerca da ‘Aprendizagem’. Nesse sentido, temos uma hipótese de que a ‘Aprendizagem’ da Ciência seja abordada nas PCC, considerando que essas são voltadas à articulação entre teoria-prática didático-pedagógica.

Outro aspecto que consideramos relevante é que cada curso pode escolher o percurso formativo que entende ser o mais adequado para a formação dos professores. Assim, cursos que oferecem a mesma habilitação têm organização curricular própria, diferenciando-se na oferta de conteúdos que abordam as dimensões epistemológica e didático-pedagógica.

Dessa forma, destacamos como uma reflexão pertinente o fato de que o curso de Química é o que apresenta maior porcentagem entre as dimensões: 68,5% (epistemológica e didático-pedagógica 65,8% e 2,7% CH total respectivamente), enquanto o curso de Matemática é o que apresenta, em geral e em relação aos outros cursos, uma baixa frequência nas dimensões epistemológica (1,9%) e didático-pedagógica (27, 8%) na carga horária total do curso, totalizando 29,7% da CH total do PPC. Concordamos com Fiorentini (2005) que indicou que a formação do professor de Matemática necessita apresentar a dimensão didático-pedagógica, bem como a epistemológica:

Para ser professor de Matemática não basta ter domínio conceitual e procedimental da Matemática produzida historicamente. Sobretudo necessita conhecer seus fundamentos epistemológicos, sua evolução histórica, a relação da Matemática com a

⁹⁷Nos questionários e nas entrevistas realizadas, alguns professores destacam que tratam das questões epistemológicas e do ensino-aprendizagem nos seus componentes curriculares, mesmo quando essa discussão não está prevista na ementa.

realidade, seus usos sociais e as diferentes linguagens com as quais se pode representar ou expressar um conceito matemático (FIORENTINI, 2005, p. 110).

Diante disso, consideramos que essa é uma questão que poderia ser problematizada entre os formadores desse curso. Entendemos que compreender como essas dimensões estão presentes nos currículos é essencial para melhorar as práticas de formação de professores de Ciências da Natureza e Matemática. Analisamos que se o professor que atuará na Educação Básica tiver uma formação inicial teórico-prática consistente quanto à Natureza da Ciência/ Epistemologia, terá melhores condições de compreender e mediar o processo de ensino, promovendo a aprendizagem de conhecimentos sobre a Ciência.

5 O QUE DIZEM OS QUESTIONÁRIOS ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES?

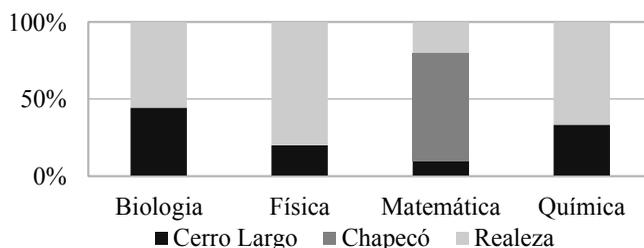
Nesse capítulo, abordaremos os resultados e discussões referentes ao questionário aplicado aos professores formadores do domínio específico dos cursos investigados. Para a análise dos dados, apoiamos-nos no referencial teórico-metodológico desta pesquisa. Temos como base a questão-foco que visa responder quais as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica dos formadores de professores que atuam nos cursos de Ciências da Natureza e Matemática da UFFS. Para tanto, recuperamos as compreensões que envolvem crenças epistemológicas e didático-pedagógicas e a origem das crenças educacionais, já que esta pesquisa se trata de um estudo de caso dirigido para esses aspectos.

5.1 QUEM SÃO OS RESPONDENTES?

Nesta seção faremos a apresentação dos dados referentes às respostas dos professores formadores ao questionário (Apêndice 2). As respostas foram padronizadas em porcentagem, porém, exclusivamente com o objetivo de indicar as tendências, estimativas em relação às respostas dos professores formadores, uma vez que nossa investigação visa à análise qualitativa dos dados.

No gráfico 1, abaixo, apresentamos a distribuição do percentual de respondentes por área e *Campus*. O *Campus* de Realeza teve maior adesão, com 48% dos respondentes, e os *Campi* de Cerro Largo e Chapecó com 26% cada.

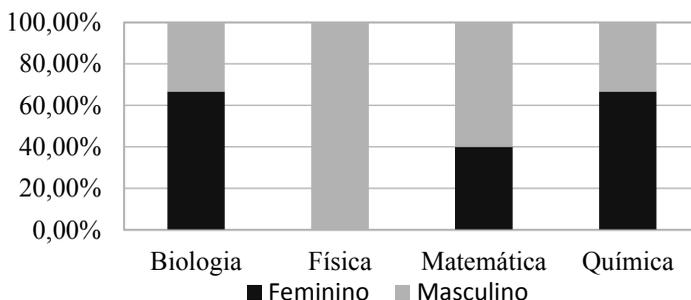
Gráfico 1 - Distribuição do percentual de respondentes por área e Campus



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Dentre os 27 respondentes, temos nove docentes da Biologia (33%), cinco da Física (19%), dez da Matemática (37%) e três da Química (11%). Desses, 55% são homens e 45% mulheres. No gráfico 2, referente à distribuição do percentual de respondentes por área e gênero, identificamos que as mulheres prevalecem nas áreas de Biologia e Química (67% cada) e entre os homens há mais respondentes na Física (100%) e na Matemática (60%).

Gráfico 2 - Distribuição do percentual de respondentes por área e gênero

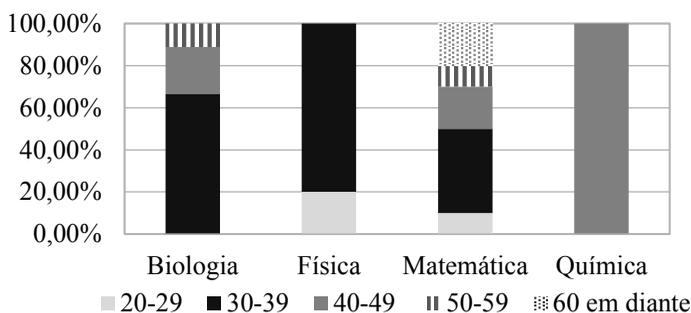


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Somadas todas as respostas referentes à idade dos respondentes, identificamos o predomínio (52%) de professores formadores entre 30-39 anos. Desse período etário, 80% são professores formadores de Física, 67% de Biologia, 40% de Matemática. Todos os respondentes de Química estão entre 40-49 anos. Apenas os docentes de Matemática têm mais de 60 anos, o que corresponde a 7,4% dos respondentes (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Distribuição do percentual de respondentes por idade e área de formação

Continua...

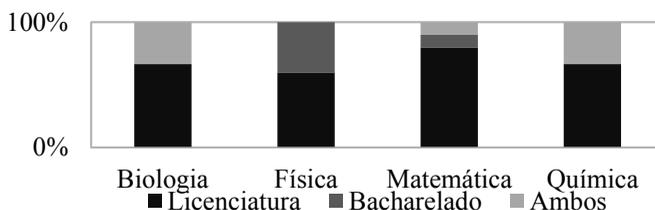


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Somadas todas as respostas quanto à formação dos professores formadores, identificamos que 70% são licenciados e 15% têm bacharelado e Licenciatura, o que demarca uma peculiaridade desse grupo, contrariando as tendências docentes nos cursos de formação de professores, conforme apontado por Mizukami (2006), que retrata que a maioria dos professores de Licenciatura não tem formação pedagógica.

Consideramos que esse dado seja pertinente, pois pode contribuir positivamente para a formação inicial, levando em conta que os professores formadores, por serem licenciados, poderão ter maiores conhecimentos didático-pedagógicos para ensinar os conteúdos científicos. Dentre os que são somente licenciados, há a prevalência dos professores formadores de Matemática (80%) e há mais bacharéis Físicos (40%), conforme Gráfico 4.

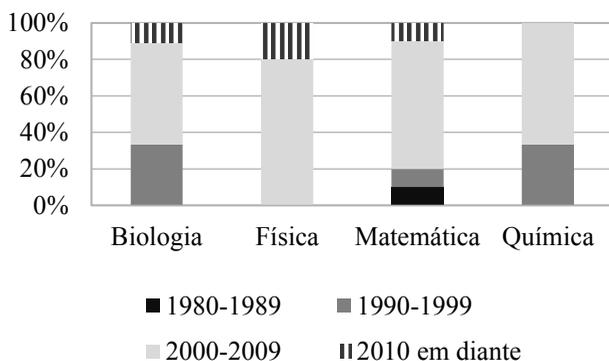
Gráfico 4 - Distribuição do percentual referente à formação dos professores formadores



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Somadas todas as respostas quanto ao período de graduação, identificamos que a maioria dos professores formadores (67%) se formou entre 2000-2009, sendo que o maior índice (80%) está entre os docentes de Física. Os professores formadores de Matemática são os únicos que têm representantes em todos os períodos destacados e são os únicos que se formaram há mais tempo: 10% se graduaram na década de 1980 (Gráfico 5). Esses dados parecem sinalizar que os respondentes de diferentes áreas tenham tido formações diferenciadas, uma vez que os currículos das Licenciaturas/Bacharelados sofreram alterações significativas após a LDB/96, o que pode ter influenciado na graduação desses docentes.

Gráfico 5 - Distribuição do percentual referente ao período de formação dos professores formadores

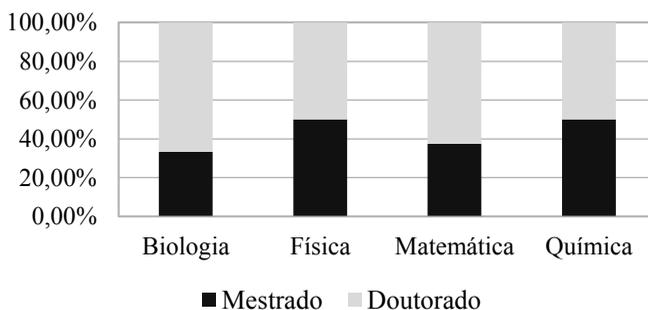


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto à titulação dos respondentes, identificamos que a maioria (74%) tem doutorado⁹⁸, mantendo certo equilíbrio entre as áreas quanto a essa qualificação (Gráfico 6). Entre os respondentes, 33% têm formação complementar de pós-doutorado, sendo a Física o campo que mais apresenta essa titulação (60%). A capacitação dos docentes pode indicar uma maior probabilidade desses profissionais formarem adequadamente (de acordo com o avanço do conhecimento científico) futuros professores para a construção de novos conhecimentos em relação à Ciência.

⁹⁸Índice obtido pela soma dos que responderam doutorado e pós-doutorado, considerando que essa qualificação exige o doutoramento.

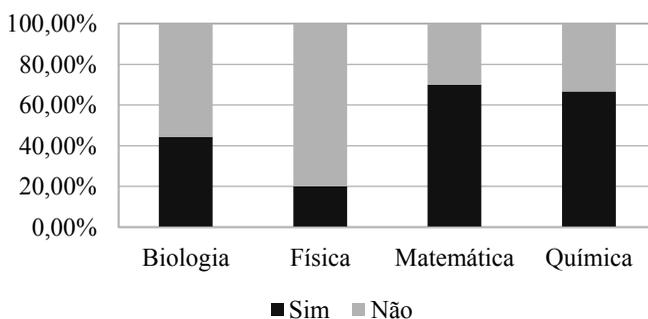
Gráfico 6 - Distribuição do percentual referente à maior titulação dos professores formadores



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Somadas todas as respostas, identificamos que a maioria atuou na rede privada (52%), sendo os professores formadores da área de Matemática e Química aqueles que mais lecionaram (70% e 67%, respectivamente) e os de Física (20%) os que menos trabalharam nessa rede (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Distribuição do percentual referente à atuação na rede privada

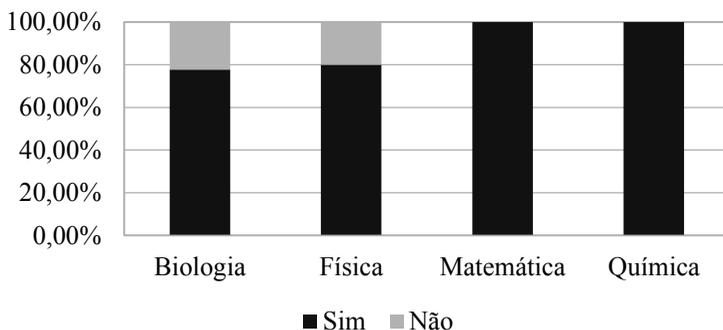


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto à atuação no serviço público, identificamos que houve uma contradição nas respostas, pois dois professores de Biologia (22%) e um de Física (20%) assinalaram que não atuaram nessa rede (Gráfico 8). Interpretamos esse dado como um equívoco dos docentes que assinalaram

‘não’. Entendemos que não tenham se atentado ao que era solicitado na questão, uma vez que incluía o período da docência no Ensino Superior, conforme explicitado na afirmativa do questionário (‘Atuou na rede pública (compreende a Educação Básica e/ou superior. () Sim, durante __ anos’).

Gráfico 8 - Distribuição do percentual referente à atuação na rede pública



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

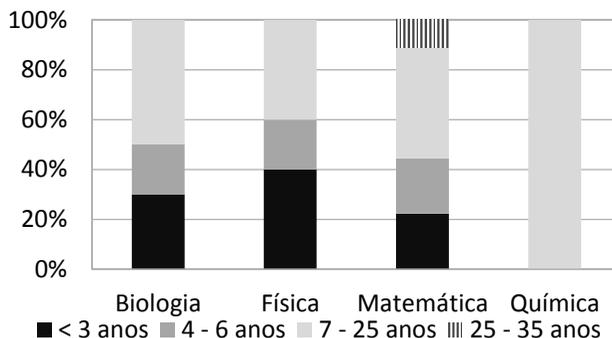
Somadas todas as respostas referentes ao período de atuação na rede pública, identificamos que a maioria dos docentes (51%) leciona de 7 a 25 anos. Destacamos que todos os docentes de Química estão contidos nesse tempo de atuação. Os professores formadores de Física são os que estão há menos tempo nessa rede – 60% têm até 6 anos de atuação⁹⁹ – e os de Matemática (77%) são os únicos que atuam há mais de 25 anos (Gráfico 9)¹⁰⁰.

Gráfico 9 - Distribuição do percentual referente à área de atuação na rede pública

Continua...

⁹⁹Compreende 0-6 anos.

¹⁰⁰Para melhor visualização dos dados nos gráficos, utilizaremos <3 anos ao nos referirmos o tempo de atuação ‘menos de 3 anos’ e >35 anos aos que atuam há ‘mais de 35 anos’. Utilizaremos essa denominação em toda a análise dos dados do questionário. O eixo Y representa a porcentagem das respostas e o eixo X representa ou o tempo ou a área de atuação.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Na Tabela 6, que representa a relação entre a área e o tempo total de atuação no magistério, identificamos que a maioria dos respondentes (55%) tem entre 7-25 anos de atuação como docentes.

Tabela 6 - Relação entre o tempo e a área de atuação

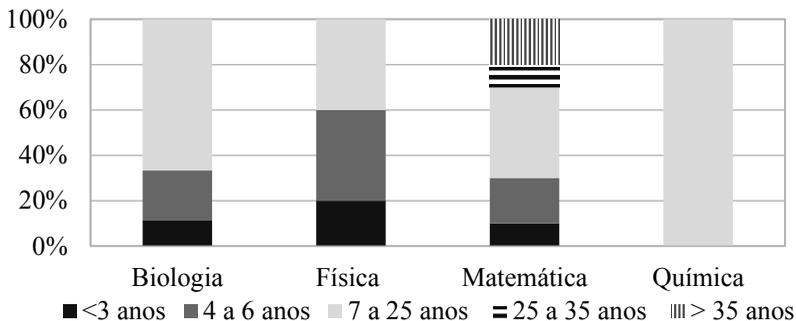
Áreas	Tempo de Atuação				
	<3 anos	4 a 6 anos	7 a 25 anos	25 a 35 anos	>35 anos
Biologia	1	2	6	0	0
Física	1	2	2	0	0
Matemática	1	2	4	1	2
Química	0	0	3	0	0
Total	3	6	15	1	2
Porcentagem	11%	22%	55,5%	3,7%	7,4%

Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

Em relação à área e ao tempo de atuação total como docente, identificamos que os professores formadores de Matemática são os que atuam há mais tempo, sendo os únicos respondentes que atuam há mais de 25 anos (30%). Os professores formadores de Física são os que atuam há menos de 6 anos (60%) (Gráfico 10). Esses dados parecem sinalizar que há uma variação entre as áreas quanto ao tempo de atuação, o que pode

implicar em práticas docentes diversas, considerando o ciclo de vida profissional proposto por Huberman (1995).

Gráfico 10 - Distribuição do percentual referente ao tempo de atuação total como docente



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Após dados gerais, passaremos às análises das crenças educacionais dos professores. Para tal, as organizaremos em três grandes categorias: crenças epistemológicas, crenças didático-pedagógicas e origem das crenças.

5.2 ANÁLISE DAS CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS

Nesta seção, apresentaremos as análises dos dados questionário aplicado a 27 professores formadores acerca das suas crenças epistemológicas sobre Ciência e de sua aprendizagem.

5.2.1 Crenças Epistemológicas sobre Ciência: Caráter Tradicional X Caráter Construtivista

Como mencionado anteriorente, nesta seção apresentamos um grupo de afirmativas que se refere às crenças de epistemológicas sobre Ciência, divididas em crenças de caráter tradicional e construtivista. Em relação às **crenças epistemológicas de caráter tradicional sobre Ciência**, selecionamos a afirmativa 26 ‘Observar, levantar hipótese, experimentar e construir teorias são importantes para a aprendizagem de

conteúdos científicos’, uma vez que a metodologia descrita nessa assertiva alinha-se diretamente à perspectiva empírico-indutivista (CHALMERS, 1993).

Somadas todas as respostas, identificamos que 96% dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, concordam com essa assertiva. Apenas 10% dos professores de Matemática e 7% dos que atuam entre 7-25 anos discordaram, o que consideramos um dado pouco significativo.

Esse dado parece indicar que possa ainda estar presente entre os professores formadores uma visão rígida, algorítmica e infalível da Ciência (CACHAPUZ et al., 2011; GIL-PÉREZ et al., 2001). Segundo o que esses autores constataram em entrevistas com professores, “uma maioria refere-se ao Método Científico como uma sequência de etapas definidas, em que as “observações” e as “experiências rigorosas” desempenham papel destacado” (CACHAPUZ et al., 2011, p. 48).

Quanto às **crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência**, que apresentam um viés de Ciência histórica e em constante construção, selecionamos as seguintes afirmativas (Quadro 4).

Quadro 4- Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência

Afirmativa	Descrição
3	É importante discutir sobre Epistemologia com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona.
15	As teorias científicas mudam, porque são historicamente datadas.
23	É importante discutir sobre as controvérsias científicas da sua área de conhecimento com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.
34	A Ciência é constantemente modificada pelas evidências científicas.
39	É importante discutir com os licenciandos questões contemporâneas que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade, mesmo que esses não estejam na(s) ementa(s) da(s) disciplina(s) que leciona.

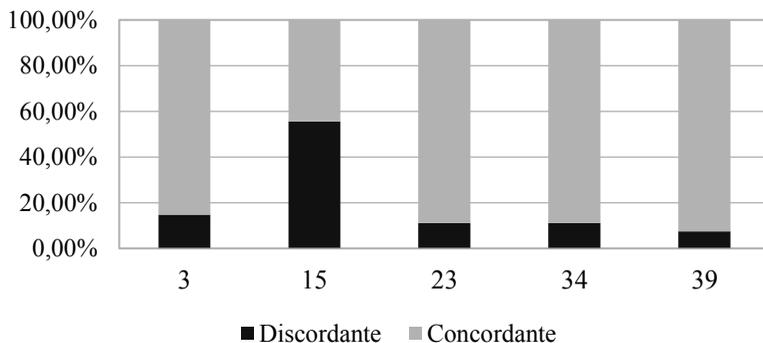
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, somamos todas as respostas discordantes e concordantes referentes a essas crenças e identificamos que 81% dos docentes,

independente da área e tempo de atuação, concordam com essas afirmativas, o que parece sugerir haver uma aceitação da visão de caráter construtivista acerca da Ciência. Isso parece reforçar uma imagem mais contextualizada da Ciência, coerente com a visão de Epistemologia atual (CHACHAPUZ et al., 2011).

De acordo com o gráfico 11, ao analisarmos todas essas afirmativas conjuntamente, identificamos que os professores formadores concordam mais com a afirmativa 39 ('É importante discutir com os licenciandos questões contemporâneas que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), mesmo que esses não estejam na(s) ementa(s) da(s) disciplina(s) que leciona'), o que parece indicar que estejam tratando das questões CTS. Por outro lado, mais discordam da afirmativa 15 'As teorias científicas mudam, porque são historicamente datadas', o que pode demonstrar o que Cachapuz et al. (2011) e Harres (2000) apontaram serem visões deformadas da Ciência: descontextualizada, neutra, acumulativa, linear, ahistórica e aproblemática¹⁰¹.

Gráfico 11 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência



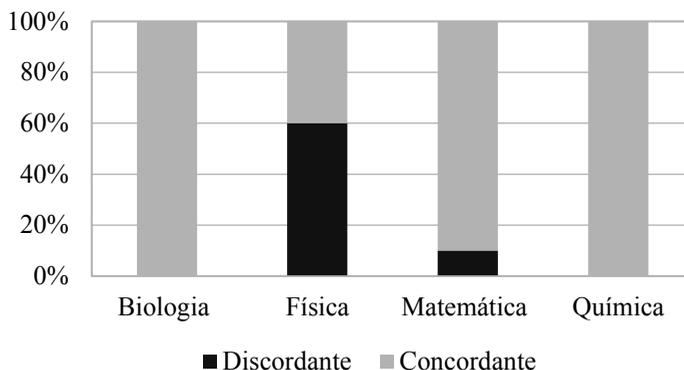
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A partir da interpretação do gráfico 12, identificamos que todos os docentes de Biologia e Química e a maioria de Matemática

¹⁰¹Discutiremos essas afirmativas particularmente mais adiante.

concorda com essas crenças e a maioria dos professores formadores da Física são os que mais discordam.

Gráfico 12 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência por área de atuação

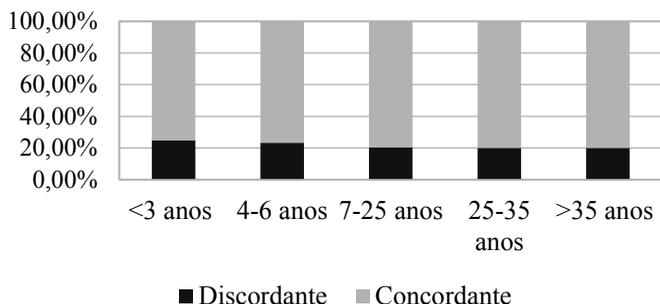


Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A partir do gráfico 13, a seguir, foi possível identificarmos que há pouca variação entre os respondentes ao longo do ciclo profissional, o que pode nos sugerir que esses professores formadores já iniciem sua trajetória profissional com crenças construtivistas acerca da Ciência e essas tendem a se manter ao longo do ciclo de vida profissional.

Gráfico 13 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre Ciência por tempo de atuação

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

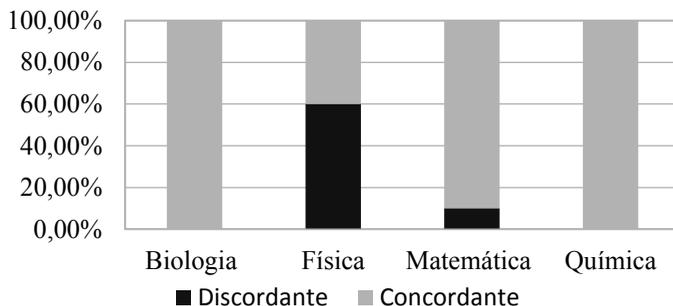
Em seguida, apresentaremos as análises de cada afirmativa separadamente.

Quanto a afirmativa 3 'É importante discutir sobre Epistemologia com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona', identificamos que a maioria dos professores formadores (85%) concorda com essa assertiva, o que consideramos um dado significativo, pois pode contribuir para a formação científica dos licenciandos.

Destacamos que os docentes de Física (60%) e os que atuam há menos de 3 anos (33%) foram os que se manifestaram contrários a essa afirmativa, mas podemos considerar que o índice não permite afirmar uma visão mais de caráter tradicional de Ciência. Todos os professores formadores de Biologia e Química e os que atuam há mais de 25 anos concordam com a afirmativa (Gráficos 14 e 15). Esse resultado parece indicar que à medida que os docentes avançam na vida profissional, tendem a dar maior relevância à Epistemologia em sua atuação docente.

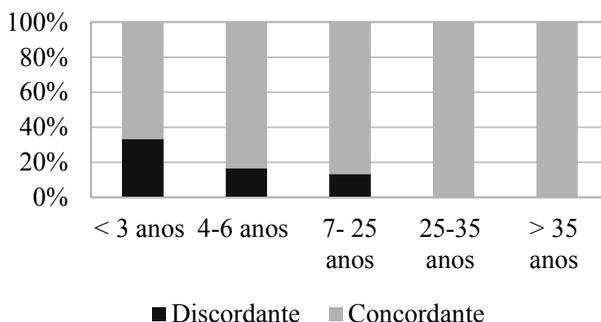
Gráfico 14 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 3

Continua..



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 15 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 3



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

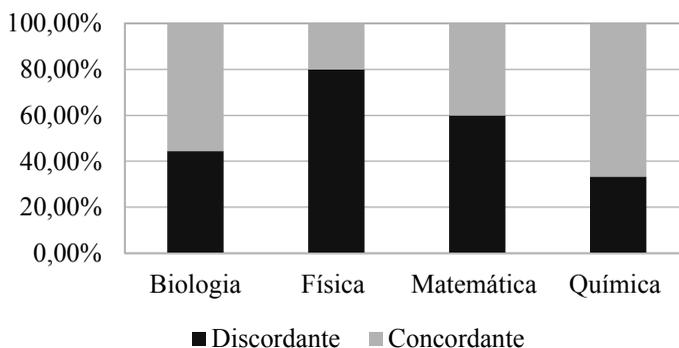
A maioria dos respondentes (56%) discorda da afirmativa 15 ‘As teorias científicas mudam, porque são historicamente datadas’ o que parece indicar uma perspectiva a-histórica da Ciência, contrariando a tendência no ensino da Ciência, que se volta para a sua historicidade (CHASSOT, 2018). Esses dados parecem nos sugerir que esses professores formadores ou não tiveram discussões acerca de que o conhecimento científico ‘nasce e evolui’ em circunstâncias históricas bem determinadas na sua formação inicial e continuada, ou não conseguiram

romper suas crenças sobre Ciência de caráter tradicional e continuam reproduzindo-as na atuação docente.

Essa visão também vai na contramão do que pesquisadores da área da Educação Científica (PRAIA; CACHAPUZ, 1994; GIL-PÉREZ et al., 2001; CACHAPUZ et al., 2011; CHASSOT, 2018) apontam necessidades para ensino de Ciências, o qual deve contar com conteúdos historicamente contextualizados, provisórios e sujeitos à contestação. Além disso, vai de encontro com os postulados das Diretrizes Curriculares dos Cursos de Ciências da Natureza e Matemática (BRASIL, CNE/CES 7, 2002c; BRASIL, CNE/CES 9, 2002c; CNE/CES 3, 2003), os quais propõem uma visão de Ciência como construção histórica, coletiva e relacionada à sociedade.

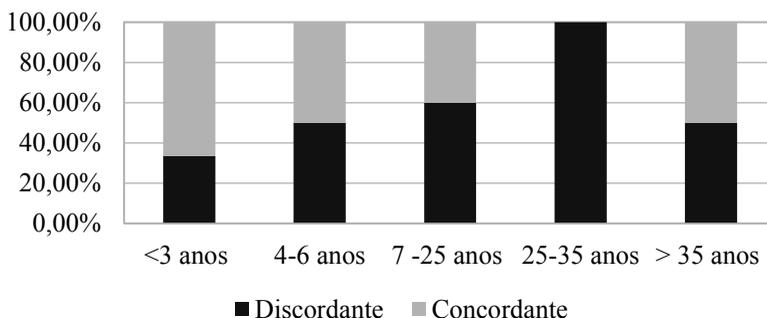
Nos gráficos 16 e 17 temos a distribuição do percentual de concordantes e discordantes por área e tempo de atuação em relação à afirmativa 15. Identificamos que os professores formadores de Biologia (56%) e Química (67%) e os que atuam há menos de 3 anos são os que mais concordam com essa afirmativa que indica uma visão histórica de Ciência, apontando para uma crença epistemológica de caráter construtivista. É importante salientar que 80% dos docentes de Física e 100% dos que atuam entre 25-35 anos discordam dessa afirmativa, o que pode mostrar uma visão a-histórica da Ciência dos docentes que atuam entre 4-6 anos e que atuam há mais de 35 anos. Não há divergência entre os respondentes, mostrando equivalência entre os concordantes e discordantes.

Gráfico 16 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 15



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 17 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 15



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

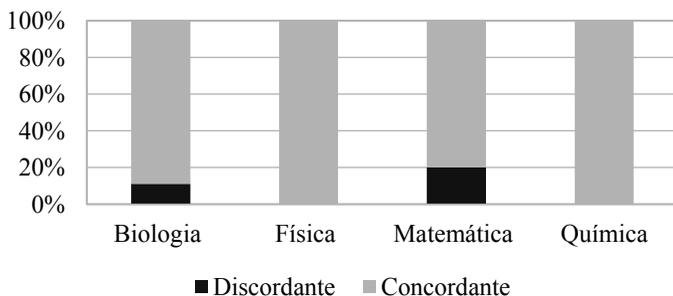
A maioria dos professores formadores (89%), independente da área e do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 23 ‘É importante discutir sobre as controvérsias científicas da sua área de conhecimento com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona’. Essa resposta parece apontar para uma visão mais construtivista de Ciência, pois contraria a visão positivista que tende a ocultar as controvérsias científicas, que são fundamentais para o progresso da Ciência (APPLE, 2006). Apple (2006, p. 131) destaca que “o trabalho científico é tacitamente ligado a padrões aceitos de validade e visto (e ensinado) como algo sempre sujeito à verificação empírica sem influências externas, sejam pessoais ou políticas”.

Para Collins e Pinch (2004), as controvérsias são o Golem: gigante desajeitado, em que a verdade é que o impulsiona, mas não significava que ele a compreendia. Apontam que entender a Ciência é essencial para a cidadania e, neste caso, analisar os 'casos' de sucesso e fracasso da Ciência é fundamental para se ter uma visão mais construtivista. Para eles, “a disputa entre proponentes e críticos em controvérsias científicas é sempre uma disputa por credibilidade” (COLLINS; PRINCH, 2004, p. 109).

Todos os docentes de Física e Química (Gráfico 18) e os que atuam há menos de 3 anos e os que atuam entre 25-35 anos concordam com essa assertiva (Gráfico 19). É importante destacar que esses professores

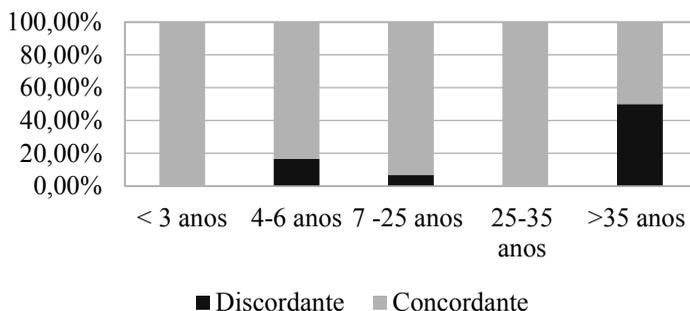
formadores parecem considerar as discussões das controvérsias científicas como fundamentais para a formação dos licenciandos.

Gráfico 18 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 23



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 19 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 23

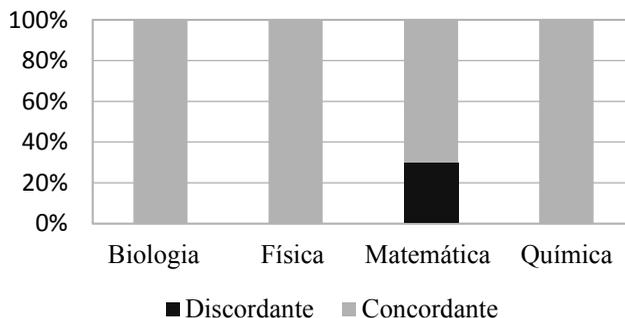


Fonte: elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 34 ‘A Ciência é constantemente modificada pelas evidências científicas’, o que parece demonstrar ser importante para evitar uma visão distorcida de Ciência empírico-indutivista (CHACHAPUZ et al., 2011). Todos os docentes de Biologia, Física, Química e os que atuam há mais de 25 anos concordam com essa afirmativa. Os professores formadores de Matemática (30%) e

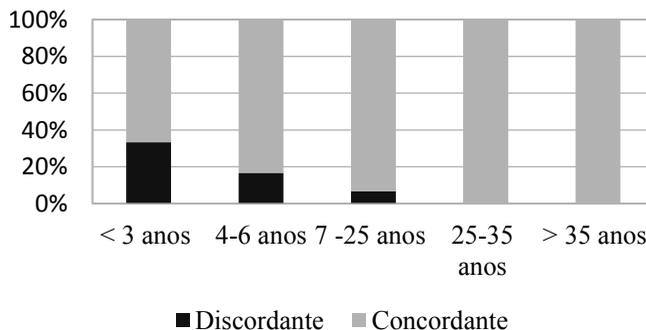
os que atuam há menos de 3 anos (33%) são os que mais discordam, mas consideramos esse número insignificante considerando o todo (Gráficos 20 e 21).

Gráfico 20 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 3



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 21 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 34



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

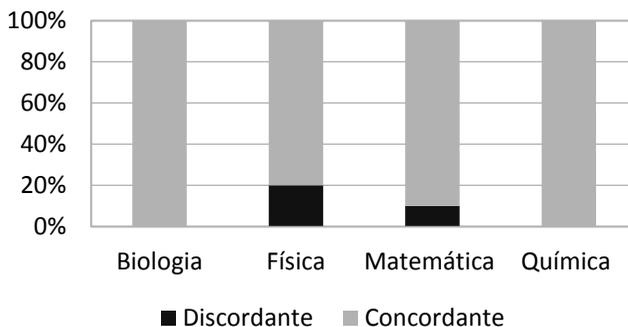
A maioria dos professores formadores (93%), independentemente do tempo e da área de atuação, concorda com a afirmativa 39 'É importante discutir com os licenciandos questões contemporâneas que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), mesmo que esses não

estejam na(s) ementa(s) da(s) disciplina(s) que leciona'. Salientamos que o único curso que trata dessa dimensão explicitamente no seu currículo é o curso de Biologia/ *Campus* Realeza, ainda que com carga horária mais reduzida: 30h/a.

Nesse sentido, o fato dos docentes sinalizarem que tratam desse conteúdo pode sugerir que estejam incluindo a discussão dessa tríade em seus componentes curriculares. Destacamos a importância desse resultado, pois concordamos com Chassot (2018) que ao se trabalhar a relação CTS nos currículos, pode-se superar o binarismo da visão de Ciência como 'bruxa ou benfazeja' e, assim, promover a Alfabetização Científica e Tecnológica dos futuros professores de Ciências/Matemática. Além disso, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que conhecer as interações CTS e o papel da Ciência é fundamental para o professor.

Destacamos que todos os docentes de Biologia e Química e os que atuam há menos de 3 anos e há mais de 25 anos concordam com essa afirmativa, o que parece indicar que entendem a relevância das questões CTS na formação de professores (Gráficos 22 e 23).

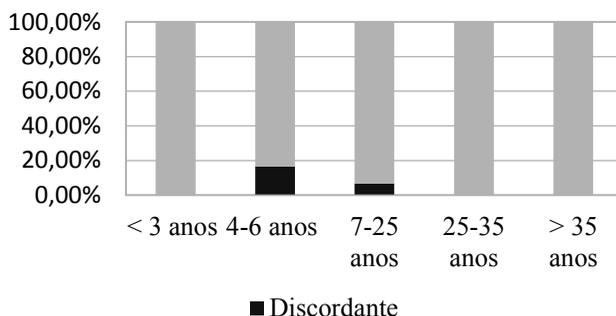
Gráfico 22 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 39



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 23 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 39

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

5.2.1.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Ciência

Para avaliar as crenças epistemológicas sobre Ciência, temos as afirmativas 3, 15, 23, 26, 34, 39. Os resultados sinalizam que professores formadores tendem a apresentar tanto que as crenças de caráter tradicional (96%) quanto as de caráter construtivista sobre Ciência (81%), independente da área e tempo de atuação.

Identificamos que apresentam uma visão de caráter tradicional empírico-indutivista do método científico ‘observação/levantar hipótese/experimentar/construir teorias’ (afirmativa 26) e que as ‘teorias científicas mudam, porque são historicamente datadas’ (afirmativa 15), o que parece indicar uma visão a-histórica da Ciência. Quanto ao caráter construtivista, aparece especialmente nos resultados das afirmativas 3 (É importante discutir sobre Epistemologia), 23 (É importante discutir as controvérsias científicas), 34 (A Ciência é constantemente modificada pelas evidências científicas) e 39 (É importante discutir questões CTS).

Entendemos que esses dados nos sugerem a necessidade de reflexão por parte dos professores formadores acerca dessas crenças sobre Ciência, uma vez que concordamos com Cachapuz et al. (2011) que sinalizam que não é possível alterar o modelo de ensino se não alterar sua visão de como se constrói o conhecimento científico. Portanto, uma crença de caráter tradicional quanto ao método científico e o que é Ciência traz implicações para o modelo de ensino. Porém, não podemos afirmar que essa crença esteja presente nas aulas, uma vez que não realizamos análise da ação do professor formador, simplesmente de seu pensamento.

Destacamos que os professores formadores de Biologia, Matemática e Química são os que mais concordam com afirmativas que tratam das crenças de caráter construtivista sobre Ciência. Os professores formadores de Física, por outro lado, são os que mais demonstram crenças epistemológicas de caráter tradicional (60%). Esses dados também parecem apontar que a graduação em Licenciatura em Física parece não ter influenciado a crença epistemológica de caráter tradicional acerca da Ciência desses docentes, considerando que 60% deles têm essa formação.

5.2.2 Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência: Caráter Tradicional X Caráter Construtivista

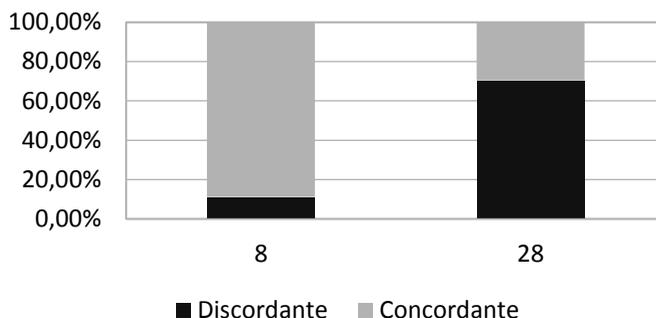
Nesta seção, selecionamos um grupo de afirmativas que se referem às crenças epistemológicas sobre aprendizagem da Ciência, as quais foram divididas em crenças de caráter tradicional (viés empirista e apriorista) e construtivista sobre ensino.

Quanto às **crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem da Ciência**, selecionamos duas afirmativas 8 (Para aprender o licenciando deve estar atento às explicações do professor) e 28 (Para aprender um conceito, é necessário que o licenciando faça um esforço mental para gravá-lo na memória). Para obtermos uma caracterização quanto a essa crença entre os respondentes, realizamos a soma de todas as respostas desse conjunto de afirmativas e obtivemos o seguinte resultado: 59% dos respondentes, independente da área e tempo de atuação, concordam com essas assertivas. Esse resultado parece demonstrar que os professores formadores tendem a aceitar as acepções que se pautam numa visão de caráter tradicional acerca da aprendizagem da Ciência.

Entretanto, quando analisamos o gráfico 24, a seguir, os resultados parecem nos sugerir que os docentes oscilam quanto a essa crença, pois ora tendem a concordar – 89% concordam com a afirmativa 8 (centralidade do professor) – ora tendem a discordar – 70% discordam da assertiva 28¹⁰² (modelo memorístico).

¹⁰² Analisaremos essas assertivas individualmente mais abaixo.

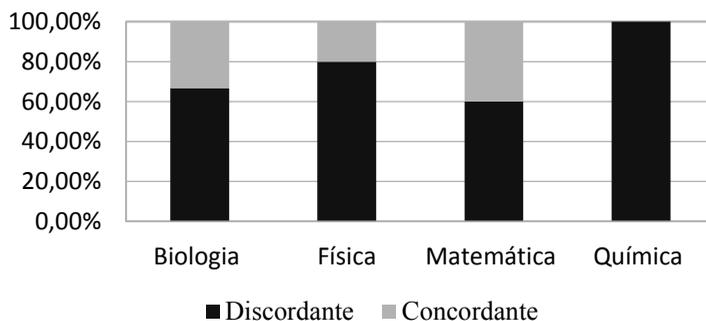
Gráfico 24 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores, independentemente da área de atuação, discorda das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem da Ciência, sendo que são os de Química os que mais discordam (Gráfico 25).

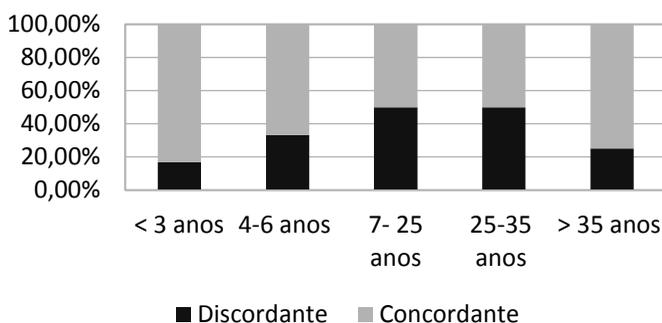
Gráfico 25 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação (Gráfico 26), apenas os professores formadores que atuam há até 6 anos e os que estão há mais de 35 anos são os que mais concordam, ou seja, os extremos no ciclo profissional. Os que estão entre 7-35 anos de atuação os que mais discordam. Este resultado parece indicar que os docentes estejam mais voltados ao que Huberman (1995) denomina de ativismo: aceitem novas metodologias.

Gráfico 26 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem



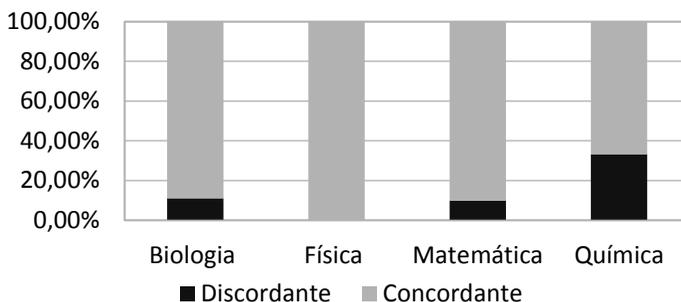
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quando analisamos as afirmativas particularmente, obtivemos os seguintes resultados. Somadas todas as respostas, identificamos que 89% dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, concordam com a afirmativa 8 ‘Para aprender o licenciando deve estar atento às explicações do professor’, o que reforça a crença de caráter tradicional com viés empirista do aluno atento, passivo e em que a centralidade do professor está presente.

Em todas as áreas e em todas as faixas do ciclo profissional concordam com a afirmativa 8 (Gráficos 27 e 28).

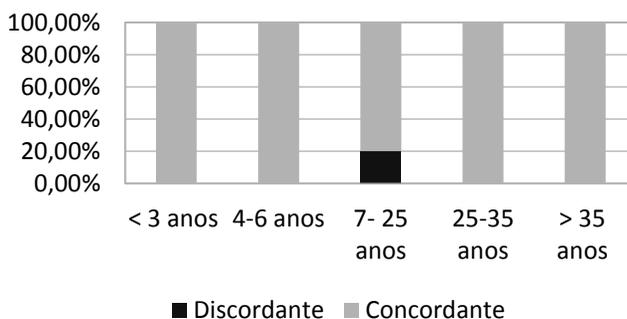
Gráfico 27 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 8

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 28 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 8

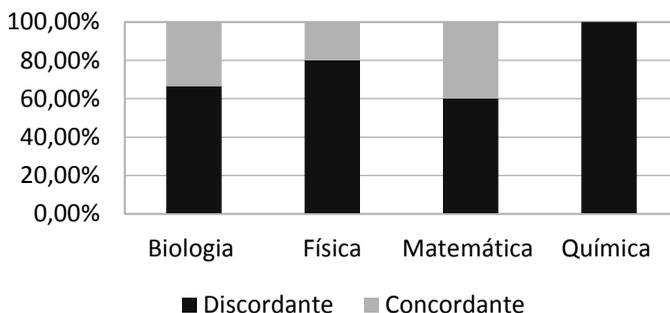


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Porém, a maioria dos docentes (70%) discorda da afirmativa 28 'Para aprender um conceito é necessário que o licenciando faça um esforço mental para gravá-lo na memória', parece indicar para uma superação da visão memorística na aprendizagem da Ciência.

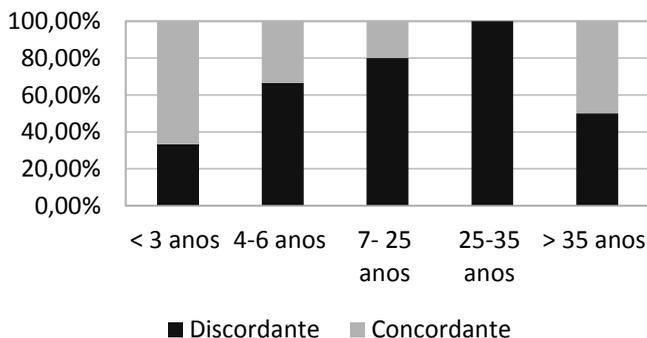
Todos os professores formadores de Química e os que atuam entre 25-35 anos discordam dessa afirmativa. Os professores formadores que atuam há menos de 3 anos são os que mais concordam (68%) (Gráfico 29 e 30), o que parecem se apoiar num modelo memorístico de aprendizagem.

Gráfico 29 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 28



Fonte: elaborado pela autora.

Gráfico 30 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em síntese: Identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, discorda das afirmativas que tratam das crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés empirista sobre aprendizagem. Dentre esses, os docentes de Biologia, Física e Química e os que atuam entre 7-35 anos são os que mais discordam dessas assertivas. Dentre os docentes que mais concordam, estão os de Matemática e os que atuam há menos de 6 anos e há mais de 35 anos.

Quanto às **crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem da Ciência**, selecionamos as afirmativas abaixo (Quadro 5).

Quadro 5- Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem da Ciência

Afirmativa	Descrição
11	Tem alguns conteúdos que são mais abstratos e dificilmente entendidos pelos licenciandos.
17	É difícil aprender os conteúdos que você leciona.
21	Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada
25	Algumas pessoas têm mais facilidade de aprender conteúdos científicos que outras

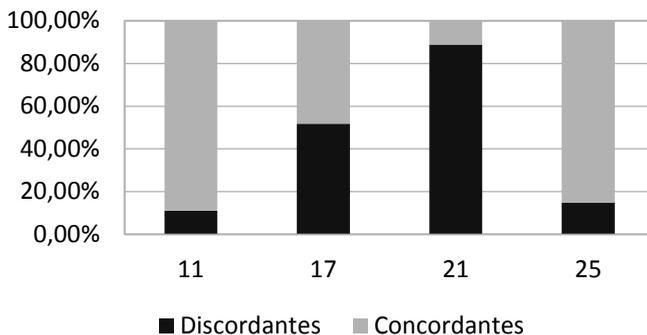
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Para obtermos uma caracterização quanto às crenças de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem entre os respondentes, realizamos a soma de todas as respostas desse conjunto de afirmativas e identificamos que 58% dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, concordam com essas crenças.

No gráfico 31, identificamos que os professores formadores mais concordam com a afirmativa 11 ‘Tem alguns conteúdos que são mais abstratos e dificilmente entendidos pelos licenciandos’ e a mais discordante é afirmativa 21 ‘Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada’, o que nos sugere ora uma visão incapacitante do estudante em aprender (dificilmente aprenderão), ora uma visão de aluno como um sujeito epistêmico, ou seja, que qualquer aluno tem a capacidade de apropriar-se de conhecimentos (DELIZOICOV et al., 2011).

Gráfico 31 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem

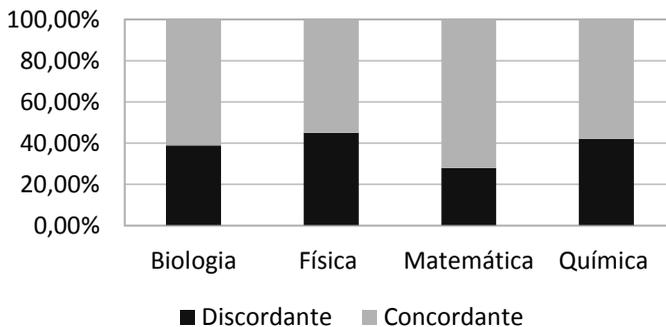
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Entre os professores formadores que mais concordam com essa visão, estão os docentes de Matemática (72%) (Gráfico 32) e os que atuam entre 25-35 anos (Gráfico 33).

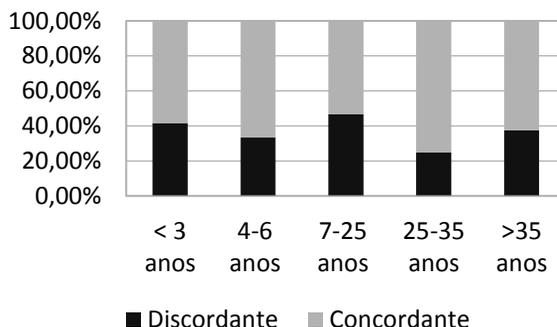
Gráfico 32 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação em relação às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 33 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças epistemológicas de caráter tradicional com viés apriorista sobre aprendizagem

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

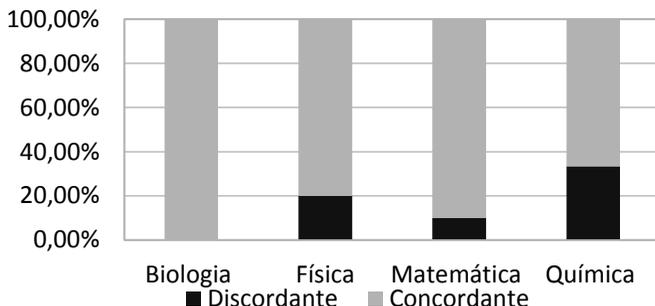
Em seguida, apresentaremos as análises de cada afirmativa separadamente.

Somadas todas as respostas, identificamos que a grande maioria dos respondentes concorda (88%), independentemente da área e tempo de atuação, com a afirmativa 11 'Tem alguns conteúdos que são mais abstratos e dificilmente entendidos pelos licenciandos'. Se analisarmos essa afirmativa a partir da dimensão "capacidade de aprendizagem", proposta por Schommer-Aikins e Duell (2013, 2004), entenderíamos como uma crença epistemológica de caráter tradicional sobre aprendizagem da Ciência, por desconsiderar que os conhecimentos são aprendidos por mais abstratos que sejam e que todos conseguem aprendê-los.

Todos os docentes de Biologia concordam e os de Química são os que mais discordam dessa afirmativa (Gráfico 34). Esses dados parecem sinalizar que os professores formadores de Química tentem a apresentar crenças de caráter construtivista em relação à aprendizagem de conteúdos científicos daquela área de conhecimento.

Gráfico 34 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 11

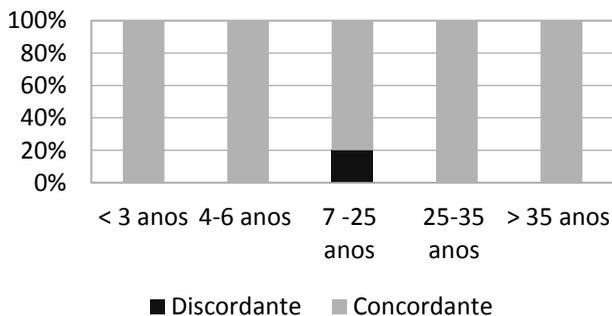
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos docentes, independentemente do tempo de atuação, concorda com a assertiva 11, sendo que os que mais discordam estão na categoria de 7 – 25 anos e representam 20% dessa categoria de tempo de atuação, o que interpretamos como um dado pouco significativo em relação ao todo (Gráfico 35).

Gráfico 35 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 11



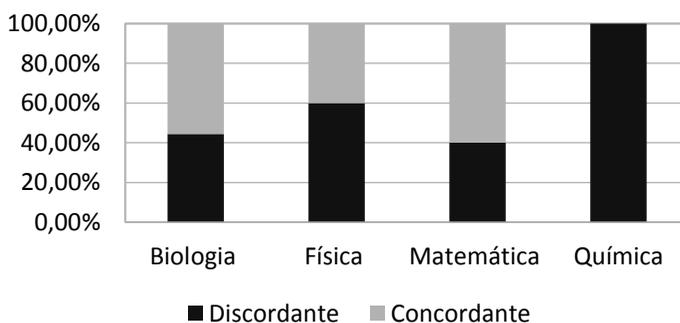
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A afirmativa 17, ‘É difícil aprender os conteúdos que você leciona’, apresentou-se controversa entre os respondentes, considerando que houve um certo equilíbrio entre os concordantes (52%) e os

discordantes (48%) em relação à área de atuação. Identificamos que os professores formadores têm tanto uma visão de caráter tradicional, quanto de caráter construtivista em relação à dimensão ‘capacidade de aprendizagem’ (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

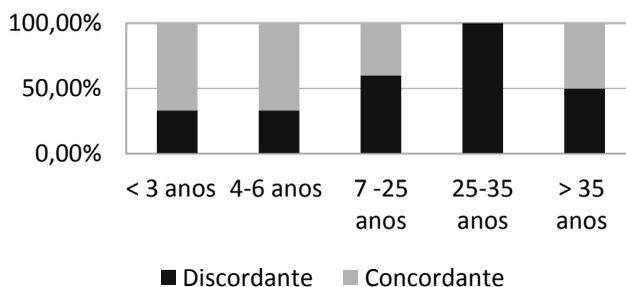
Destacamos que todos docentes de Química e aqueles que atuam 25-35 anos são os que mais discordam dessa afirmativa, ou seja, tendem a apresentar uma visão mais construtivista de aprendizagem. E os professores formadores de Biologia (56%) e Matemática (60%) são os que mais concordam e os que atuam entre até 6 anos (40%) sinalizam para uma visão mais tradicional de aprendizagem (Gráficos 36 e 37).

Gráfico 36 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 17



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

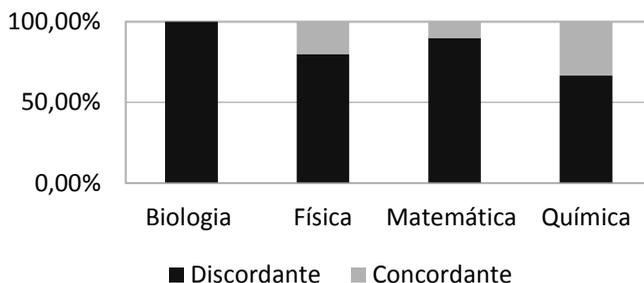
Gráfico 37 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 1



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

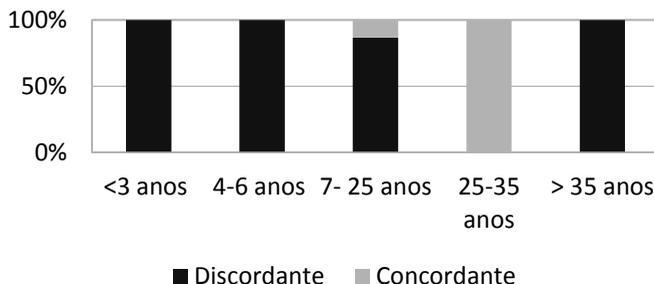
Porém, a maioria dos professores formadores (89%), independentemente da área e tempo de atuação, discorda da afirmativa 21 ‘Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada’, o que contraria as respostas anteriores. Todos os docentes de Biologia (Gráfico 38), os que atuam entre 0-6 anos e mais de 35 anos discordam dessa afirmativa (Gráfico 39). Os professores formadores de Química (33%) e todos os que atuam há 25-35 anos concordam com essa assertiva. Esses dados contrariam o resultado da afirmativas 11, 17 e 25, o que parece mostrar que os docentes de Química oscilam entre uma crença de caráter construtivista e tradicional acerca da aprendizagem da Ciência.

Gráfico 38 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 21



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 39 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 2

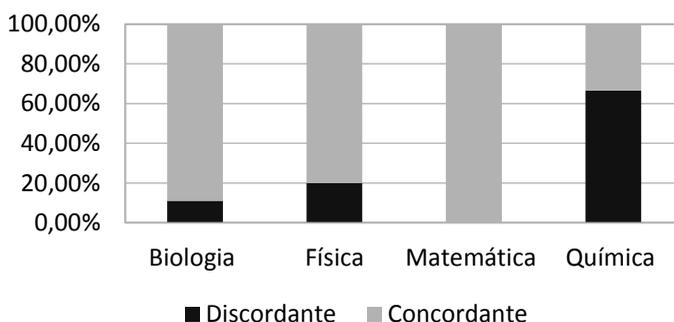


Fonte: Elaborado pela autora.

Na afirmativa 25 ‘Algumas pessoas têm mais facilidade de aprender conteúdos científicos que outras’, a maioria dos respondentes (85%) concorda com essa assertiva, independentemente da área e tempo de atuação. O resultado dessa questão parece apontar que esses professores formadores apresentam crenças epistemológicas de caráter tradicional sobre aprendizagem em relação à “capacidade de aprendizagem” dos alunos (SCHOMMER-AIKINS, 2004), pois desconsideram que o conhecimento, apesar de complexo, pode ser aprendido pelos alunos ao longo de um processo de construção do conhecimento.

Porém, os professores formadores de Química (66%) são os que mais discordam e todos os professores de Matemática concordam com a afirmativa 25 (Gráfico 40).

Gráfico 40 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 25

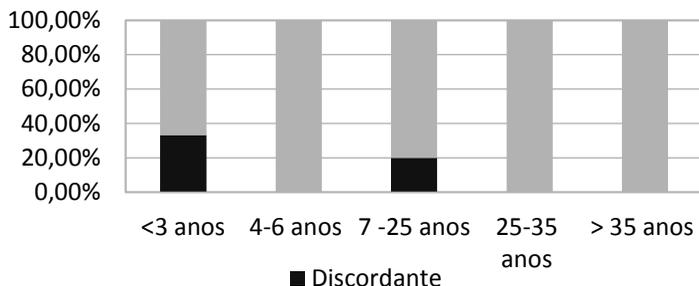


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores que atuam entre 4 a 6 anos e há mais de 25 anos concordam com essa afirmativa. E os que atuam entre 0-3 anos são os que mais discordam (33%) (Gráfico 41).

Gráfico 41 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área quanto à afirmativa 25

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Podemos identificar que as respostas das afirmativas 21 e 25, apesar de explicitarem crenças de caráter tradicional com viés apriorista, apresentam contradição: ora os professores formadores destacam que a capacidade não é inata (89% discorda da afirmativa 21), ora concordam, apontando que alguns estudantes têm mais facilidade do que outros (afirmativa 25).

Destacamos que os professores formadores apresentam mais concordância com as afirmações referentes ao ‘conteúdos das disciplinas que lecionam são abstratos e difíceis de aprender’ (afirmativa 17), bem como ‘algumas pessoas têm mais facilidade de aprender do que outras’ (afirmativa 25), tendendo a confirmar uma visão de crença de caráter tradicional com viés apriorista; por outro lado, 89% discorda que os estudantes ‘tenham capacidade inata’ (afirmativa 21), o que parece apontar para uma visão de caráter construtivista da aprendizagem da Ciência.

Em síntese: identificamos que os professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, têm traços de crenças de aprendizagem da Ciência de caráter tradicional com viés apriorista, especialmente os docentes de Matemática e os que atuam entre 25-35 anos. Os docentes de Física e os que lecionam entre 7-25 anos são os que menos apresentam essa tendência.

Quanto às **crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Aprendizagem da Ciência**, selecionamos as afirmativas do quadro 6.

Quadro 6 - Descrição das afirmativas referentes às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre aprendizagem da Ciência

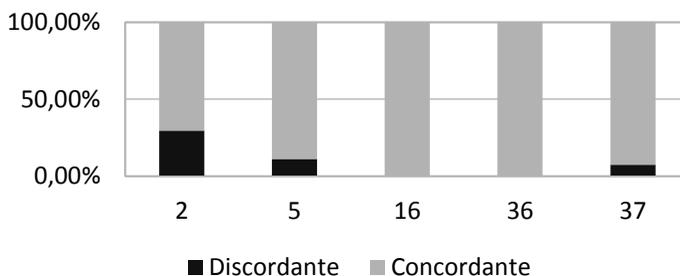
Afirmativa	Descrição
2	Os conhecimentos prévios dos licenciandos deveriam ser ponto de partida para aprendizagem do conteúdo.
5	Há aprendizagem quando o licenciando tem certo interesse pessoal relacionado com conteúdo ensinado.
16	O esforço do licenciando em aprender o conteúdo pode superar a dificuldade de aprendizagem.
36	É importante para os licenciandos desenvolver linguagem científica ao final da sua disciplina.
37	Os licenciandos estão mais capacitados a aprender um conteúdo se puderem relacioná-los a conceitos que já possuem.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Para obtermos uma caracterização quanto a essa crença entre os respondentes, somamos todas as respostas desse conjunto de afirmativas e identificamos que 90% dos respondentes concordam com essa crença.

No gráfico 42, a seguir, identificamos que a totalidade dos professores formadores concorda com as afirmativas 16 ‘O esforço do licenciando em aprender o conteúdo pode superar a dificuldade de aprendizagem’ e 36 ‘É importante para os seus estudantes desenvolvam a linguagem científica ao final da sua disciplina’, o que parece nos apontar para uma visão construtiva da aprendizagem do estudante; entretanto, a afirmativa 2 ‘Os conhecimentos prévios dos licenciandos deveriam ser ponto de partida para aprendizagem do conteúdo’ foi a que mais teve discordância, ainda que com um baixo índice (25%).

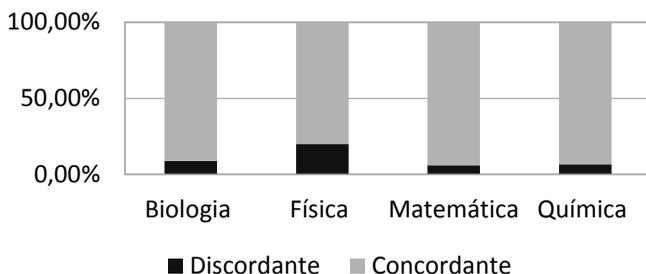
Gráfico 42 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre aprendizagem



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quase a totalidade de docentes, independente da área, foi concorde com as afirmativas selecionadas, sendo os professores formadores de Física são os que mais discordam dessa crença, porém, demonstra-se um resultado insignificante comparado ao todo (Gráfico 43).

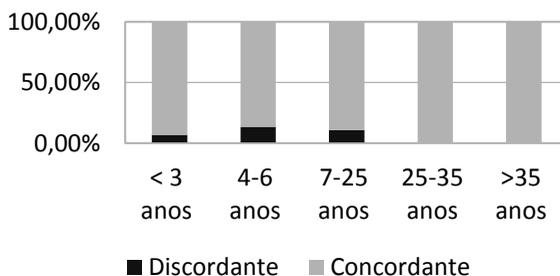
Gráfico 43 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre aprendizagem por área de atuação



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quase não há variação ao longo do ciclo profissional, sendo que a maioria concorda com as afirmativas. Todos os professores formadores que atuam há mais de 25 anos são concordes com as afirmativas selecionadas (Gráfico 44).

Gráfico 44 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação às crenças de caráter construtivista sobre aprendizagem por tempo de atuação



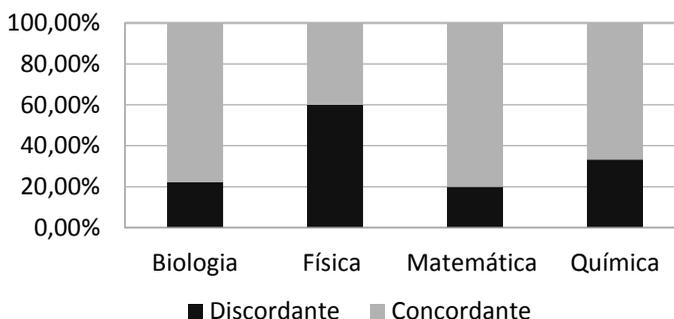
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, analisamos cada uma dessas as afirmativas anteriores individualmente.

Identificamos que a maioria dos professores formadores (75%), independentemente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 2 ‘Os conhecimentos prévios dos licenciandos deveriam ser ponto de partida para aprendizagem do conteúdo’. Isso reforça uma visão de valorização dos conhecimentos anteriores dos estudantes, condizente com a teoria construtivista (PALMA, 2009).

A maioria dos professores formadores de Matemática e Química (80%) concorda com essa afirmativa. Porém, a maioria dos docentes de Física discorda (60%), o que pode demonstrar uma tendência a crenças de caráter tradicional (Gráfico 45).

Gráfico 45 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por área de atuação em relação à afirmativa 2

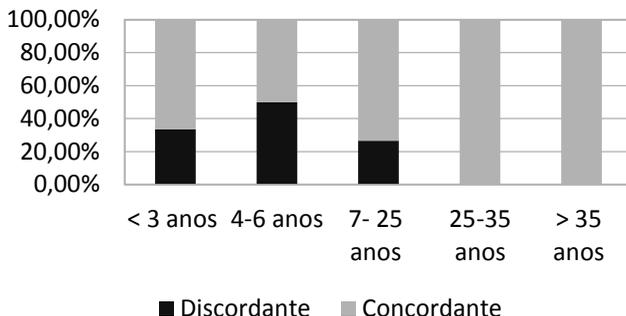


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, identificamos que os docentes que atuam entre 4-6 anos são os que mais discordam e os que atuam de 25 em diante concordam totalmente com as afirmativa 2 (Gráfico 46).

Gráfico 46 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 2

Continua...

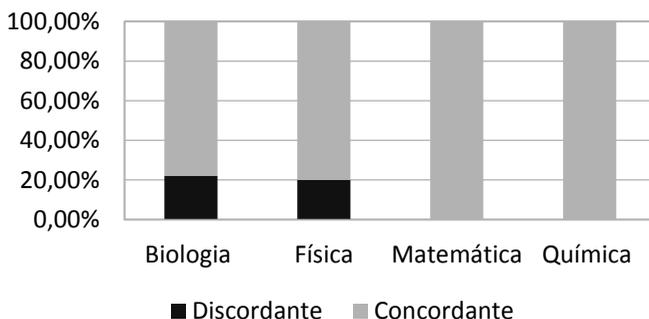


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente do tempo e área de atuação, concorda com a afirmativa 5 'Há aprendizagem quando o licenciando tem certo interesse pessoal relacionado com conteúdo ensinado'. Esses dados parecem indicar uma crença epistemológica de caráter construtivista, compreendendo que o estudante deve ter um motivo/interesse para estudar (GRYMUZA; RÉGO, 2014).

Todos os docentes de Matemática e Química concordam com essa assertiva, enquanto 20% dos professores formadores de Biologia e Física são discordantes, o que consideramos um baixo percentual em relação ao todo (Gráfico 47).

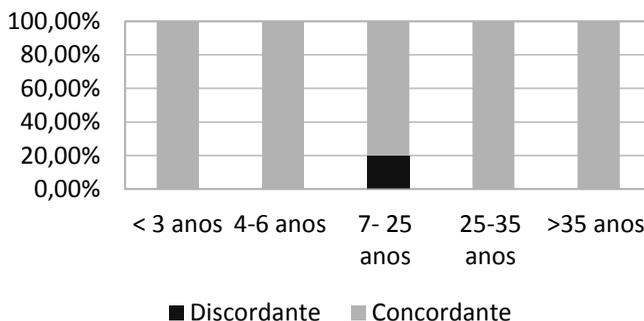
Gráfico 47 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 5



Fonte: Elaborado pela autora.

Quase todos os professores formadores ao longo do ciclo profissional concordam com a afirmativa, exceto 20% que atuam entre 7-25 anos, o que consideramos um dado inexpressivo (Gráfico 48).

Gráfico 48 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 5



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

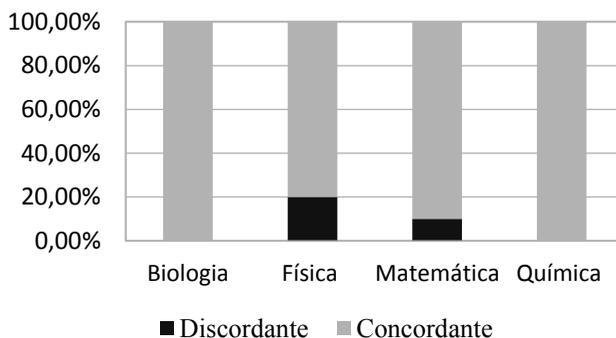
Todos¹⁰³ os professores formadores, independentemente do tempo e área de atuação, concordam com a afirmativa 16 ‘O esforço do licenciando em aprender o conteúdo pode superar a dificuldade de aprendizagem’. Esse resultado parece indicar que os professores formadores tendem a ter crença epistemológica de caráter construtivista acerca da aprendizagem, pois entendem que o esforço do estudante está orientado para a melhoria da aprendizagem e não para a obrigação de realizar as atividades propostas por eles (BORUCHOVITCH, 2001).

Todos os professores formadores concordam com a afirmativa 36 ‘É importante para os licenciandos desenvolver linguagem científica ao final da sua disciplina’, apontando que a linguagem científica é necessária para um pensamento científico (VIGOTSKI, 2000). Vergnaud (1999) aponta a importância da Linguagem: além de comunicação e representação tem a função de auxílio no pensamento e organização da ação.

¹⁰³Quando todos os professores formadores concordaram com as afirmativas, não inseriremos os gráficos, pois desconsideramos desnecessários nessas situações.

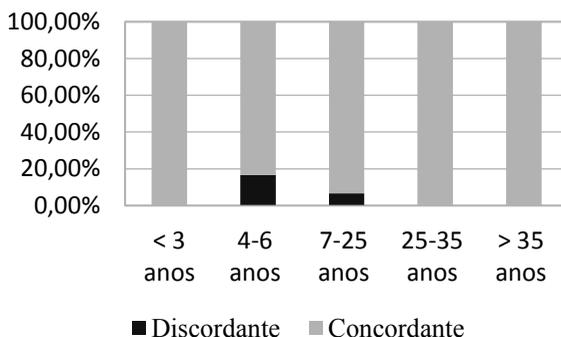
A maioria dos docentes (92%), independente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 37 ‘Os licenciandos estão mais capacitados a aprender um conteúdo se puderem relacioná-los a conceitos que já possuem’, o que marca uma característica do ensino de caráter construtivista. Todos os professores formadores de Biologia e Química (Gráfico 49) e os que atuam há menos de 3 anos e de 25 anos em diante (Gráfico 50) concordam com essa afirmativa.

Gráfico 49 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 37



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 50 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 37



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em síntese: esses resultados nos indicam que quase a totalidade dos professores formadores, independentemente da área, e todos os que atuam de 25 anos em diante tendem a terem crenças de caráter mais construtivista quanto à aprendizagem da Ciência, o que reforça os dados anteriores quanto à visão de Ciência como construção histórica e social entre os docentes.

5.2.2.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência

Para avaliar as crenças epistemológicas sobre a Aprendizagem da Ciência, temos as afirmativas 2, 5, 8, 11, 16, 17, 21, 25, 28, 36, 37. Quanto à aprendizagem da Ciência, os professores formadores de Matemática tendem a ter crenças de caráter tradicional com visão mais empirista e apriorista. Os docentes de Biologia, Física e Química, por outro lado, tendem a apresentar maior concordância com as crenças acerca da aprendizagem da Ciência de caráter construtivista. Quanto ao tempo de atuação, identificamos variações, tais como: docentes mais iniciantes (menos de 3 anos) e mais experientes (de 25 anos em diante) ora apresentam crenças de caráter tradicional, ora construtivista. No entanto, destacamos que os que atuam 7-25 anos tendem, em geral, a apresentarem crenças de caráter construtivista, o que pode demonstrar o que Huberman (1995) destaca quanto a esse período no ciclo profissional: diversificação, na qual há certo ativismo profissional (lançam-se novas formas de avaliação, metodologias, entre outros).

5.3 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS: CARÁTER TRADICIONAL E CARÁTER CONSTRUTIVISTA

Nesta seção, selecionamos um grupo de afirmativas que se refere às crenças didático-pedagógicas, divididas também em crenças de caráter tradicional e construtivista sobre ensino.

Quanto às afirmativas referentes às **crenças de caráter tradicional sobre ensino**, selecionamos as afirmativas abaixo (Quadro 7)

Quadro 7- Descrição das afirmativas referentes às crenças de caráter tradicional sobre ensino

Afirmativa	Descrição
------------	-----------

Continua...

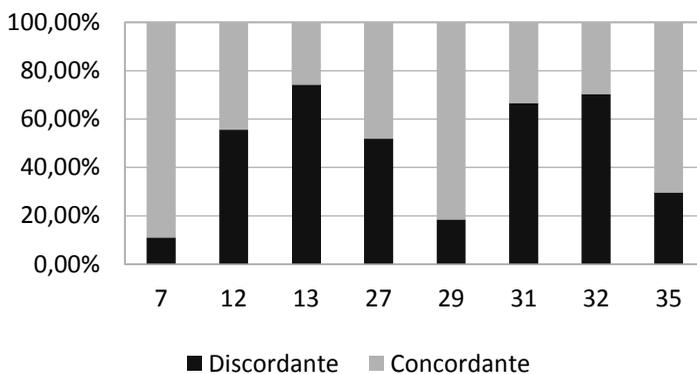
7	O trabalho em sala de aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos da área de conhecimento que você leciona
12	O conteúdo ensinado na(s) disciplinas que leciona são os mais relevantes de serem aprendidos pelos licenciandos.
13	Os licenciandos não devem intervir diretamente na programação e avaliação das atividades da disciplina.
27	Para ensinar, é mais importante que o professor conheça profundamente os conceitos do que conhecer maneiras de contextualizar esses conceitos.
29	Para ensinar conteúdos que considero mais complexos, devo iniciar pelos conteúdos que avalio serem mais fáceis de se aprender.
31	Quando um professor explica com clareza um conceito o licenciando aprende.
32	Cabe ao professor escolher os conteúdos que vai ensinar.
35	É necessário que os professores devam planejar com todo detalhe as tarefas a realizar pelos licenciandos para evitar a improvisação.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Somamos todas as respostas concordantes e discordantes referentes às essas afirmativas e identificamos que 53% das respostas dadas pelos professores, independentemente da área e tempo de atuação, concordam com essas afirmativas. Contudo, destacamos que há uma alta porcentagem de discordantes, o que pode indicar uma tendência à superação dessa crença.

No gráfico 51, referente à distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças de caráter tradicional sobre ensino, tivemos os seguintes resultados: identificamos que a afirmativa 7 ‘O trabalho em sala de aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos da área de conhecimento que você leciona’ foi aquela com a qual os professores formadores mais concordaram (89%) e a afirmativa 13 ‘Os licenciandos não devem intervir diretamente na programação e avaliação das atividades da disciplina’, por outro lado, aquela com a qual mais discordaram (75%). Analisamos que os professores formadores ainda parecem centralizar o conteúdo, mas, por outro lado, consideram a participação dos estudantes como possível.

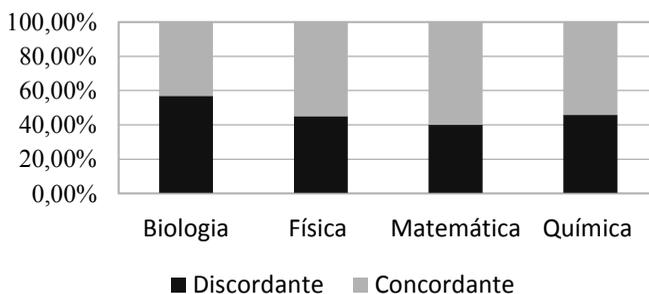
Gráfico 51 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças tradicionais de ensino



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

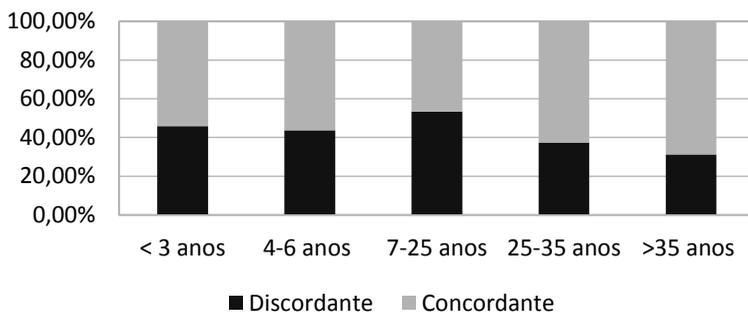
Os docentes de Biologia (57%) e os que atuam entre 7-25 anos (53%) são os que mais discordam de afirmativas que retratam essa crença de caráter tradicional sobre ensino. Os professores formadores de Matemática (60%) e os que atuam há mais de 35 anos (69%), porém, são os que mais concordam com a crença didático-pedagógica de caráter tradicional (Gráficos 52 e 53).

Gráfico 52 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação à área de atuação relativa às crenças de caráter tradicional sobre ensino



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 53 - Porcentagem de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças tradicionais sobre ensino



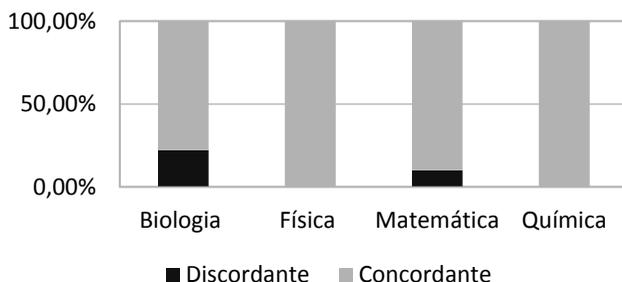
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, apresentaremos as análises de cada afirmativa separadamente.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente da área e do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 7 'O trabalho em sala de aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos da área de conhecimento que você leciona', apontando para uma visão da racionalidade técnica focada no conteúdo, confirmando o que Lopes (2007) destacou a permanência da visão enciclopedista e cientificista nos currículos de Ciências.

Todos os professores formadores de Física e Química concordam com a afirmativa (Gráfico 54).

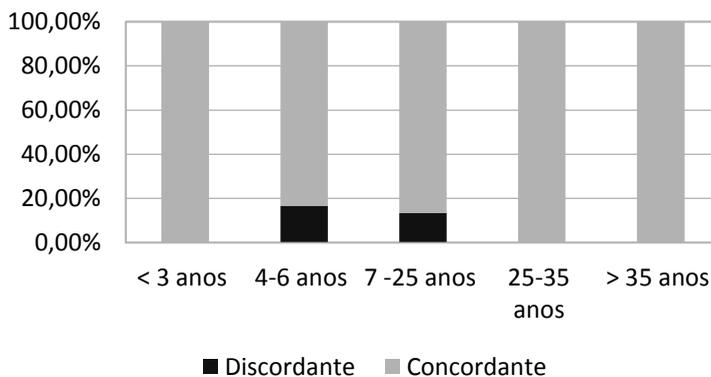
Gráfico 54 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 7



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Além disso, todos os docentes que atuam há menos de 3 anos e de 25 anos em diante concordam com nessa afirmativa, o que parece apontar que tanto os iniciantes quanto os mais experientes tendem a centralizar o conteúdo (Gráfico 55).

Gráfico 55 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 7

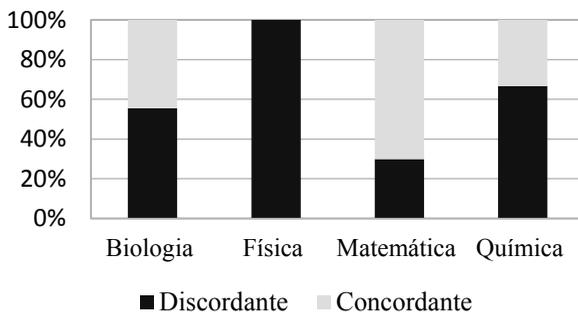


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (56%), independentemente da área e tempo de atuação, discorda da afirmativa 12 'O conteúdo ensinado na(s) disciplina(s) que leciona são os mais relevantes de serem aprendidos pelos licenciandos', o que, contrariando a resposta anterior, demonstra uma tendência a não aceitar o viés conteudista e enciclopédico. Dentre os respondentes, todos os docentes de Física discordam dessa afirmativa e os professores formadores de Matemática são os que mais concordam (70%) (Gráfico 56).

Gráfico 56 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 12

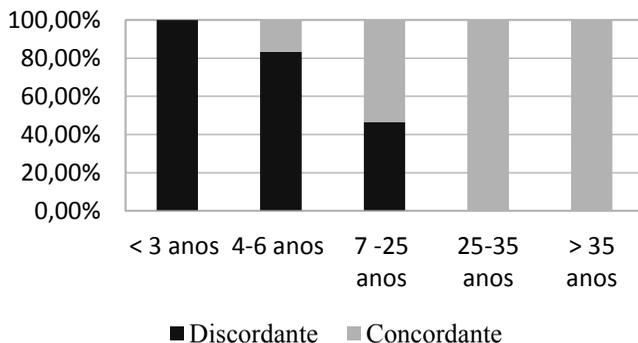
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Contudo, todos os docentes que atuam há mais de 25 anos concordam com essa afirmativa, o que parece apontar para um olhar mais determinante do conteúdo, confirmando as respostas desses mesmos respondentes na afirmativa 7. Todos os professores formadores que atuam 0-3 anos discordam dessa assertiva (Gráfico 57). Destacamos que à medida em que os professores formadores avançam no ciclo profissional, tendem a relativizar a centralidade do conteúdo.

Gráfico 57 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 12

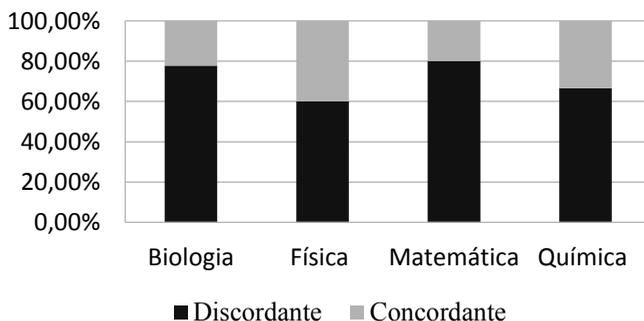


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (74%), independente da área e do tempo de atuação, discorda da afirmativa 13 'Os licenciandos não devem intervir diretamente na programação e avaliação das atividades da

disciplina'. Os professores formadores de Física são os que mais concordam (40%) e os de Matemática são os que mais discordam com a afirmativa (80%) (Gráfico 58).

Gráfico 58 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 13

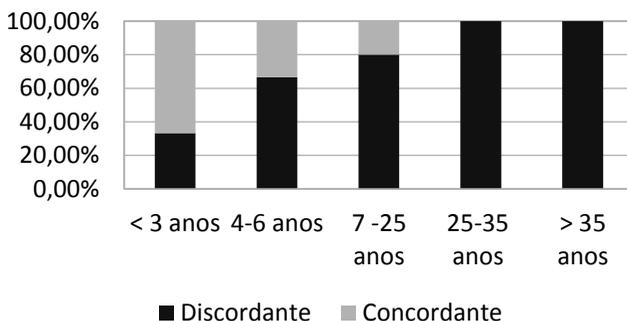


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os docentes que atuam há menos de 3 anos são os que mais concordam (67%) com a afirmativa 13, o que identificamos como uma tendência de crença de caráter tradicional, em que há a centralidade do professor formador em definir o que deve ou não ser ensinado. Os professores que atuam há mais tempo (25 anos em diante) discordam totalmente, o que parece apontar para uma docência em que os licenciandos têm mais participação na disciplina. Dito de outra forma, à medida que os docentes avançam no tempo de atuação, tendem a discordar dessa afirmativa, aceitando mais a participação dos estudantes na programação e avaliação do componente curricular (Gráfico 59).

Gráfico 59 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 13

Continua...



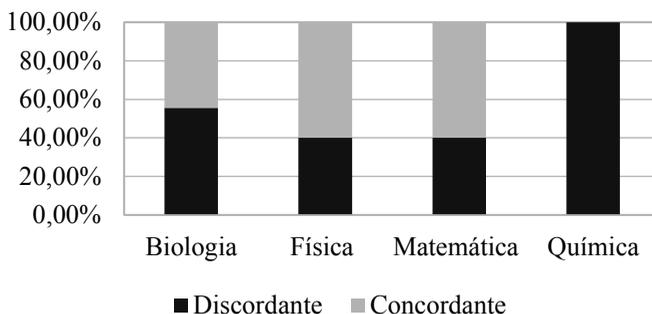
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A afirmativa 27 ‘Para ensinar é mais importante que o professor conheça profundamente os conceitos do que conhecer maneiras de contextualizar esses conceitos’ é controversa entre os professores, pois as respostas se equilibram entre os discordantes (48%) e concordantes (52%). Shulman (2014) ressalta a importância de o professor ter conhecimento do conteúdo, porém destaca a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo, que é o amalgama entre conteúdo e pedagogia, sendo o conhecimento exclusivo dos professores e o que o destaca como profissional docente.

Sugerimos que essas respostas apontam para uma transição da visão tradicional em que prevalece a racionalidade técnica, na qual era considerado mais importante o professor saber o conteúdo do que saber como ensiná-lo, para uma visão mais construtivista em relação ao conteúdo curricular. Nesse sentido, destacamos que todos os professores formadores de Química discordam dessa afirmativa e que a maioria dos docentes de Biologia também segue essa tendência. Por outro lado, 60% dos professores de Física e Matemática concordam com essa assertiva, o que demonstra visões divergentes entre esses professores (Gráfico 60).

Gráfico 60 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 27

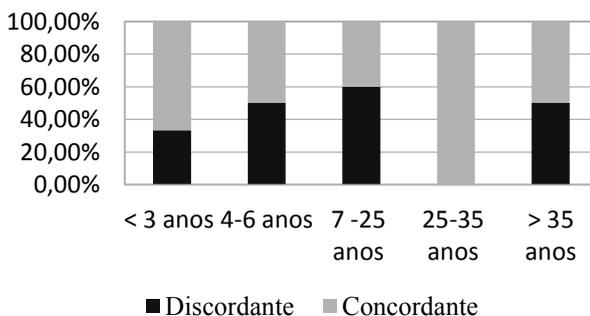
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, todos os docentes que atuam entre 25-35 anos concordam com essa assertiva. A maioria dos professores formadores com 7-25 anos de atuação, por outro lado, discorda (60%) e 4-6 e mais de 35 se equivalem (50% discordam) (Gráfico 61).

Gráfico 61 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 27



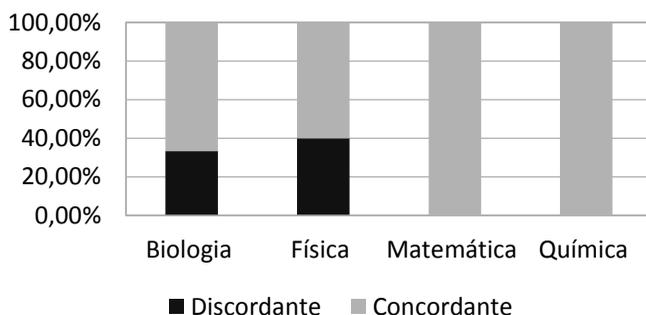
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (81%), independentemente da área e do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 29 'Para ensinar conteúdos que considero mais complexos devo iniciar pelos conteúdos que avalio serem mais fáceis de se aprender'. Destacamos que esse

modelo do mais simples para o mais complexo remonta ao tecnicismo (SAVIANI, 2007), o que poderíamos identificar como uma crença de caráter tradicional sobre ensino.

Destacamos que todos os docentes de Matemática e Química concordam, enquanto os respondentes de Física são os que mais discordam dessa afirmativa (Gráfico 62).

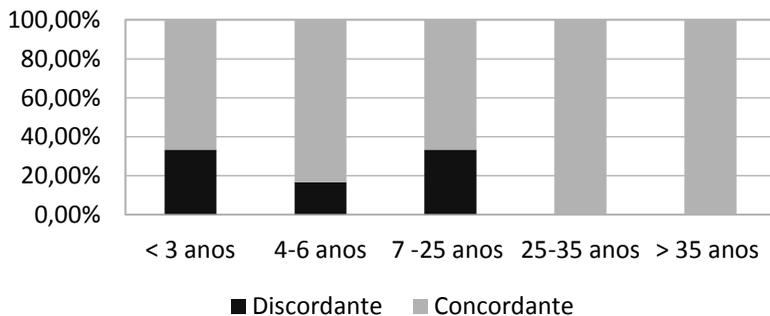
Gráfico 62 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 29



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os que atuam há mais de 25 anos concordam e os que atuam 0-3 anos e de 7-25 anos são os que mais discordam dessa afirmativa 29 (Gráfico 63).

Gráfico 63 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 29

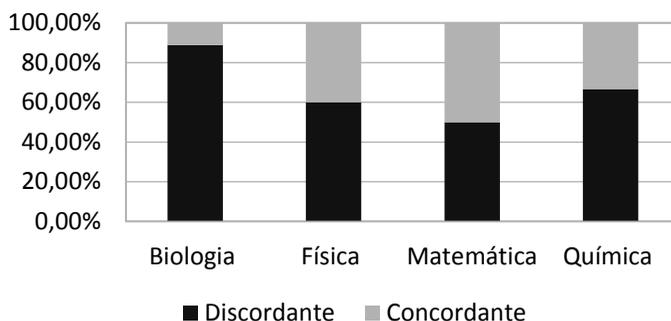


Fonte: elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (67%), independentemente da área e tempo de atuação, discorda da afirmativa 31 ‘Quando um professor explica com clareza um conceito o licenciando aprende’, fato que questiona a centralidade do docente e do papel desse como ‘orador’, que é o que aprenderam numa formação baseada na racionalidade técnica (KUENZER, 1999). Esses dados parecem confirmar a transição de uma visão de racionalidade técnica para um viés mais construtivista.

Os professores formadores de Biologia (89%) são os que mais discordam dessa afirmativa. Os docentes de Matemática se dividem nessa questão, sendo que 50% discordam e 50% concordam (Gráfico 64).

Gráfico 64 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 31



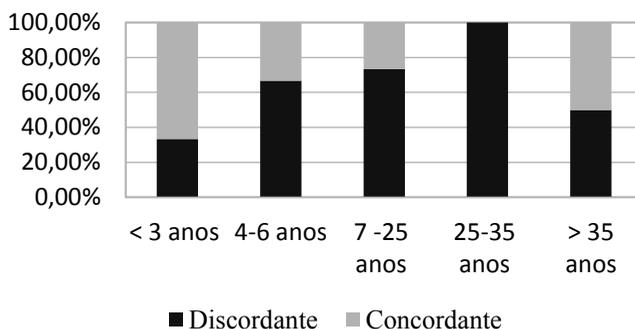
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que 67% dos que têm menos de 3 anos concordam com a afirmativa e todos que têm entre 25-35 anos discordam (Gráfico 65). Esses dados parecem sinalizar que os professores formadores mais iniciantes depositam na centralidade do professor com visão simplista¹⁰⁴ de ensino que “implica a perigosa crença de que ensinar é uma actividade simples, para a qual basta apenas ter conhecimentos científicos e alguma

¹⁰⁴ Utilizaremos o termo ‘simplista’ (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; CACHAPUZ et al., 2001) para nos referirmos ao modelo de ensino tradicional em que há uma visão do processo de ensino-aprendizagem no qual o papel do aluno é absorver o conhecimento e, para ensinar, é necessário unicamente o conhecimento disciplinar.

prática” (CACHAPUZ et al., 2001, p. 170) para dar lugar a uma perspectiva que leve em conta posições de caráter construtivista sobre a Ciência e o seu ensino e aprendizagem.

Gráfico 65 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 31



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

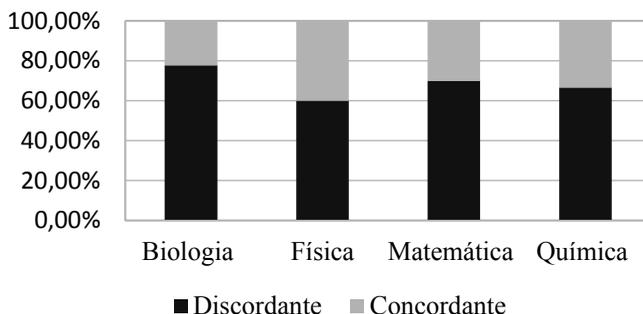
A afirmativa 32 ‘Cabe aos professores escolher os conteúdos que vai ensinar’ foi a mais controversa entre os docentes, uma vez que 70% deles discordaram, independentemente da área e tempo de atuação. Parece haver entre os professores formadores a crença na imutabilidade do currículo. Problematicamos esse dado, pois, apesar de não desconsiderarmos que os professores formadores devam levar em conta o currículo oficial (TARDIF, 2014; SHULMAN, 2014), uma vez que esse faz parte da prática docente, os professores podem se tornar meros aplicadores do conhecimento produzido pela academia se não puderem flexibilizar os currículos, conforme a sinaliza a LDB/96.

Chassot (2018) ressalta que a seleção de conteúdos demarca uma boa ou má proposta de formação cidadã crítica. As DCN (2002) corroboram a importância dos conteúdos na formação dos licenciandos, conforme exposto no “artigo 3º: II- a) “os conteúdos, como meio e suporte para a constituição das competências”. Diante disso, destacamos que não desconsideramos a importância da ementa, mas entendemos que o professor formador tem uma autonomia em selecionar os conteúdos a partir dessa a fim de promover a aprendizagem.

Esse dado também se contrapõe à afirmativa 40, a qual expressa que o docente entende que pode fazer “mudança curricular”.

Destacamos que a maioria dos professores formadores de Biologia (80%) discorda da afirmativa 32 (Gráfico 66).

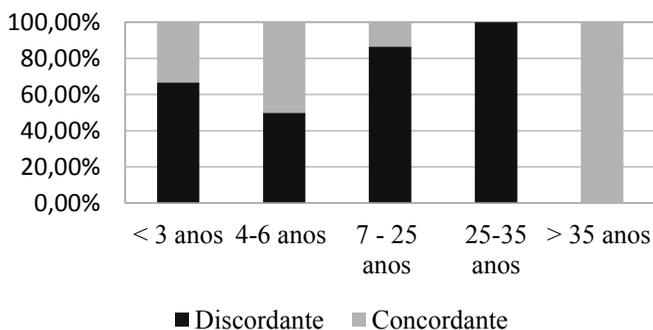
Gráfico 66 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 32



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que todos os docentes de 25-35 anos de atuação discordam e todos que têm mais de 35 anos concordam com essa afirmativa (Gráfico 67).

Gráfico 67 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 32

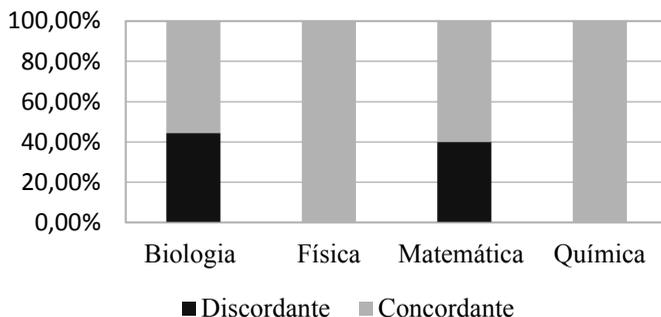


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos respondentes (70%), independente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 35 ‘É necessário que os professores devam planejar com todo detalhe as tarefas a realizar pelos licenciandos para evitar a improvisação’. Problematicamos esses resultados pois apontam para uma inflexibilidade no planejamento, remetendo-nos ao tecnicismo (SAVIANI, 2007), o qual privilegiava esse rigor. Porém, não desconsideramos a importância do planejamento didático como fundamental para o processo de apropriação do conhecimento, conforme proposto pela Pedagogia Histórico-crítica (SAVIANI, 2007).

Destacamos que todos os professores formadores de Física e Química concordam com essa afirmativa (Gráfico 68).

Gráfico 68 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 35

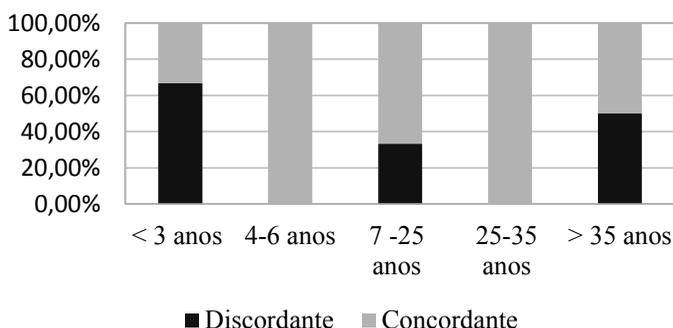


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores que atuam há menos de 3 anos são os que mais discordam (67%), enquanto todos os docentes de 4-6 anos e 25-35 concordam com a afirmativa. E para aqueles com mais de 35, anos há equilíbrio entre os que discordam e os que concordam (Gráfico 69).

Gráfico 69 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 35

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em síntese: apesar de ter sinalizado uma maior porcentagem dos docentes que concordam (53%) em relação às afirmativas que tratam de crenças de caráter tradicional sobre ensino, temos como hipótese que esses respondentes estejam num processo de transição para crenças de caráter construtivista, considerando que o percentual entre concordantes e discordantes é próximo. Os docentes de Biologia, Física e Química e que atuam entre 7-25 tendem a ter mais respostas voltadas a críticas a esse caráter tradicional. Esse resultado parece apontar o que Huberman (1995) sinaliza nesse período do ciclo profissional: ‘pôr-se-em questão’, quando o docente se questiona sobre a vida profissional, tendendo a não realizar inovações na ação didático-pedagógica. Por outro lado, professores formadores de Matemática, e que atuam há mais de 35 anos, tendem a concordar com essas crenças.

Quanto às **crenças de caráter construtivista sobre ensino**, selecionamos as afirmativas (quadro 8)

Quadro 8- Descrição das afirmativas referentes às crenças de caráter construtivista sobre ensino

Afirmativa	Descrição
1	O professor tem um importante papel na formação dos licenciandos.
4	O processo de ensino e de aprendizagem são fenômenos complexos em que intervêm numerosos fatores
6	O professor deve propor atividades que promovam a interação entre os licenciandos, mesmo que saiba que nem todos se envolverão com a atividade de ensino.

Continua....

9	É importante discutir sobre aprendizagem com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.
20	É importante discutir sobre ensino com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.
24	Cada professor constrói sua própria metodologia de ensino.
38	O trabalho colaborativo entre os licenciandos é uma maneira de ensinar conteúdos.
40	Você se considera capaz de implementar mudanças curriculares na(s) disciplina(s) que leciona.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

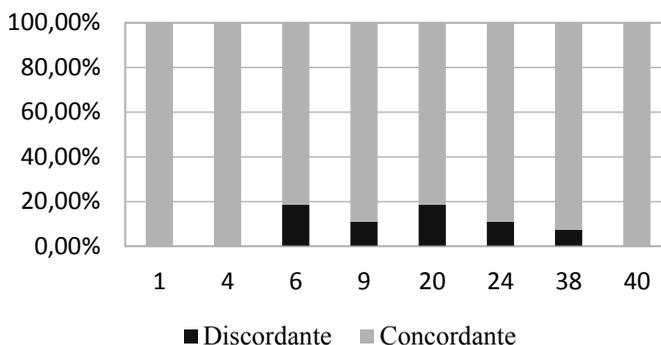
Somamos todas as respostas concordantes e discordantes em relação a essas assertivas e identificamos que 91% dos professores formadores, independente da área e tempo de atuação, concordam com essas. Esse resultado parece indicar que os docentes tendem a ter crenças de caráter construtivista sobre ensino.

No gráfico 70, identificamos que as assertivas 1 ‘O professor tem um importante papel na formação dos licenciandos’, 4 ‘O processo de ensino e de aprendizagem são fenômenos complexos em que intervêm numerosos fatores’ e 40 ‘Você se considera capaz de implementar mudanças curriculares na(s) disciplina(s) que leciona’ são as que todos os professores formadores concordaram e que nos sugerem a tendência a terem crenças de caráter construtivista.

Enquanto as afirmativas 6 ‘O professor deve propor atividades que promovam a interação entre os licenciandos, mesmo que saiba que nem todos se envolverão com a atividade de ensino’ e 20 ‘É importante discutir sobre ensino com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona’ foram as que mais geraram controvérsias – 18% do total – porém consideramos esse resultado pouco significativo em relação ao todo, o que parece reafirmar a crença de caráter construtivista sobre ensino.

Gráfico 70 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino

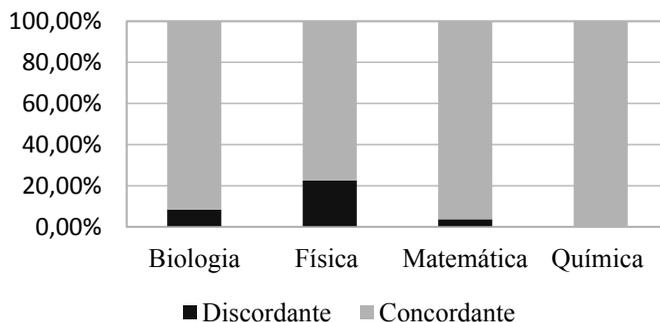
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Com relação às áreas de atuação, identificamos que a maioria dos professores formadores concorda com as afirmativas de caráter construtivista – especialmente os de Química, pois todos concordam com essas assertivas. Os docentes de Física são os que mais discordam (22%), mas consideramos esse dado pouco expressivo (Gráfico 71).

Gráfico 71- Porcentagem de discordantes e concordantes em relação às áreas de atuação relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino

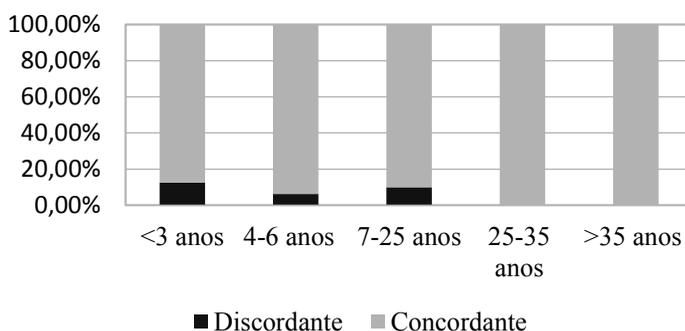


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Há equilíbrio ao longo do ciclo de vida profissional entre as outras faixas de atuação, sendo que a maioria concorda com as afirmativas. Destacamos que todos os professores formadores que atuam há mais de 25

anos concordam com as assertivas, o que parece demonstrar que os docentes mais experientes tendem a ter uma visão mais construtivista acerca do ensino. Por outro lado, os docentes que atuam 0-3 anos e 7-25 anos tendem a discordar desse conjunto de assertivas, porém consideramos um dado inexpressivo (Gráfico 72). Compreendemos que esses resultados corroboram o que os dados anteriores acerca da crença epistemológica sobre Ciência e Aprendizagem já apontavam quanto a tendência às crenças de caráter construtivista entre os professores formadores.

Gráfico 72 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao tempo de atuação relativa às crenças de caráter construtivista sobre ensino



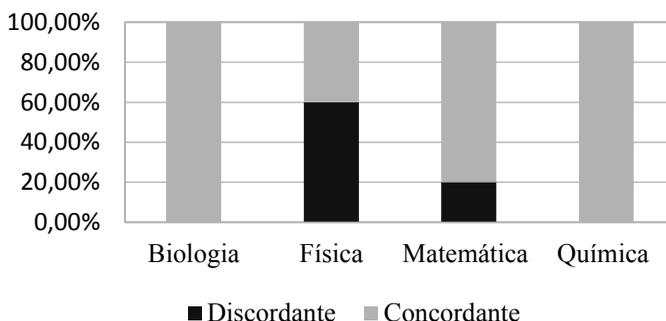
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, apresentaremos as análises de cada afirmativa separadamente.

Os resultados assinalam que todos os professores formadores, independente da área e do tempo de atuação, concordam com a afirmativa 1 'O professor tem um importante papel na formação dos licenciandos'. Interpretamos esse resultado como significativo, pois parece sugerir que os docentes se reconhecem como participantes ativos da formação dos futuros professores (BATISTA, 2008). Além disso, todos os professores formadores, independentemente do tempo e da área de atuação, concordam também com a afirmativa 4 'O processo de ensino e de aprendizagem são fenômenos complexos em que intervêm numerosos fatores', o que parece demonstrar terem uma visão menos simplista do processo de ensino-aprendizagem (CACHAPUZ et al., 2011).

A maioria dos professores formadores (81%), independente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 6 ‘O professor deve propor atividades que promovam a interação entre os licenciandos, mesmo que saiba que nem todos se envolverão com a atividade de ensino’. Destacamos também que 60% dos professores formadores de Física discordam, o que parece apontar para uma visão de ensino mais de caráter tradicional, contrapondo-se aos docentes das outras áreas, especialmente de Biologia e Química em que todos se posicionam mais favoravelmente quanto ao trabalho cooperativo para a aprendizagem (Gráfico 73).

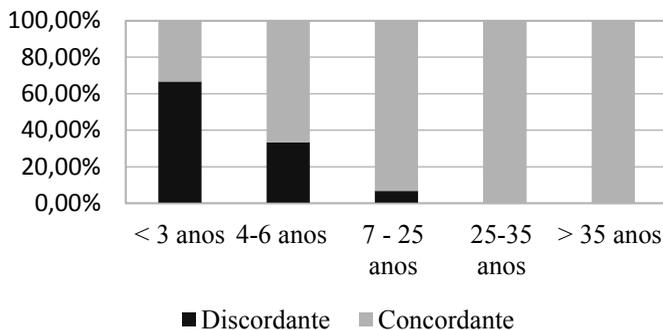
Gráfico 73 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 6



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, a maioria dos professores formadores (67%) que atua há menos de 3 anos discorda dessa afirmativa. Esse resultado pode sugerir que esses docentes tendem a não adotarem práticas interativas em seus componentes curriculares. Entretanto, à medida que avançam no tempo de atuação, identificamos que a concordância aumenta, até ser total de 25 anos em diante, o que parece apontar para uma visão mais de caráter construtivista por parte desses (Gráfico 74).

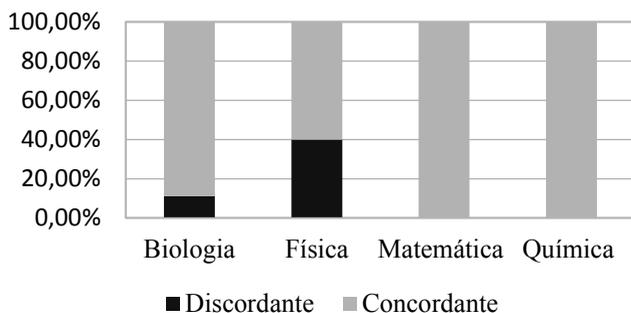
Gráfico 74 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 6



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 9 'É importante discutir sobre aprendizagem com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona'. Todos os docentes de Matemática e Química concordam com essa assertiva (Gráfico 75), já os professores formadores de Física são os que mais discordam (40%), o que pode indicar que ainda tenham mais uma visão conteudista do que a necessidade de tratar o conhecimento pedagógico do conteúdo na formação docente (SHULMAN, 2014).

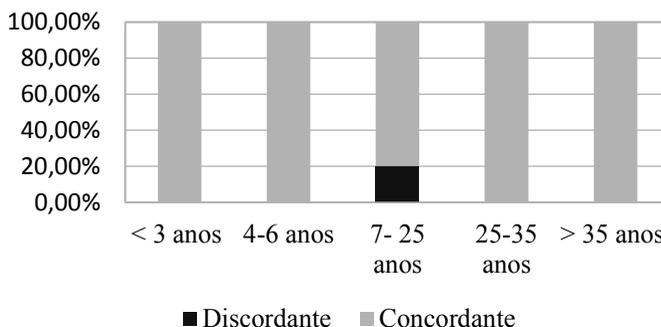
Gráfico 75 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 9



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores, independentemente do ciclo de vida profissional, concorda com a afirmativa 9. Somente 20% dos professores formadores de 7-25 anos de atuação discordam dessa afirmativa, o que consideramos ser pouco significativo considerando a porcentagem total (Gráfico 76).

Gráfico 76 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 9



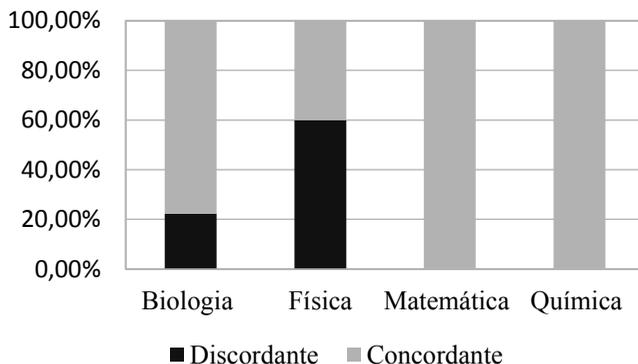
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (81%), independentemente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 20 'É importante discutir sobre ensino com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona'. Esse resultado é significativo, pois parece demonstrar que os docentes estejam preocupados em contextualizar que há uma Didática que trata do ensino das Ciências e Matemática (CACHAPUZ et al., 2011).

Todos os docentes de Matemática e Química (Gráfico 77) e todos os docentes com 4-6 e mais de 25 anos de atuação concordam com a afirmativa (Gráfico 78). Enquanto os docentes de Física e os que atuam há menos de 3 anos são os que mais discordam, o que reafirma os resultados da afirmativa 9.

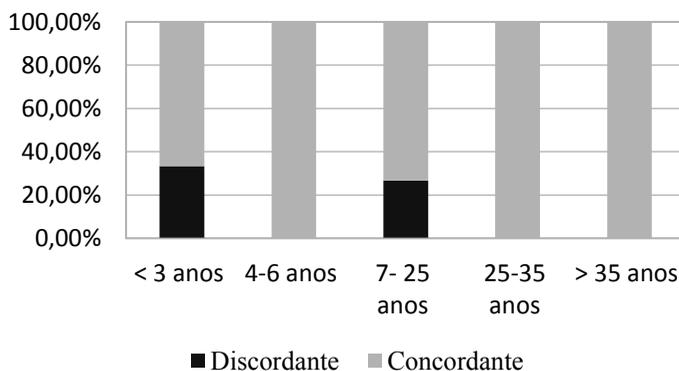
Gráfico 77 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 20

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Gráfico 78 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 20

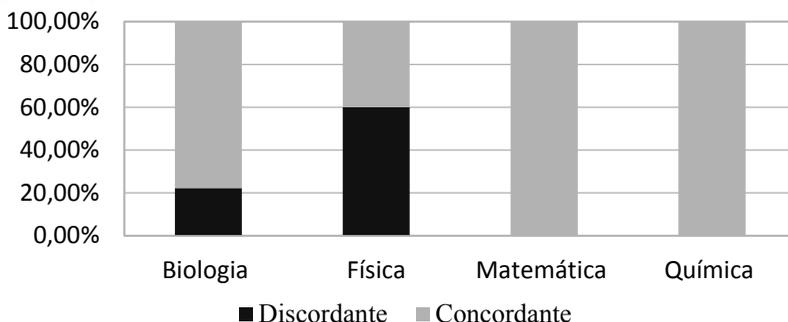


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente do tempo e da área de atuação, concorda com a afirmativa 24 'Cada professor constrói sua própria metodologia de ensino', sendo que não há variações entre eles, o que parece apontar para uma atuação mais autônoma por parte do docente.

Destacamos que todos os professores formadores de Matemática e Química concordam com a afirmativa 24, ao passo que os docentes de Física são os que mais discordam (Gráfico 79).

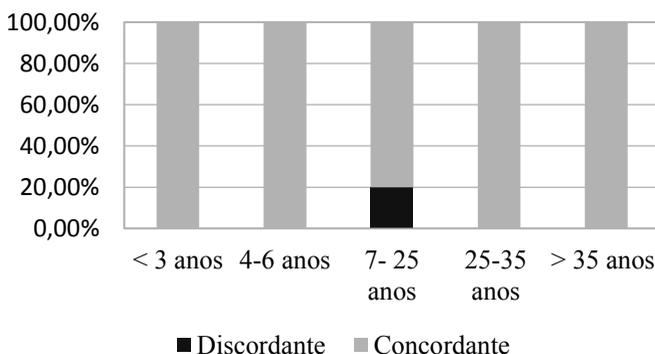
Gráfico 79 - Distribuição do percentual de concordantes e discordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 24



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores concorda com as afirmativa 24, os únicos que discordam estão entre 7-25 anos e representam 20% dessa categoria de tempo de atuação, o que consideramos insignificante em relação aos dados totais (Gráfico 80).

Gráfico 80 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 24

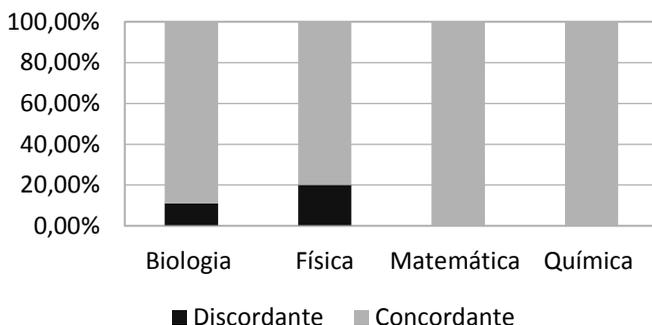


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos respondentes (93%), independentemente da área e tempo de atuação, concorda com a afirmativa 38 'O trabalho colaborativo entre os licenciandos é uma maneira de ensinar conteúdos'. Esse resultado parece confirmar as respostas em relação à afirmativa 6, que sinaliza a interação como metodologia de ensino-aprendizagem.

Destacamos que todos os professores formadores de Matemática e Química concordam com essa afirmativa (Gráfico 81).

Gráfico 81 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 38

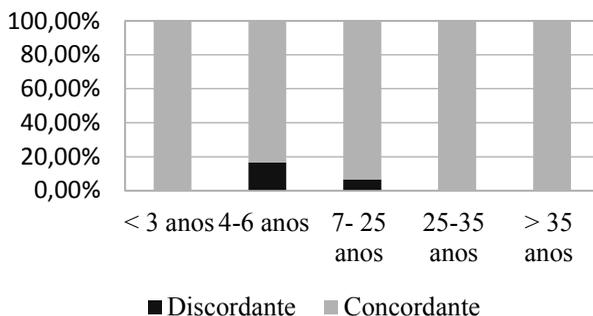


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, destacamos que todos que atuam há menos de 3 anos e mais de 25 anos concordam com a afirmativa 38 (Gráfico 82). Destacamos ainda que esse dado parece indicar que, tanto os mais iniciantes na docência quanto aos mais experientes concordam com a relevância de atividades mais cooperativas para a aprendizagem, o que parece mostrar um traço de crença de caráter construtivista sobre ensino entre esses profissionais.

Gráfico 82 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 38

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A totalidade dos professores formadores concorda com a afirmativa 40 ‘Você se considera capaz de implementar mudanças curriculares na(s) disciplina(s) que leciona’. Isso parece reafirmar o que Chassot (2018, p. 180) ressalta acerca da relação entre a proposta de Alfabetização Científica e Tecnológica e currículo que é ofertado. Para ele, “cada um de nós faz, também, os currículos que estão em cada uma das nossas aulas”. Consideramos esse aspecto importante, uma vez que sinaliza que os docentes conseguem promover alterações no currículo, o que parece referendar a tendência a crenças de caráter construtivista de ensino.

Em síntese: identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, tende a apresentar crenças de caráter construtivista sobre ensino, especialmente os docentes de Química (93%) e os que atuam de 25 anos em diante (100%). Uma das hipóteses é que a formação em Licenciatura em Química entre esses docentes (100% deles têm essa formação¹⁰⁵) os tenha influenciado a entender esse aporte teórico como mais adequado para a sua atuação didática. Por outro lado, os resultados quanto aos docentes mais experientes contrariam o estudo de Gomez e Guerra (2012), que mostrou que os professores iniciantes tendem a ser mais construtivistas. Os docentes de Física (73%) e os que atuam entre 0-3 anos e 7-25 anos, por outro lado, foram os que apresentaram menores índices de respostas de caráter construtivista. Porém, o resultado final desse grupo de docentes

¹⁰⁵ 67% têm formação exclusivamente em Licenciatura e 33% têm formação em Bacharelado e Licenciatura .

aponta que concordam com a maioria das afirmativas que abordam crenças de caráter construtivista.

5.3.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Didático-Pedagógicas

Para avaliarmos as crenças didático-pedagógicas temos as afirmativas 1, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 20, 24, 27, 29, 31, 32, 35, 38, 40. De maneira geral, os resultados parecem indicar que os professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, apresentam uma tendência à crença de caráter construtivista sobre ensino, especialmente docentes de Biologia, Física e Química, porém, ainda há traços de caráter tradicional.

Identificamos que professores formadores se mostram com mais tendência a crenças de caráter tradicional sobre ensino quando perguntados sobre a centralidade do conteúdo, organização didática e planejamento do trabalho docente (afirmativas 7, 29, 35). Contudo, esses resultados também oscilam, apontando que o professor formador deve ter conhecimento pedagógico ou meramente conhecimento do conteúdo e escolher o conteúdo que vai ensinar (afirmativa 27 e 32).

Por outro lado, entendem que os estudantes podem intervir na programação e avaliação das atividades, discordando da centralidade do conteúdo que leciona e da explicação do docente para que ocorra a aprendizagem. Nesse sentido, professores formadores podem modificar o currículo, bem como valorizam o papel do professor, entendem a complexidade do processo de ensino-aprendizagem, discutem a aprendizagem-ensino em seus componentes curriculares, valorizam a colaboração e interação entre os alunos e que cada um tem sua própria metodologia (afirmativas 1, 4, 6, 9, 12, 13, 20, 24, 31, 38, 40). Esses aspectos parecem apontar para um caráter construtivista acerca das crenças didático-pedagógicas.

Aparentemente, as crenças didático-pedagógicas dos professores formadores da área de Biologia, Física e Química demonstraram-se mais de caráter construtivista do que a dos formadores das áreas de Matemática, embora traços do ensino tradicional tenham sido encontrados nas crenças dos formadores de todas as áreas. Esses dados parecem a amplificar os achados de Garcia e Mateos-Sanz (2013) com professores universitários argentinos de diferentes áreas das Ciências da Natureza, na qual os biólogos demonstraram possuir mais crenças de caráter construtivista em relação aos outros docentes.

Destacamos que os docentes que atuam há mais de 35 anos ora apresentam uma tendência a crenças de caráter tradicional ora construtivista sobre ensino. Entretanto, a maioria dos professores, independente do ciclo de vida profissional, parece apresentar crenças didático-pedagógicas de caráter construtivista. Esses dados concordam com a pesquisa de Gómez e Guerra (2012) que aponta que professores iniciantes tendem a ter crenças de caráter mais construtivista e os mais experientes menos construtivistas.

Por outro lado, esses dados parecem corroborar ao que Porlán (1995) destacou: quando professores mais iniciantes tomam contato com a prática, tendem a tomar um ‘choque’ ao verificar que têm dificuldade de aplicar seu modelo de ensino e não têm recursos pessoais para tal. Nesse caso, tendem a abandonar as crenças inovadoras e passam a utilizar aquelas centradas em tarefas de controle, organização e execução do ensino, portanto, mais de caráter tradicional.

Nesse sentido, Marcelo (2009) cita que a maioria dos professores iniciantes tem pouco domínio dos conhecimentos que ensina, o que os faz retomar a maneira como aprenderam enquanto eram estudantes. E mais, segundo esse autor,

as principais tarefas com que se deparam os professores principiantes são: adquirir conhecimentos sobre os estudantes, o currículo e o contexto escolar; planejar adequadamente o currículo e o ensino; começar a desenvolver um repertório docente que lhes permita sobreviver como professor; criar uma comunidade de aprendizagem na sala de aula (MARCELO, 2009, p. 128).

Uma das hipóteses para os resultados encontrados quanto aos professores formadores de Biologia e Química tem a ver com período do ciclo profissional que se encontram (7-25 anos de docência), marcado por certo ativismo, com aceitação de novas metodologias, métodos de avaliação (HUBERMAN, 1995). Quanto aos docentes de Física (60%), observamos que são os profissionais que atuam há menos tempo (<6 anos) e, nesse sentido, entendemos que estejam ‘tateando’ sua prática (HUBERMAN, 1995), o que pode mostrar uma maior aceitação de ideias mais de caráter construtivista.

Quanto aos professores formadores de Matemática (70%), inferimos que estes tiveram uma formação mais direcionada ao modelo tradicional de ensino e aprendizagem, o que poderia justificar a tendência didático-pedagógica adotada. Destacamos que os docentes que atuam há

mais de 25 anos tendem ora a crenças didático-pedagógicas construtivistas, ora tradicionais.

5.4 ORIGEM DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS

Para investigarmos a origem das crenças educacionais dos professores formadores, selecionamos as afirmativas que tratavam das experiências formativas na Educação Básica, na Formação Inicial e Continuada e na convivência com pares (Quadro 9).

Quadro 9- Descrição das afirmativas referentes à origem das crenças educacionais

Afirmativa	Descrição
10	Seu modelo didático-pedagógico como professor foi aprendido na graduação.
14	Seu modelo didático-pedagógico teve influência da convivência com os outros professores.
18	Seu modelo didático-pedagógico teve influência dos cursos de formação continuada (na sua área ou na área pedagógica) que você realizou ao longo da atuação docente.
19	A experiência em sala de aula alterou sua maneira de entender o ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos.
22	Seu modelo didático-pedagógico teve influência da experiência como estudante.
30	Sua trajetória acadêmica como licenciando tem influência na sua atuação docente.
33	Professores mais experientes estão mais preparados do que professores recém-formados para ensinar conteúdos científicos.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

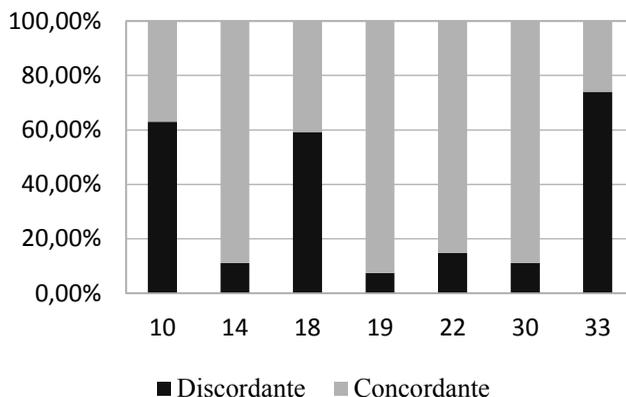
Somadas todas as respostas pelos blocos concordantes e discordantes, identificamos que 62% concordam, independentemente da área e tempo de atuação, com todas as afirmativas. Esse resultado parece indicar que os docentes entendam que estão se constituindo profissionalmente, superando a crença de dom/vocação.

No gráfico 83, referente à distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmação relativa à origem das crenças educacionais, identificamos que os professores formadores concordam mais com a afirmativa 19 ‘A experiência em sala de aula alterou sua

maneira de entender o ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos' e discordam mais da afirmativa 33 'Professores mais experientes estão mais preparados do que professores recém-formados para ensinar conteúdos científicos'.

Esses resultados parecem indicar uma oscilação entre os docentes quanto ao papel da experiência para sua atuação didático-pedagógica, pois ora parecem reconhecê-la, ora negam-na. Avaliamos que esse paradoxo parece indicar uma crença de que a experiência é importante, mas não determinante para a atuação docente.

Gráfico 83 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação a cada afirmativa relativa à origem das crenças educacionais

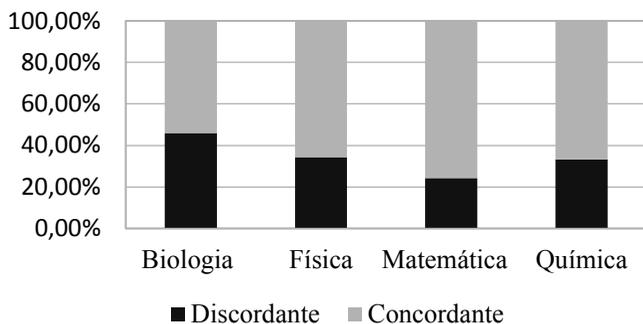


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores de Matemática (76%) são os que mais concordam com as afirmativas selecionadas e os docentes de Biologia (46%) são os que mais discordam (Gráfico 84).

Gráfico 84 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação à área de atuação relativa à origem das crenças educacionais

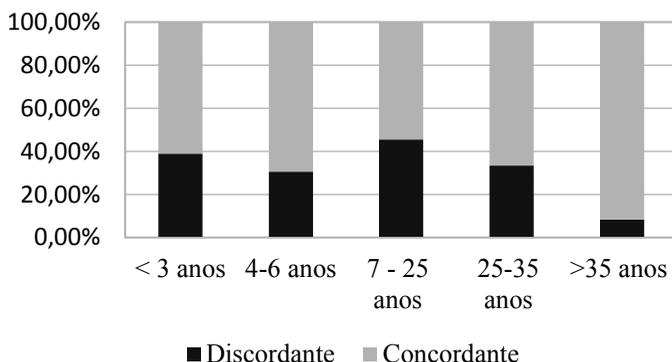
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores com mais tempo de atuação (mais de 35 anos) são os que levam em conta a importância da trajetória pessoal e profissional (98% de concordantes) e os docentes entre 7-25 anos são os que mais discordam (46%) (Gráfico 85).

Gráfico 85 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes em relação ao campo de atuação relativa à origem das crenças educacionais



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em seguida, apresentaremos as análises de cada afirmativa separadamente.

Somamos todas as respostas referentes à afirmativa 10 ‘Seu modelo didático-pedagógico como professor foi aprendido na graduação’ e identificamos que a maioria dos professores formadores (63%), independentemente do tempo e área de atuação, discorda dessa. Esse dado parece apontar que a formação/graduação não atuou na mudança das crenças didático-pedagógicas dos professores formadores enquanto se graduavam e corrobora com o que Vaillant e Marcelo Garcia (2012, p. 54) observam:

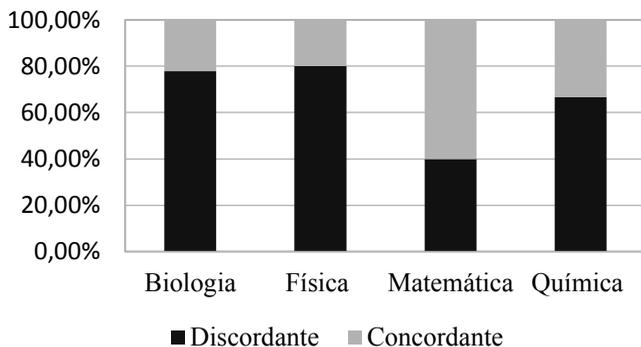
[...] pesquisas mostraram que os docentes ingressam no programa de formação com crenças pessoais sobre o ensino, com imagens do “bom docente”, imagem de si mesmos como alunos. Essas crenças e imagens pessoais geralmente permanecem inalteradas ao longo do programa de formação e acompanham os docentes durante suas práticas de ensino.

Nesse sentido, também problematizamos esse resultado, pois a maioria dos respondentes têm formação em Licenciatura (85%)¹⁰⁶, o que parece indicar que as suas crenças educacionais não tenham sido alteradas na formação inicial e podemos entender que tendem a repeti-las na sua atuação como formador de futuros professores. Decorre daí a importância de compreendê-las. Identificamos que os docentes de Matemática são os que mais reconhecem a formação como um fator que tenha contribuído para a atuação deles (60%) e os de Física e Biologia os que menos concordam com essa afirmativa (Gráfico 86).

Gráfico 86 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 10

Continua...

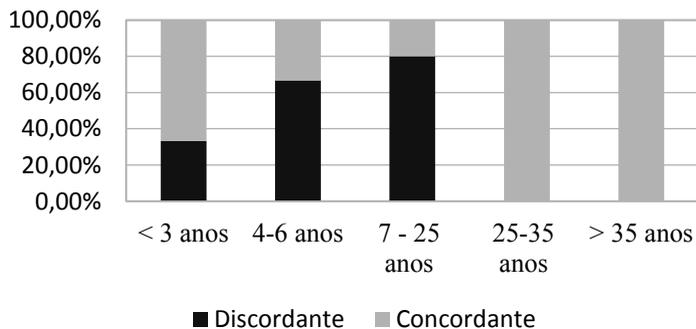
¹⁰⁶ Somados os que são somente licenciados (70%) e licenciados e bacharéis (15%).



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores que atuam há mais de 25 anos são os que mais concordam com essa afirmativa e os que estão entre os 7-25 anos, os que mais discordam (Gráfico 87). Podemos problematizar esses resultados levando em conta que os professores formadores iniciam sua atuação docente com maior concordância em relação ao papel da formação inicial, culminando no período de 7-25 anos. Após esse período, há uma mudança significativa no entendimento dos docentes quanto à importância da formação inicial. Temos como hipótese que há uma distância temporal entre a formação inicial e atuação após 25 anos, o que, talvez, responda a essa pouca valorização da graduação.

Gráfico 87 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 10

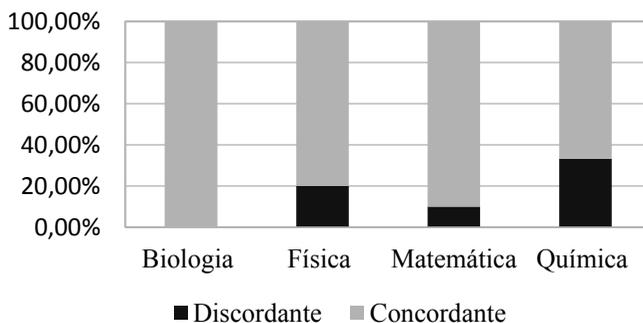


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (89%), independentemente da área e do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 14 ‘Seu modelo didático-pedagógico teve influência da convivência com os outros professores’, indicando que a troca de experiência com os pares pode alterar as crenças educacionais dos professores formadores. Esse dado parece confirmar o que Sacristán (2000) aponta acerca da socialização profissional. Segundo esse autor, essa é produzida pela convivência com os companheiros, como fator para disseminação de atitudes e crenças sobre o currículo, os conhecimentos, a avaliação etc.

Destacamos ainda que todos os docentes de Biologia concordam e os de Química são os que menos concordam (Gráfico 88).

Gráfico 88 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 14

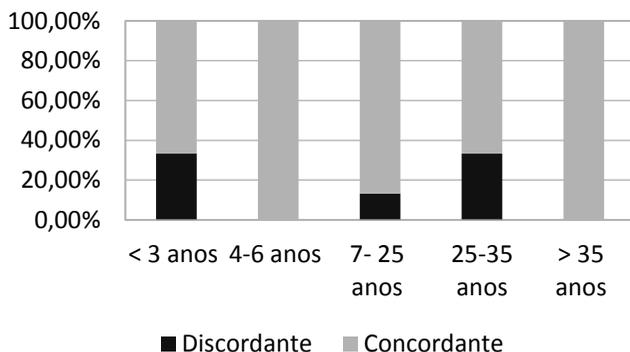


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Com relação ao tempo de atuação, identificamos que os professores formadores com menos de 3 anos e 25-35 anos tendem a não reconhecer a convivência com os pares como importante para sua atuação, enquanto todos (4-6 anos e mais de 35 anos) concordam com a afirmativa (Gráfico 89).

Gráfico 89 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa

Continua...



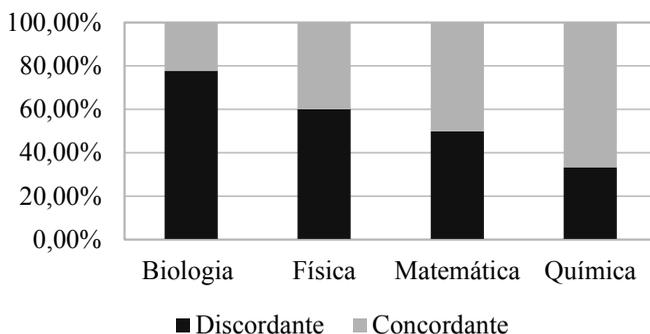
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos respondentes (89%), independentemente da área e do tempo de atuação, discorda da afirmativa 18 ‘Seu modelo didático-pedagógico teve influência dos cursos de formação continuada (na sua área ou na área pedagógica) que você realizou ao longo da atuação docente’. Tal dado parece evidenciar que os cursos de formação continuada não estão atingindo os professores formadores dessas áreas. Estévez-Nenninger e colaboradores (2014) investigaram as variáveis que influenciam as crenças sobre ensino e aprendizagem de 105 professores universitários mexicanos e ressaltam o importante papel da formação continuada e das experiências profissionais para alteração dessas crenças de aprendizagem e ensino, que passam do caráter tradicional para o construtivista.

Destacamos que os professores formadores de Química são os que mais concordam (67%) com essa afirmativa e os de Biologia os que mais discordam (78%) (Gráfico 90).

Gráfico 90- Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 18

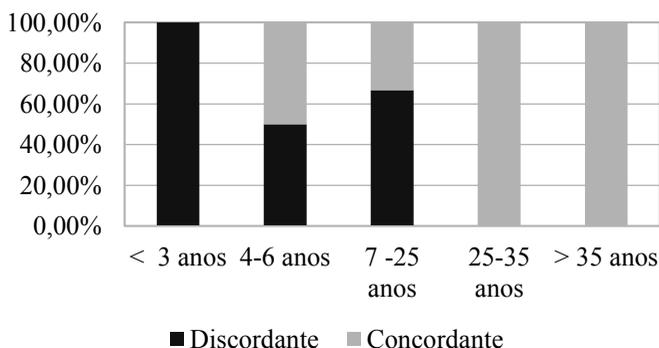
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nessa afirmativa 18, identificamos os extremos: os docentes que atuam há menos de 3 anos são os que mais discordam e os que atuam há mais de 25 anos, os que mais concordam (Gráfico 91). Mais uma vez interpretamos que essas respostas indicam que a parca experiência dos professores formadores (< 3 anos) ainda não tenha possibilitado a apropriação dos conhecimentos decorrentes dos cursos de formação continuada. E, por outro lado, os professores formadores mais experientes já participaram dessas formações, as quais parecem ter contribuído para a sua atuação docente.

Gráfico 91 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 18

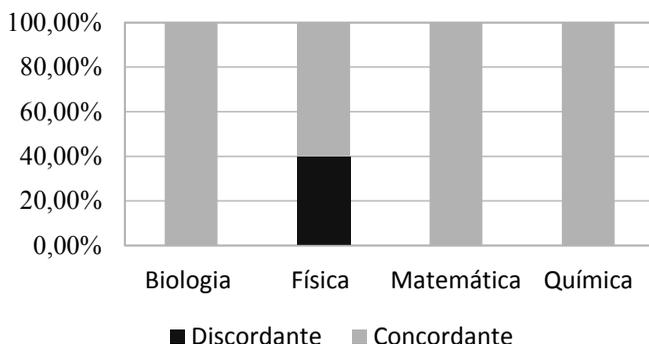


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quase a totalidade dos professores formadores (92%), independente da área e do tempo de atuação, concordam com a afirmativa 19 ‘A experiência em sala de aula alterou sua maneira de entender o ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos’. Esses dados parecem confirmar o que Tardif (2014) destacou quanto ao saber experiencial. Ou seja, que esse é aprendido enquanto trabalham e é compartilhado pelo coletivo de docentes quando aprendem os ‘macetes’ sobre ensino e aprendizagem.

Os professores formadores de Física são os que menos concordam com essa afirmativa em relação ao total (Gráfico 92).

Gráfico 92 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 19

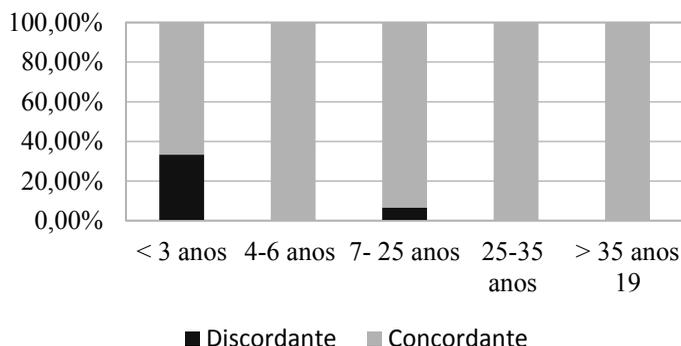


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, identificamos que os que atuam há menos de 3 anos são os que mais discordam dessa afirmativa, o que de certa forma parece ser decorrente da pouca experiência docente (Gráfico 93). No entanto, a maioria dos respondentes concorda que a experiência docente tenha alterado seu modelo didático-pedagógico.

Gráfico 93 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 19

Continua...

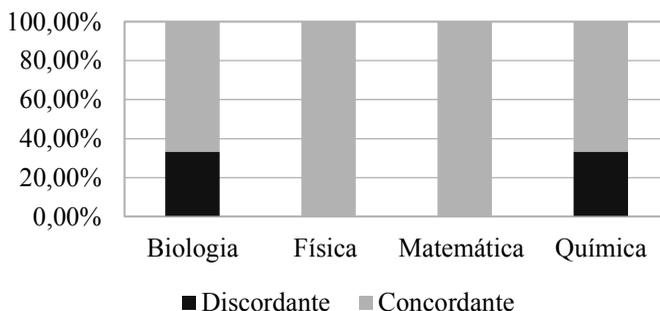


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (85%), independentemente da área e do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 22 ‘Seu modelo didático-pedagógico teve influência da experiência como estudante’, o que parece apontar que as crenças educacionais foram construídas ao longo do processo de escolarização, confirmando os estudos de Pajares (1992). Porém, esse resultado contradiz os dados da afirmativa 10, que trata especificamente do período em que os docentes estavam na graduação.

Todos os professores formadores de Física e Matemática concordam com essa afirmativa (Gráfico 94).

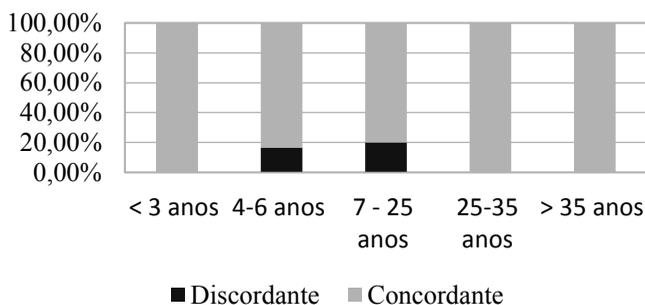
Gráfico 94 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 22



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em relação ao tempo de atuação, identificamos que a maioria dos professores formadores considera a experiência como aluno determinante para a sua atuação pedagógica. Destacamos que todos os docentes com pouca (< 3 anos) ou muita experiência (25 anos em diante) consideram a vivência como estudante como impactante na sua atuação (Gráfico 95).

Gráfico 95 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 22



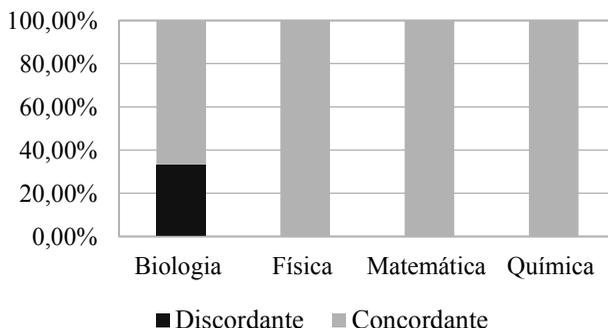
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Por outro lado, quase todos os professores formadores (89%), independentemente da área e do tempo de atuação, concordam com a afirmativa 30 'Sua trajetória como licenciando tem influência sua atuação docente', o que parece mostrar que o curso de Licenciatura fez 'diferença' em suas formações, confirmando estudos de Pajares (1992). Esses dados contradizem a afirmativa 10, que a graduação não teve influência sobre a formação deles.

Os professores formadores de Biologia são os que menos concordam com a afirmativa (67%) (Gráfico 96).

Gráfico 96 - Porcentagem de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 30

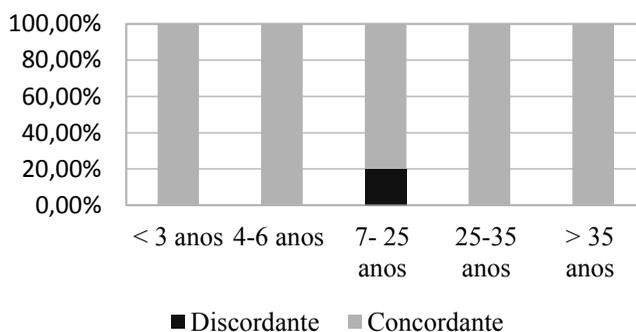
Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos que a maioria dos docentes, independentemente do tempo de atuação, concorda com a afirmativa 30 (Gráfico 97).

Gráfico 97 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 30



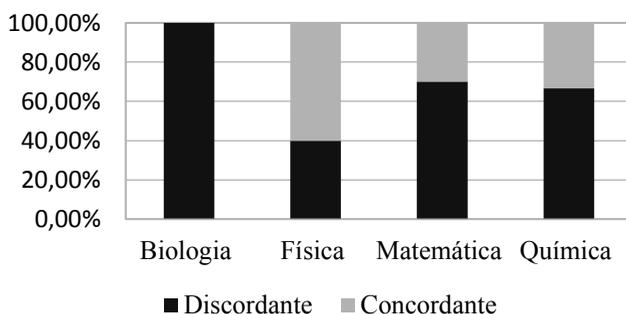
Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores (74%), independentemente da área e do tempo de atuação, discorda da afirmativa 33 'Professores mais experientes estão mais preparados do que professores recém-formados para ensinar conteúdos científicos'. Esses dados do coletivo de professores formadores diferem do que Shulman (2014) destaca quando

afirma que o conhecimento que os docentes adquirem quando se tornam especialistas difere dos principiantes.

Os professores formadores de Física são os que mais concordam com essa afirmativa: 60% (Gráfico 98). Consideramos esse dado significativo, uma vez que a maioria desses docentes (60%) tem até 6 anos de atuação e os que apresentam maior percentual de bacharéis (30%) entre os respondentes. Esses dados podem nos indicar que a experiência e a formação em Licenciatura podem ser um diferencial na atuação dos professores formadores.

Gráfico 98 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por área de atuação em relação à afirmativa 33

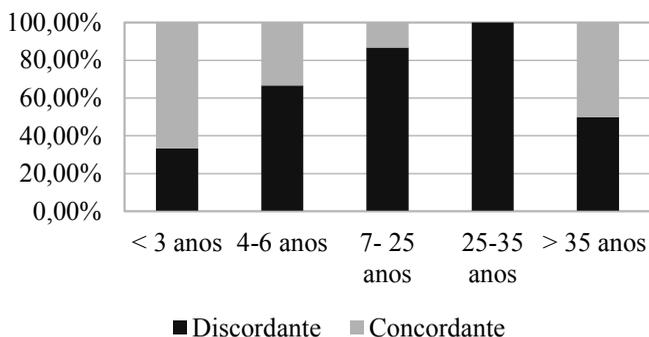


Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos que os professores formadores mais iniciantes (menos de 3 anos) são os que mais concordam com a afirmativa, conforme indicamos anteriormente. Além disso, é no período entre 4 a 35 anos de experiência que temos um crescente de discordância dessa afirmativa, sendo que todos os docentes entre 25-35 anos são os que mais discordam. Porém, os que têm mais de 35 anos tendem a entender a experiência como um fator importante para o ensino de conteúdos científicos (Gráfico 99).

Gráfico 99 - Distribuição do percentual de discordantes e concordantes por tempo de atuação em relação à afirmativa 33

Continua...



Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

5.4.1 Considerações Parciais acerca da Origem das Crenças Educacionais

Em síntese, podemos identificar que os professores formadores consideram que a experiência profissional, a convivência com os pares e a vivência como estudante afetaram positivamente sua trajetória profissional. Entretanto, destacamos que a formação inicial (graduação) e continuada não parecem terem sido vivenciadas ou entendidas como experiências positivas na atuação futura e atual desses docentes, o que nos leva a problematizar se esses professores formadores percebem que a formação que estão oferecendo pode influenciar na formação desses futuros professores. Ressaltamos que a experiência em sala como professor formador foi positivamente determinante para a maioria dos respondentes. Por outro lado, entendem que a experiência não trouxe vantagens para o ensino de conteúdos científicos.

Identificamos que há variações das respostas entre as áreas e tempos de atuação quando analisamos as afirmativas particularmente. Compreendemos que essas variações sinalizam que os professores formadores apresentem diferentes entendimentos quanto a experiências profissionais e formativas na construção de suas crenças educacionais.

Os professores formadores de Matemática, especialmente, os que atuam há mais de 35 anos, são os que mais concordam com as afirmativas que retratam as trajetórias pessoais e profissionais como influenciadoras em sua atuação docente. Enquanto os docentes de Biologia e os que atuam entre 7-25 anos são os que mais discordam dessas assertivas.

Tecidas essas considerações, passaremos para as análises dos resultados das entrevistas com os professores formadores que atuam no domínio específicos dos cursos investigados.

5.5 Considerações acerca do Questionário

Sintetizamos os resultados do questionário nos quadros 10, 11e 12:

Quadro 10 - Categorização das Crenças Epistemológicas

Categoria	Subcategoria	Afirmativas		Resultados
Crença Epistemológica sobre Ciência	Caráter Tradicional	26		96% concordam
	Caráter Construtivista	3, 15, 23, 34, 39		81% concordam
Crença Epistemológica sobre Aprendizagem da Ciência	Caráter Tradicional	Viés Empirista	8, 28	59% concordam
		Viés Apriorista	11, 17, 21, 25	58% concordam
	Caráter Construtivista	2, 5, 16, 36, 37		90% concordam

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quadro 11 - Categorização das Crenças Didático-Pedagógicas

Categoria	Subcategoria	Afirmativas	Resultados
Crença sobre ensino	Caráter Construtivista	1, 4, 6, 9, 20, 24, 38, 40	53% concordam
	Caráter Tradicional	7, 12, 13, 27, 29, 31, 32, 35	91% concordam

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quadro 12 - Categorização da Origem das Crenças Educacionais

Categoria	Subcategoria	Afirmativas	Resultados
Origem da crença educacional	Convivência com colegas/professores	14	89% concordam
	Escolarização	22,30	70% concordam
	Experiência	19,33	59% concordam
	Formação continuada	18	89% discordam
	Graduação	10,30	63% discordam

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Esses resultados parecem indicar que os professores formadores tendem a apresentar mais crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre Ciência e nas crenças didático-pedagógicas. No entanto, ressaltamos que traços de crenças de caráter tradicional sobre Ciência e sobre Aprendizagem da Ciência e de caráter tradicional sobre ensino da Ciência também se manifestaram significativamente. Esses resultados nos sugerem que os respondentes do questionário estejam em transição para crenças mais de caráter construtivista.

Contudo, destacamos também um ponto muito positivo: há a crença no papel da construção do conhecimento como propiciadora de aprendizagem dos conceitos científicos. Esses resultados discordam dos que Briceño e Benarroch (2012) e Briceño, Benarroch e Marín (2013) apontaram em seus estudos com professores universitários de Ciências. Eles concluíram que são mais abundantes as concepções empiristas em relação às construtivistas sobre a Ciência, com a prevalência das concepções reducionistas sobre o ensino e um relativo desconhecimento do processo de aprendizagem entre os docentes.

Além disso, entendemos que a formação como licenciados (mais de 70% têm essa habilitação) parece ter feito diferença nas respostas desses professores formadores, mas compreendemos também que não é o

título que garantirá uma prática mais coerente epistemológica e didaticamente, mas sim uma análise reflexiva e contínua sobre essa.

Identificamos que os professores formadores reconhecem a trajetória pessoal e profissional como importantes na sua atuação docente, porém a formação inicial e continuada parecem não serem entendidas por esses como importantes. Ressaltamos que a experiência em sala como professor formador foi determinante para a maioria dos respondentes; por outro lado, entendem que a experiência não trouxe vantagens para o ensino de conteúdos científicos.

Tecidas essas considerações, passaremos para os resultados das entrevistas com os professores formadores.

6 O QUE OS DADOS DAS ENTREVISTAS NOS DIZEM ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES?

Nessa seção, apresentaremos os resultados das análises das entrevistas realizadas com 16 professores formadores que atuam no domínio específico dos cursos investigados. Destacamos que as análises das falas foram feitas levando em consideração a área e tempo de atuação docente e não sobre o professor A, B ou C. Dessa forma, apresentaremos as falas dos professores formadores, selecionadas em função de categorias e subcategorias de análise. Essas foram organizadas por questões ou bloco de questões temáticas que constituíram o roteiro de entrevista (Apêndice 3).

As falas foram analisadas como pensamentos do professor formador sobre as questões levantadas, pois concordamos com o que Bondia (2002, p. 21) nos aponta:

As palavras determinam nosso pensamento porque não pensamos com pensamentos, mas com palavras, não pensamos a partir de uma suposta genialidade ou inteligência, mas a partir de nossas palavras. E pensar não é somente “raciocinar” ou “calcular” ou “argumentar”, como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é sobretudo dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. E isto, o sentido ou o sem-sentido, é algo que tem a ver com as palavras. E, portanto, também tem a ver com as palavras o modo como nos colocamos diante de nós mesmos, diante dos outros e diante do mundo em que vivemos. E o modo como agimos em relação a tudo isso.

Isso posto, organizamos as questões a partir das temáticas e subtemas que eram o foco desta investigação e construímos as categorias decorrentes das falas, buscando relacioná-las entre si (Quadro 13):

Quadro 13 - Caracterização das Temáticas, Subtemas, Categorias e Questões
Continua...

TEMÁTICAS SOBRE AS QUAIS REPORTAM AS QUESTÕES	SUBTEMAS	CATEGORIAS	QUESTÕES
Crenças Epistemológicas	Ciência	Natureza da Ciência/Epistemologia	O(s) componente(s) disciplinar(es) que você leciona, tem (têm) conteúdo sobre Epistemologia/Natureza da Ciência?
		Controvérsias Científicas	O(s) componente(s) curricular(es) que você leciona, tem (têm) conteúdos que discute sobre controvérsias científicas?
	Aprendizagem	Aprendizagem do conhecimento científico de cada área	O que é necessário para aprender X? É difícil aprender X? Todos os estudantes conseguem aprender X? Quais as características que tem um bom aprendiz de X?
Crenças Didático-Pedagógicas	Ensino	Ensino do conhecimento científico de cada área	O que você entende por ensinar X?
		Ensino da linguagem científica	Você desenvolve a linguagem científica em seu componente disciplinar?

Continua...

		Bom professor	Como você caracteriza um bom professor?
		Avaliação	Como você avalia que um aluno aprendeu X?
		Didática das Ciências e Matemática	Você discute sobre aprendizagem de X com seus estudantes, mesmo que não esteja no currículo? Você discute sobre ensino de X com seus estudantes, mesmo que não esteja no currículo?
		Planejamento Didático-Pedagógico	Que tipos de conhecimentos didático-pedagógico você considerou ao planejar seu componente curricular?
Origem das Crenças Educacionais	Origem das Crenças	Modelo de professor	Você teve algum (a) professor (a) em quem você se espelhou?

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

6.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Entrevistamos cinco professores formadores de Biologia (31%), quatro de Física (25%), quatro de Matemática (25%) e três de Química (19%). Foram nove mulheres (3 Biologia, 3 Química, 1 Física e 2 Matemática) e sete homens (2 Biologia, 3 Física e 2 Matemática), o que corresponde a 56% e 44% dos respondentes respectivamente. Sete têm entre 30-39 anos (44%), seis entre 40-49 anos (37%), dois entre 50-59 anos (12%) e um 60 anos (6%).

A maioria dos respondentes tem doutorado (87,5%), sendo a maior parte (69%) em áreas específicas da Biologia, Matemática e Física, tais como: Engenharia Mecânica, Genética, Microbiologia Agrícola, Física Nuclear e de Hádrons etc. Esses dados parecem nos sugerir a diversidade nas trajetórias formativas desse grupo de participantes quanto à pós-graduação, especialmente aqueles que dizem respeito ao conhecimento disciplinar das suas áreas de atuação.

Destacamos que todos os respondentes da área de Química são doutores em Educação em Ciências, um de Física é doutor em Educação e um professor formador de Matemática é doutor em Educação Matemática. Desses docentes, dois (12,5%) são pós-doutores, sendo um em Educação Científica e Tecnológica e outro em Física.

São 12 licenciados (quatro de Biologia, um de Física, três de Matemática e três de Química), correspondendo a 75% dos respondentes; três bacharéis (dois de Física e um de Matemática), o que corresponde a 19%; e um professor formador de Biologia, com ambas formações, o que corresponde a 6% dos respondentes (Tabela 7). Esses dados são significativos, pois sinalizam que os professores formadores apresentam formação específica para atuarem nas licenciaturas, o que contraria que “apenas uma parte do corpo docente envolvido com cursos de formação de professores tem algum tipo de preparação pedagógica” (MIZUKAMI, 2006, p. 1).

A fim de garantir a privacidade dos respondentes, todos os professores formadores foram denominados de P, seguido de uma letra que representa a área de atuação e o número que representa o tempo de atuação. Por exemplo: (PB₆) é um professor formador de Biologia, que atua há 6 anos como docente, seja na Educação Básica e/ou na Educação Superior.

Tabela 7 - Perfil dos Professores Formadores entrevistados

Professor formador	Formação/Período	Tempo de Docência/anos
PB ₆	Licenciatura em Ciências Biológicas/2008	6
PB ₇	Licenciatura em Ciências Biológicas/2007	7
PB _{18a}	Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas/1994	18
PB _{18b}	Licenciatura em Ciências Biológicas/1997	18

Continua...

PB ₂₀	Licenciatura em Ciências Biológicas/1991	20
PF ₆	Bacharelado em Física/2007	6
PF ₇	Licenciatura em Física/2009	7
PF ₈	Licenciatura em Física/2007	8
PF ₉	Bacharelado em Física/2005	9
PM ₁₃	Bacharelado em Matemática/2001	13
PM ₁₆	Licenciatura em Matemática/2000	16
PM ₃₁	Licenciatura em Matemática/1987	31
PM ₃₇	Licenciatura em Matemática/1983	37
PQ ₁₂	Licenciatura em Química/2004	12
PQ ₁₈	Licenciatura em Ciências- Habilitação em Química/2003	18
PQ ₂₁	Licenciatura em Química/1998	21

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Quanto ao tempo de atuação, consideramos o tempo total de atuação, seja na Educação Básica e/ou Superior. Entre os entrevistados, temos dois professores formadores (um de Física e um de Biologia) que têm entre 4-6 anos de atuação docente (12% dos respondentes), 12 (quatro de Biologia, três de Física, dois de Matemática, três de Química) entre 7-25 anos (75%), um (Matemática) tem 25-35 anos (6%) e um (Matemática) mais de 35 anos de atuação (6%).

Para categorização do ciclo profissional, seguimos o que Huberman (1995) propôs. Nesse sentido, caracteriza-se por ser um grupo de professores formadores que estão, majoritariamente, na 3ª fase do ciclo vital (7-25 anos), no qual ou o professor busca novos desafios para manter o entusiasmo pela profissão – tais como novas metodologias e modificam seu repertório pedagógico que foi construído ao longo dos anos de docência –, ou se põe em questão, em que faz revisão e questionamento profissional, com sentimento de monotonia ou desencanto com a educação (HUBERMAN, 1995).

A maioria dos respondentes (56%) formou-se entre os anos 2000-2009, num período de transição e de implantação das DCN (2002) e DC (2002; 2003), o que pode nos apontar que tenham tido contato com diretrizes em sua formação ou em sua atuação, uma vez que essas são a fundamentação dos PPCs dos cursos investigados. Destacamos que tanto as DCN, quanto as DC dos cursos em tela, destacam a importância de os professores formadores tratarem das questões epistemológicas e didático-pedagógicas na formação inicial de professores.

Passaremos a partir de agora às análises das crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica, bem como às reflexões acerca da origem dessas entre os respondentes da entrevista.

6.2 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE A CIÊNCIA

Consideramos que as crenças epistemológicas dos professores formadores sobre a Ciência e a sua aprendizagem foram construídas a partir de suas experiências de Educação ao longo da sua escolarização e também de seu percurso profissional. Nesse sentido, realizamos um levantamento sobre essas crenças a fim de identificarmos quais são as que estão presentes entre esses professores formadores.

A partir das falas dos professores formadores sobre Epistemologia/NdC e Controvérsias Científicas, construímos um quadro-resumo (Quadro 14).

Quadro 14 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência

Categoria	Subcategoria	Análise
NdC/Epistemologia	Ciência Construtivista	Tendência à Crença de caráter Construtivista
Controvérsias científicas	Ciência Construtivista	Tendência à Crença de caráter Construtivista

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Com o objetivo de compreendermos quais as crenças sobre Ciência esses professores formadores apresentam, direcionamos as entrevistas em que foram abordados temas referentes à NdC/Epistemologia e Controvérsias científicas, os quais constituem essa parte da análise. Destacamos que as crenças epistemológicas sobre Ciência podem ser de caráter tradicional quando retratam uma visão de Ciência imutável, composta por conceitos simples e isolados, em que há um determinismo na autoridade epistêmica. Baseia-se no empirismo-indutivismo e positivismo. As crenças de caráter construtivista, por outro lado, apontam para uma visão de Ciência como conhecimento complexo, hipotético e provisório, deduzido por reflexão (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

6.2.1 Crença sobre NdC/Epistemologia

Cachapuz et al. (2011, p.73) apontam que “o conhecimento da Epistemologia torna os professores capazes de melhor compreender que ciência estão a ensinar, ajuda-os na preparação e orientação a dar as aulas e dá um significado claro e credível às suas propostas”. Nessa linha de pensamento, Harres (2000, p. 37) destaca que o ensino de NdC favorece também que os alunos “construam uma visão mais humana da ciência e superem visões distorcidas”. Nesse sentido, perguntamos aos professores formadores sobre como tratam a Epistemologia/NdC com a seguinte questão: ‘O(s) componente(s) disciplinar(es) que você leciona, tem(têm) conteúdo (s) sobre Epistemologia ou Natureza da Ciência? Se sim, como você trabalha esses conteúdos?’

Em relação a essa questão, identificamos uma subcategoria, denominada de ‘Ciência Construtivista’, em que há visões da ‘Ciência como construção histórica, coletiva, baseada em evidências, em que está presente a dimensão ética’. Esses resultados nos levaram a considerar que essas falas apontam para tendência a crenças de caráter construtivista sobre NdC/Epistemologia (Quadro 15).

Quadro 15 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrições
NdC/ Epistemologia	Ciência Construtivista	<p>Eu tento contextualizar eles no momento histórico [...] os principais eventos (PB₆).</p> <p>A Ciência ela é baseada em fatos; esses fatos podem ser errôneos ou não; então, eu faço essa construção [...] mas, por exemplo, na *** que é bem técnica eu tento trabalhar os clássicos; esse cara aqui foi responsável por essa ideia. Eu acho legal importante saber (PB₇).</p> <p>Faz parte da história da organização da Ciência e das questões éticas, por exemplo, das fraudes na ciência (PB_{18a}).</p>

Continua...

		<p>Trago [...] um pouco da história pessoal deles [principais teóricos da área] [...] para eles terem [...] essa certeza de que as coisas não aconteceram assim surgiu do céu e do nada. Foram pessoas assim, que foram trabalhando em cima daquilo [...] assim de sempre ter coisas diferentes cada ano que passa; então, eu não posso nunca tratar pro meu aluno que aquilo seja uma verdade incontestável [...] eu sempre tenho que tratar como uma Ciência que ainda caminha e que hoje eu tô falando uma coisa mas pode ser que mude (PB₂₀).</p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em relação às falas dos professores formadores de Biologia destacamos algumas: PB₆ reconhece a importância das discussões epistemológicas no componente curricular. Na fala de PB₇, há um destaque à historicidade e a construção da Ciência, porém nos chama a atenção para a uma visão de que essa seja criada por gênios isolados: “esse cara aqui foi o responsável por essa ideia” (*sic*). Destacamos que PB_{18a} aponta a dimensão ética da Ciência, o que ratifica Praia e Cachapuz (2005) e Cachapuz; Praia e Jorge (2004). Esses autores salientam a necessidade de discussões sobre a ética na Ciência tanto para os estudantes [aqui incluímos os futuros professores], quanto para os professores. Na fala de PB₂₀, notamos um aspecto significativo: trabalha o cientista na sua dimensão ‘pessoal’, o que ajuda a desmistificar e não cultuar os cientistas como heróis (CHASSOT, 2018).

Em síntese, identificamos que os professores formadores de Biologia apresentam em suas falas uma perspectiva de Ciência mais construtivista, ou seja, uma Ciência que é construída histórica e coletivamente e de forma provisória. Além disso, são levadas em conta as implicações éticas.

Quanto aos professores formadores de Física, destacamos as seguintes falas (Quadro 16).

Quadro 16 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
NdC/ Epistemologia	Ciência Construtivista	<p>Eu acabo fazendo um pouco mais disso [...] a gente revê boa parte dos conteúdos no nível mais alto; depois, a gente tem uma espiral [...] fica um pouco mais fácil de fazer; algumas disciplinas vivem disso aí que você falou [...] eu acho que fica mais interessante (PF₆).</p> <p>Cada uma tem as suas ementas específicas; não é tudo de uma vez cada vez vai ter a Natureza da ciência ou Epistemologia no primeiro [estágio] (PF₇).</p> <p>Sim e não; [...] existe um conjunto de espaços dentro do curso que se dedicam a essas discussões [...] essa discussão é feita a partir da leitura daqueles que fizeram os desenvolvimentos científicos promoverem o desenvolvimento científico e não daqueles que interpretaram aquilo que foi feito [...] um tema importante [...] está presente no currículo e deveria estar presente também na conversa dos estudantes sobre o que é Ciência (PF₈).</p> <p>Eu fiz uma linha do tempo [...] o que aconteceu na vida [cita nome do teórico] [...] umas curiosidades [...] eu faço isso nas aulas assim para poder dar um contexto (PF₉).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ e PF₈ apontam que há um tratamento diferenciado quanto à disciplina que trata especificamente sobre esse tema em relação ao que eles trabalham em sala, porém abordam a NdC/Epistemologia em seus

componentes curriculares. PF₇ destaca que trata das discussões sobre Ciência nos estágios. PF₉ utiliza-se das discussões sobre Ciência para contextualizar os conteúdos que leciona.

Em síntese, identificamos nessas falas de professores formadores de Física que esses tratam a Ciência como fato histórico que foi construída e que pode ser contestada. Buscam estabelecer conexão entre o percurso histórico e o conteúdo que trabalham.

Em relação aos professores formadores de Matemática, temos as seguintes falas (Quadro 17).

Quadro 17 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
NdC/ Epistemologia	Ciência Construtivista	<p>Ensinando qual é a ideia da Ciência Matemática [...] porque se aprende a fazer Matemática dessa maneira, que as coisas são postas com hipótese e tese [...] (PM₁₃).</p> <p>A gente até discute como eles faziam naquela época, como que eles davam esse salto [...] dá para perceber que foi construída a mais mãos que teve um papel importante, aqui o grupo (PM₃₁).</p> <p>Puxar elementos de história [...] A evolução do conhecimento matemático é interessante para desmistificar essa ideia de que [...] a Matemática nasceu pronta (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os PM₁₃, PM₃₁ e PM₃₇ apontam para a construção da Ciência Matemática. PM₃₁ destaca o seu caráter coletivo. Em síntese, identificamos uma tendência a ter crença de caráter construtivista.

Em relação aos professores formadores de Química, temos as seguintes falas (Quadro 18).

Quadro 18 - Crenças Epistemológicas sobre Ciência dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
NdC/ Epistemologia	Ciência Construtivista	<p>Isso perpassa [...] a própria constituição da Química como Ciência (PQ₁₂).</p> <p>Não assim pontual [...] não é o foco não é isso que eles vão sair fortes; é algo que é aberto (PQ₁₈).</p> <p>Desenvolver no licenciando a construção deste olhar e da importância de trabalhar de compreender a Natureza da Ciência e trabalhar para que a Ciência não seja vista como absoluta como algo acrítico; então, ele tem que desenvolver um olhar crítico sobre a Ciência [...] tentar desenvolver esse olhar mais plural, mais aberto [...] para que eles desmistificassem aquela Ciência que vem da Educação Básica [...] a Ciência, a Química tem uma linguagem própria, então, eles não podem achar que aquilo não é uma verdade; algumas verdades há e que elas vão nos satisfazendo mas elas podem evoluir com tempo [...] aquilo é provisório; [...] que as ideias vão sendo construídas diante da tecnologia [...] Ele é apenas provisório quer nos satisfaz mas que ele é válido que a comunidade validou que ele está no servindo (PQ₂₁).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PQ₁₂ reconhece as discussões epistemológicas como centrais, uma vez que fazem parte da constituição da Química. Na fala de PQ₁₈, identificamos que entende que as discussões epistemológicas são uma metodologia e não o foco da formação docente. PQ₂₁ destaca que essas são fundamentais, problematizando, inclusive, que a formação crítica do estudante em relação à Ciência deve ser cuidadosa para não o levar a desacreditar nos conhecimentos produzidos pela Ciência, mesmo que esses sejam provisórios. Essa visão é corroborada por Chassot (2018, p. 201) que defende que “não existe uma verdade imutável, mas sim, algumas verdades que são transitórias e que, inclusive de tempos em tempos, se modificam”.

Em relação aos professores formadores de Química, identificamos que reconhecem a importância das discussões epistemológicas, o que parece apontar para uma tendência de crença de caráter construtivista acerca da Ciência.

6.2.1.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas acerca da NdC/Epistemologia

Em síntese, todos os professores formadores, independentemente da área e do tempo de atuação, entendem a importância de se discutir sobre Epistemologia e/ou NdC. Alguns sugerem que há componentes curriculares específicos que tratam desse conteúdo, mas mesmo que não esteja na ementa, buscam tratar dessa temática. No entanto, alguns reconhecem que a abordam superficialmente, que necessitariam se aprofundar mais devido à importância para a formação dos professores, mas afirmam se veem limitados por questões da dinâmica curricular (têm outros conteúdos a serem tratados).

Considerando as respostas dos professores formadores, interpretamos que ensinam nos currículos dos cursos de Licenciatura uma visão de Ciência mais construtivista (SCHOMMER-AIKINS, 2004), ou seja, discutem como o conhecimento é complexo, provisório e construído sócio-historicamente. Nesse sentido, visam promover a apropriação por parte dos licenciandos de uma concepção adequada de NdC/Epistemologia (LEDERMAN; LEDERMAN; ANTINK, 2013). Os professores formadores entrevistados, em geral, tentam incorporar o tema dentro do componente curricular ratificando o que Lederman, Lederman, Antink (2013) e Lederman (2006) propõem.

Esses dados parecem confirmar os resultados dos questionários, especialmente as afirmativas 3 (É importante discutir sobre Epistemologia...) e 39 (É importante discutir questões contemporâneas de CTS...) que tratam do ensino da Ciência, as quais apresentam 85% e 93% de concordância respectivamente entre os respondentes. Da mesma forma, conflitam com o que assinalamos nas discussões sobre os PPCs dos cursos investigados, nos quais a NdC/Epistemologia é quase inexistente ou muito pouco abordada nas propostas curriculares.

Entendemos que, apesar dos conteúdos Epistemologia/NdC não estarem previstos no currículo oficial, os professores formadores os abordam em suas aulas, o que parece demonstrar que essa visão de Ciência esteja no currículo em ação e no currículo oculto. Identificamos pelas falas que os professores formadores parecem superar a visão positivista de

Ciência, sobre a qual Porlán (1995) destacou que são repassadas pelos professores por meio do currículo oculto.

6.2.2 Crença sobre as Controvérsias Científicas

Consideramos que o Ensino das Ciências deve contemplar não só a face benéfica, mas também o lado controverso do desenvolvimento científico, com vistas a promover a Alfabetização Científica e Tecnológica dos licenciandos (CHASSOT, 2018). Considerando o exposto, podemos entender que é muito relevante que as controvérsias sejam tratadas pelos professores formadores, pois as “ideias que [os professores] veiculam, das estratégias que propõem e da forma como abordam estas controvérsias nas aulas – podem ter um impacto considerável nas concepções que os seus alunos constroem acerca da ciência” (REIS; GALVÃO, 2005, p. 132). Nessa direção, consideramos que as controvérsias têm um impacto na Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes (CHASSOT, 2018; LEDERMAN; LEDERMAN, ANTINK, 2013).

Nesse sentido, perguntamos aos professores formadores: ‘O(s) componente(s) disciplinar(es) que você leciona, tem(têm) conteúdo que discute sobre controvérsias científicas? Você trata sobre isso na(s) sua(s) disciplina(s)?’. A partir das suas respostas, analisamos quais as crenças epistemológicas sobre as controvérsias científicas estão presentes nas falas dos professores formadores entrevistados.

Quanto às falas dos professores formadores de Biologia, temos o seguinte resultado (Quadro 19).

Quadro 19 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrições
		A gente contextualiza os principais eventos, mas, eu, pelo menos, nunca conto assim toda a controvérsia para se chegar naquele conceito X (PB ₆).

Continua...

Controvérsias Científicas	Ciência Construtivista	<p>Eu tento trazer os contrapontos, a evolução [...] mostrar que não existe uma verdade absoluta, existe um debate que tem que haver que a Ciência trabalha com hipótese [...] a Ciência é dinâmica e quando eles forem ensinar eles também sempre está se atualizando (PB₇).</p> <p>A gente trabalha a questão da História da Ciência. [...] as controvérsias da própria ciência dentro desse processo [...] a gente discute os contrapontos [...] O quê que há de fragilidades talvez em cada teoria. Acaba surgindo naturalmente [...] (PB_{18a}).</p> <p>Eu começo com as concepções, as primeiras concepções [...] e dizer que esses erros de interpretação do passado também ajudaram na ciência. (PB_{18b}).</p> <p>Darwin teve muitas brigas com outros pesquisadores, que brigavam que discutiam, se engalfinhavam[...] eu mostro para eles assim, assim como havia isso ainda hoje há pesquisadores que concordam isso que não concorda com aquilo (PB₂₀).</p>
---------------------------	------------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PB₆ contextualiza, mas não debate as questões controversas da sua área de conhecimento. PB₇ aponta a indagação e a discussão dos contrapontos da Ciência como necessários para aprendizagem da docência. PB_{18a}, PB_{18B} e PB₂₀ salientam a importância de discussões da história das controvérsias científicas, conforme proposto por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Dessa forma, podemos entender que esses professores formadores trazem uma visão de que ao se conhecer a História da Ciência, podemos compreender suas mudanças.

Em síntese, os professores formadores de Biologia tendem a apresentar as controvérsias científicas dos conflitos na Ciência, o que aponta para uma tendência à visão construtivista de Ciência.

Em relação aos professores formadores de Física temos as seguintes falas (Quadro 20).

Quadro 20 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
Continua.... Controvérsias Científicas	Ciência Construtivista	A mecânica quântica, o início dela é tudo baseado nas contradições assim, nos conflitos históricos, nos problemas que as teorias apresentavam até ali (PF ₆). Tem um conjunto de momentos fundamentais em que a Ciência se desenvolve a partir das inconsistências internas (PF ₈). Não [abordo]; eu faço alguns comentários (PF ₉).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ e PF₈ destacam que tratam a dimensão histórica da Ciência e seus conflitos. PF₉ aborda as controvérsias científicas, mas não as aprofunda. Em síntese, os professores formadores de Física tendem a apresentar uma visão mais construtivista de Ciência ao entender a importância das controvérsias na construção da Ciência.

Os professores formadores de Matemática apresentam as seguintes falas (Quadro 21).

Quadro 21 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
Controvérsias Científicas	Ciência Construtivista	Dou só uma ideia (PM ₁₆). Antes de você criar um conceito ele saiu de uma noção intuitiva e a forma de você ensinar passa por você fazer esse caminho de volta, no meu ponto de vista (PM ₃₇).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₆ destaca que aborda de maneira mais superficial as controvérsias, enquanto PM₃₇ as contextualiza. Considerando que nas outras entrevistas os professores formadores de Matemática não responderam diretamente a essa questão, interpretamos que há uma tendência à visão construtivista da Ciência sobre as controvérsias entre aqueles que responderam a essa questão.

Os professores formadores de Química destacam que tratam das questões controversas (Quadro 22).

Quadro 22 - Crenças Epistemológicas sobre Controvérsias Científicas dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
Controvérsias científicas	Ciência Construtivista	Elaboram um estudo com questões controversas ou problemas atuais técnicos científicos (PQ ₁₂). [...] esse despertar, de que forma a Ciência contribui ou não contribui e na sala eles perceberam de saída os com distintos olhares (PQ ₂₁).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em síntese, em todas essas falas identificamos que os professores formadores de Química buscam tratar a dimensão histórica e os conflitos envolvidos na construção da Ciência, o que nos sugere uma tendência a crenças de caráter construtivista.

6.2.2.1 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre as Controvérsias Científicas

Em síntese, identificamos que no conjunto dos professores formadores de diferentes áreas e tempo de atuação, há uma certa preocupação com a questão das controvérsias científicas, uma vez que destacam que tratam dessa temática em seus componentes curriculares ou que a tangenciam. Consideram o debate das controvérsias científicas como muito importantes na formação do licenciando, o que parece apontar para crenças epistemológicas de caráter construtivista (SCHOMMER-AIKINS, 2004). Consideramos que esses dados coadunam com as respostas da afirmativa 23 do questionário, em que os professores formadores (89%) sinalizaram

que tratam das controvérsias científicas em seus componentes curriculares.

Identificamos pelas falas dos professores formadores que eles apresentam diferentes metodologias para tratar das controvérsias científicas, tais como: seminários, discussão de artigos científicos, debates, notícias de divulgação, leitura de livros, uso de cartuns, elaboram estudo com questões controversas, entre outras estratégias didáticas. Isso nos parece demonstrar que estejam contextualizando essas questões por metodologias mais ativas, característica mais do enfoque de ensino construtivista.

Ressaltamos que não identificamos diferenças entre os professores formadores de diferentes áreas e tempo de atuação sobre a abordagem da Ciência em seus componentes curriculares, contrariando o estudo de Praia e Cachapuz (1994), que identificou entre os professores do ensino médio – com diferentes formações e tempo de atuação – uma visão empirista-indutivista da NdC. Também parece contradizer o estudo de Lederman (1999), o qual assinalou que professores de Biologia do Ensino Médio, com experiência de 5-12 anos, apresentam uma visão de Ciência mais consistente que os iniciantes. Sugerimos que essa diferença possa ter ocorrido pelo fato de os professores formadores de nossa investigação atuarem em nível superior, o que compreendemos que exigiria uma maior apropriação por parte do professor formador de conceitos da NdC ou, ainda, porque estes professores universitários tiveram uma formação que permita essa visão mais construtivista da NdC.

6.2.3 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Ciência

Os dados parecem nos indicar que os professores formadores tendem a apresentar crenças epistemológicas de caráter construtivista, ou seja, as falas demonstraram um posicionamento teórico em que o conhecimento científico está altamente integrado e em constante desenvolvimento que deriva das evidências (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

Se compararmos esses dados com o questionário, veremos que a maioria dos professores formadores que respondeu ao questionário apontam para tratamento da Epistemologia (afirmativa 3), da tríade CTS (afirmativa 39) e das controvérsias (afirmativa 23), o que é reafirmado nas falas dos entrevistados. Porém, nos questionários, os respondentes apontam que as questões históricas da Ciência são menos consideradas por eles (afirmativa 15), diferentemente das entrevistas, nas quais destacam o papel sócio-histórico da Ciência.

6.3 CRENÇAS EPISTEMOLÓGICAS SOBRE A APRENDIZAGEM DA CIÊNCIA

Considerando que os professores formadores tendem a apresentar crenças sobre a aprendizagem das Ciências que podem promover visões mais ou menos deformadas acerca da Ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; CACHAPUZ et al., 2011) perguntamos: ‘O que é necessário para aprender X?’, ‘É difícil aprender X?’ e ‘Todos estudantes conseguem aprender X?’, ‘Quais as características que tem que ter um bom aprendiz de X?’, em que X representava a área do conhecimento do professor formador entrevistado. Os resultados foram sintetizados no Quadro 23.

Quadro 23 - Crenças Epistemológicas sobre Aprender Ciência

Categoria	Subcategoria	Análise
Condição para Aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Dimensão do aluno	
Dificuldade da aprendizagem em Ciências	Dimensão da Ciência	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Dimensão didático-pedagógica	
	Dimensão do aluno	
Capacidade dos alunos	Dimensão didático-pedagógica	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Dimensão do aluno	
Bom aprendiz	Dimensão didático-pedagógica	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Dimensão do aluno	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Consideramos importante retomarmos algumas definições acerca da crença sobre aprendizagem da Ciência. Essa pode ser de caráter tradicional: em que acreditam que a capacidade de aprender é inata, geneticamente determinada, eximindo a importância do esforço e da vontade de aprender; bem como noção de que ou se aprende rápido, ou não se aprende; bem como podem ser construtivista, em que o aluno deve adquirir ativamente o conhecimento e que é obtido por meio da experiência, sendo a aprendizagem gradual e exige do aluno esforço e vontade

(SCHOMMER-AIKINS, 2004).

6.3.1 Crenças sobre as Condições para Aprender Ciência

Considerando que a aprendizagem das Ciências tem particularidades (CACHAPUZ et al., 2011) dirigimos aos docentes as seguintes questões referentes à aprendizagem de Ciências e Matemática: ‘O que é necessário para aprender X’?

Quanto às falas dos professores formadores de Biologia temos os seguintes resultados (Quadro 24).

Quadro 24 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
Condição para Aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	<p>Que o professor seja motivador [...] Mas muito a gente aprende revisando, indo atrás [...] tem que ser das duas partes o professor tem que tá aberto a ouvir os alunos e a tentar fazer melhor para que o aluno entenda mas o aluno também tem que tá aberto e a buscar e perguntar para o professor no sentido de querer aprender; simplesmente tem que ter esforço das duas partes (PB₆).</p> <p>A ideia que eu tenho é que os alunos vêm com umas pré-concepções, pelo menos, das coisas; a gente tem que trabalhar isso em aula, então, eu sempre trabalho também de uma maneira construtivista nas aulas eu começo fazer algumas perguntas. Para ir construindo o conhecimento deles em torno daquele assunto. Porque, eu sempre acho que eles sempre carregam alguma coisa mesmo vindo vamos supor de um lado não sala de aula mais social. O imaginário deles. Eu tento trazer para dentro da sala de aula fazer com que eles exponham suas ideias e ali eu vou construindo (PB_{18b}).</p>

Continua..

	Dimensão do Aluno	<p>Ele precisa usar analogia para responder [...] e ele é capaz de responder aquela questão e discutir aquilo, então, significa para mim que ele conseguiu entender aquilo que eu passei mas, não é sempre possível (PB₇).</p> <p>Eu acho que a leitura e esse senso crítico é muito importante para poder aprender porque eu sempre falo com meus alunos: ‘eu tô aqui na sala’; às vezes, a gente chega ali derrama aquele monte de conhecimento mas não significa; então, ele precisa voltar para os livros ele precisa ler, precisa tentar montar [...] Então, a leitura do livro e a organização das tuas ideias [...] (PB_{18a}).</p> <p>Ler, entrar e ver novos artigos ver o que está sendo publicado [...] e buscar o que está sendo feito em cima disso (PB₂₀).</p>
--	-------------------	--

Fone: elaborado pela autora.

Para PB₆, o professor formador deve mediar a construção do conhecimento, o que parece evidenciar crenças de caráter construtivista da Ciência. Identificamos na fala de PB₇ e PB₂₀ trazem uma visão mais cognitivista centrada na ação do aluno e pouca mediação do professor no auxílio da construção do conhecimento. A fala de PB_{18a}, também apresenta uma tendência a focar na ação cognitiva do estudante, contudo destaca que é papel do professor também “significar” o conhecimento para que o aluno construa o conhecimento. PB_{18b} traz uma visão mais Construtivista, destacando que é papel do professor em levar em conta os conhecimentos anteriores dos estudantes, o que ele denomina de imaginário/preconcepções. Ressalta que parte desse conhecimento dos estudantes para ir auxiliando-os na construção do conhecimento científico.

Em linhas gerais, identificamos que as falas desses professores formadores de Biologia parecem mostrar visões mais de caráter construtivista quanto às condições para a aprendizagem do conteúdo científico da área, considerando que o aluno tem seu papel na construção do conhecimento (SCHOMMER-AIKINS, 2004), porém deve ser mediado pelas

ações do professor, ou nas palavras de Cachapuz et al, (2011), é preciso ensinar ao aluno a fazer uma investigação orientada.

Para os professores formadores de Física, temos as seguintes falas (Quadro 25).

Quadro 25 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
Condição para Aprender Ciência	Dimensão do aluno	<p>O aluno precisa se dedicar desde o início porque é acumulativo [...] ter esse tipo de disciplina [...] no sentido de eu vou ter que estudar muito durante esses 4, 5 anos (PF₆).</p> <p>É querer aprender acredito que qualquer pessoa possa aprender desde que queira aprender e seja disponível a isso (PF₇).</p> <p>É ter uma ferramenta matemática e ter uma mente aberta para aceitar coisas novas; então, simplesmente trocar a linguagem popular para a linguagem técnica (PF₉).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ e PF₇ destacam que o “aluno precisa” ter disciplina de estudo, ou seja, parecem concordar com o que Schommer-Aikins (2004) designam como a dimensão “velocidade da aprendizagem”: aluno constrói gradualmente seu conhecimento. Por outro lado, destacamos que o professor formador também necessita fazer essa mediação entre estudante/Ciência. PF₉ destaca que os alunos necessitam, além ter uma ‘mente aberta’, também dominar o conteúdo. Porém, salienta a importância da matematização para aprendizagem da Ciência, o que para Chassot (2018, p. 124), a torna “asséptica”: “a matematização parece ser um indicador de quanto o que ensinamos é para mentes privilegiadas e, portanto, desvinculado da realidade do mundo que se pretenderia explicar”.

Em linhas gerais, os professores formadores de Física tenderam a apresentar uma centralização na dimensão do aluno para que haja a aprendizagem da Ciência. Problematicamos essa ênfase, pois não questionam o papel do professor formador em mediar essa construção do conhecimento. No entanto, interpretamos que apresentam nas suas falas mais traços de uma visão mais voltada ao aporte construtivista acerca da

aprendizagem, uma vez que destacam a ação do estudante no processo de construção do conhecimento.

Em relação aos professores formadores de Matemática, temos as seguintes falas (Quadro 26).

Quadro 26 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
Condição para Aprender Ciência	Dimensão do aluno	<p>Esforço e envolvimento. Na verdade, o que precisa mesmo é que o cara não tenha perdido o fio da meada (PM₁₃).</p> <p>eu acredito que não vai depender só do professor, da metodologia que o professor usar tem que sentar e estudar porque a Matemática é muito de refazer, fazer exercício, refazer o algoritmo essas coisas; não adianta, é estudar! [...] entender o processo daí faz com que não precise fazer muitos exercícios. Porque Matemática não tem assim, se não praticar não aprende (PM₁₆).</p> <p>Cada um aprende de um jeito [...] existe uma disposição para aprender; eu penso que as pessoas, elas têm que estar abertas. Elas têm que estar interessadas (PM₃₁).</p> <p>Se ele conseguir associar aquele conceito numa situação nova isso é indicador de que ele aprendeu. [...] ele tá sabendo usar aquele conceito [...] expressar determinada ideia Matemática em linguagens diferentes (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nas falas de PM₁₃ e PM₁₆ identificamos que o querer aprender é o mais destacado pelos professores formadores e está focado exclusivamente no estudante (disposição para aprender, entusiasmo, em que ‘prática/treino’, ‘repetição do exercício’ etc.). Em PM₃₁ identificamos uma

outra visão, uma vez que esse destaca que a aprendizagem do conhecimento científico acontece em paralelo com as aprendizagens cotidianas, mas é necessário que o estudante tenha interesse em aprender, apontando para uma crença de caráter construtivista de aprendizagem. PM₃₇ aponta que para aprender deve haver a associação do conteúdo científico e o uso das múltiplas representações, o que sinalizaria a aprendizagem por parte do estudante.

Em síntese, identificamos nas falas dos professores formadores de Matemática que esses focalizam na ação do aluno como determinante para aprendizagem, o que nos sugere uma visão mais construtivista, segundo Schommer-Aikins (2004). Porém, problematizamos que não direcionam suas falas para ação didático-pedagógica do professor formador a fim de mediar esse processo de construção do conhecimento.

Em relação aos professores formadores de Química, temos as seguintes falas (Quadro 27).

Quadro 27 - Crenças Epistemológicas sobre Condição para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
Condição para Aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	<p>Não é fácil aprender; o processo de aprender você precisa como sujeito, como aluno estar sempre interativo no processo participar perguntar; então, ter esse diálogo com o professor. eu acredito como professora pode usar diferentes estratégias no ensino é essencial (PQ₁₂).</p> <p>Despertar neles a necessidade por aquilo seria um motivo para aprender (PQ₂₁).</p> <p>O professor, no caso, precisa estar imbuído do conhecimento químico para mediar (PQ₁₈).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nessas falas identificamos que todos os professores formadores de Química apontam a dimensão didático-pedagógica como fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem. Porém, destacam que o estudante tem que estar disposto, com vontade de aprender, ou seja, que o

estudante esteja orientado para melhoria da aprendizagem por meio do esforço em estudar (BORUCHOVITCH, 2001).

Consideramos que essa relação professor-aluno é fundamental para entendermos o conceito de “vontade de aprender”, ou “esforço”, pois quando entendida em uma relação, passamos a compreendê-la como uma atividade de ensino por parte do professor formador e atividade de aprendizagem por parte do estudante, característico de uma aprendizagem construtivista. Essa visão anterior contraria a atribuição de causalidade da capacidade do aluno no esforço individual, como uma obrigação, para o bom desempenho acadêmico e não no papel do professor formador para motivar o licenciando.

6.3.1.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre as Condições para Aprender Ciência

Em síntese, não observamos diferenças nas respostas dos professores formadores quanto ao período do ciclo profissional. As respostas dos professores formadores de diferentes áreas voltam-se mais à crença de caráter construtivista ao entenderem o papel do aluno na construção do conhecimento. Porém, focam, preferencialmente, na ação do aluno. Esses dados concordam com o que Boruchovitch (2001) sinaliza acerca do papel do esforço do aluno para a aprendizagem. Ademais, parecem confirmar as respostas do questionário, nas quais todos os professores formadores assinalam que o “esforço do aluno supera a dificuldade de aprendizagem” (afirmativa 16).

A ação docente é mais reconhecida pelos professores formadores de Química. Esses parecem entender que a motivação/necessidade do aluno em aprender é criada pela ação do professor (BERNARDES, 2009).

6.3.2 Crença sobre a Dificuldade de Aprender Ciência

Considerando que a Ciência tem sua base abstrata, o que exige certo nível de abstração por parte dos estudantes (BECKER, 2014), perguntamos aos professores formadores: ‘É difícil aprender X?’.

Em relação aos professores formadores de Biologia, temos as seguintes falas (Quadro 28).

Quadro 28 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrições
Dificuldade para Aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	<p>Às vezes, as pessoas têm mais afinidade [...] mas eu vejo que, todo mundo fala, consegue também diversificar as metodologias de alguma forma pegar alguns com mais dificuldade [...] Acho que para qualquer aluno é possível; não é difícil (PB₇).</p> <p>Eu acho que o sistema faz com que exista esse problema da forma como conteúdo é trabalhado, tanto no fundamental, como no médio; ele ainda é um sistema reprodutivista, decorando [...] as coisas são muito trabalhadas mecanicamente [...] eu sou a favor que, na Biologia, as coisas sejam trabalhadas de forma mais inter-relacionadas (PB_{18b}).</p>
	Dimensão do aluno	<p>Considero que sim é difícil até pela maturidade [...] Eu acho que é com o tempo que eles aprendem a estudar; mas é difícil eu considero que seja uma disciplina difícil (PB₆).</p> <p>Tem aluno que você percebe que ele não vai; ele não desenvolve; [...] eu acho que a gente aprende muito aquilo que nos interessa também (PB_{18a}).</p> <p>Eles têm que abstrair eles tem que imaginar eles tem que pensar [...] essa área [cita a disciplina que leciona] eu acho mais difícil (PB₂₀).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos na fala de PB₇ que a metodologia é central para que o aluno possa superar a dificuldade de aprendizagem da Ciência. Em sua fala, PB_{18b} aponta que a perspectiva de ensino de caráter tradicional (ensino memorístico) é um fator presente no ensino da Ciência, o que dificulta a sua aprendizagem e propõe uma metodologia contrária a essa que critica, reportando-se à crença de caráter construtivista de aprendizagem da Ciência.

Identificamos que PB₆ ressalta a falta de maturidade como um fator que torna a aprendizagem da Ciência mais difícil. Para PB_{18a}, destaca o

interesse do aluno e sua autopercepção em relação à aprendizagem, o que podemos definir como capacidade de metacognição e PB₂₀, por sua vez, destaca a capacidade de abstração do aluno. Identificamos nessas falas que há a centralidade nos aspectos emocionais e cognitivos dos alunos como fatores que dificultam a aprendizagem da Ciência.

Em síntese, os professores formadores de Biologia sinalizam que a complexidade da Ciência que ensinam é um fato que dificulta a sua aprendizagem. Porém, destacam o papel do aluno e do professor como necessários para a superação dessa dificuldade, o que parece indicar uma tendência mais construtivista. Parecem ainda entender que o que dificulta a aprendizagem das Ciências esteja mais relacionado aos problemas didático-pedagógicos e ao aluno (maturidade, esforço e dificuldade de abstração).

Com relação aos professores formadores de Física, temos as seguintes falas (Quadro 29).

Quadro 29 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
Dificuldade para Aprender Ciência	Dimensão da Ciência	<p>Tem gente tem mais facilidade com as humanas outros com as exatas isso é natural também; mas, a dificuldade maior vem no preconceito; todos podem aprender Física (PF₇).</p> <p>A dificuldade é de se apropriar dos conteúdos da Física, particularmente nos níveis de Educação mais básicos, está diretamente associado com a falta de conexão com a realidade [...] (PF₈).</p>

Continua...

		Depende do que a gente vai estudar. Então, por exemplo, a Física tem coisas que são fáceis de compreender que a gente consegue visualizar com maior facilidade; mas, quando a gente sai do nosso mundo visual entra no mundo pequeno por exemplo, a gente tem uma certa dificuldade (PF ₉).
	Dimensão do aluno	O que barra mais é a predisposição ao esforço que o curso vai exigir (PF ₆).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₇ aponta que os mitos relacionados à Ciência são os maiores dificultadores da sua aprendizagem. A esse respeito, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que muitos professores entendem que o fracasso dos alunos nessas áreas do conhecimento é devido a serem difíceis, ou “que não é para todo mundo” e que depositam em causas externas – família, capacidade intelectual, etc – as dificuldades de aprendizagem. PF₈ aponta que, a seu ver, é a falta de conexão com a realidade o que mais torna difícil para o aluno aprender Física. Porém, ressaltamos que é a atividade de mediação do professor formador quem auxiliará a fazer essa conexão entre conhecimento científico e a realidade.

PF₉ destaca que a complexidade da Ciência é o que torna sua aprendizagem mais difícil para o aluno. A fala desse professor formador nos faz problematizar que apesar de exigir um certo nível de abstração, a Física pode ser aprendida caso o docente faça a mediação e um ensino menos asséptico, dogmático, abstrato, a-histórico e ferreteador¹⁰⁷ na avaliação (CHASSOT, 2018). Para esse autor, um ensino que leve em conta a realidade – sendo menos dogmático, com uma linguagem mais acessível e que resgate os “rascunhos” (CHASSOT, 2018, p. 125) da produção da Ciência e em que a avaliação seja processual, levando em conta a participação do aluno – possibilitará a Alfabetização Científica e Tecnológica crítica.

¹⁰⁷O autor utiliza esse termo para expressar uma analogia da avaliação como marcar ao gado a ferro.

Para PF₆, o esforço do aluno em estudar para se apropriar do conhecimento é que será determinante para superar sua dificuldade de aprendizagem da Ciência, o que parece referendar o que Schommer-Aikins (2004) entende como crença epistemológica sofisticada, uma vez que o estudante tem papel ativo na sua aprendizagem.

Em suma, os professores formadores de Física destacam especialmente a dimensão da Ciência como o principal dificultador da sua aprendizagem, uma vez que essa é complexa e exige mais esforço por parte do aluno para sua aprendizagem (SCHOMMER-AIKINS, 2004). Consideramos que essa visão condiz com o que Schommer-Aikins (2014) propõe como uma visão mais construtivista da Aprendizagem da Ciência.

Em relação aos professores formadores de Matemática, temos as seguintes falas (Quadro 30).

Quadro 30 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade de Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
Condição para Aprender Ciência	Dimensão da Ciência	Não é difícil aprender Matemática; o problema são os mitos que se construíram em torno da Matemática se não houvesse isso não existe dificuldade ele aprenderia sim (PM ₃₁).
	Dimensão do aluno	Você não vai aprender Matemática se não fizer seu esforço [...] na Matemática, a maior parte das vezes, se você não fizer anotações e não voltar nas suas anotações depois, não vai aprender (PM ₁₃).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A fala do PM₃₁ destaca os mitos em relação a essa Ciência como o maior dificultador da sua aprendizagem. Podemos relacionar essa fala com o que Borsato e Bzuneck (1999) identificaram em sua pesquisa com licenciandos: a crença sobre a incapacidade do aluno pode ser atribuída em função da especificidade da área. Entre os sujeitos de pesquisa, estavam alunos de Biologia e Matemática e verificaram que esses últimos tinham crenças mais negativas em relação à capacidade dos alunos em aprender essa Ciência.

PM₁₃ aponta que o esforço do aluno em aprender é fundamental para superar suas dificuldades. Nesse sentido, identificamos que o esforço em aprender associado com a ação do estudante é o que tornará a

Ciência menos difícil de ser aprendida, portanto, o esforço torna a aprendizagem mutável e controlável por parte do estudante, o que pode demonstrar uma crença de caráter construtivista de aprendizagem, segundo Schommer-Aikins (2004).

Quanto aos professores formadores de Química, temos as seguintes falas (Quadro 31).

Quadro 31 - Crenças Epistemológicas sobre Dificuldade para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
Condição para Aprender o Ciência	Dimensão da Ciência	<p>Para aprender Química primeiro você tem que compreender essa nova linguagem se apropriar dessa linguagem, significar ela [...] precisa fazer o uso dessa linguagem seja por diferentes instrumentos que o professor vai utilizar diferentes estratégias (PQ₁₂).</p> <p>Se cria uma visão equivocada da Química; também acho que da Física ocorre isso por conta de uma situação histórica criada (PQ₂₁).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PQ₁₂ propõe que para superar a dificuldade de aprender Química é necessário se apropriar da linguagem dessa. Essa fala coaduna com o que Vigotski (2000) propõe: o pensamento se dá na e pela linguagem. Portanto, é necessário que se aproprie da linguagem científica para auxiliar no pensamento científico. PQ₂₁ sinaliza que para haver a aprendizagem da Ciência, devem ser superados os mitos em relação a essa área de estudo. Essas falas parecem indicar uma crença de caráter construtivista entre os professores formadores de Química.

6.3.2.1 Considerações Parciais acerca da Dificuldade de Aprender Ciência

Em suma, os professores formadores de Química, Física e Matemática destacam que o que torna a aprendizagem das Ciências difícil é

que há visões equivocadas/mitos da Ciência, bem como por essa ser complexa ou porque não há conexão com a realidade. Essas falas sinalizam que as visões equivocadas de Ciência ainda estejam presentes na sociedade e na Educação Científica (PORLÁN, 1995; PORLÁN; RIVERO; MARTÍN DEL POZO, 1998).

Destacamos que os professores formadores tendem a apresentar crenças de caráter construtivista sobre a dificuldade para aprender a Ciência, contrários aos resultados do questionário que apontam para crença de caráter tradicional quanto à dificuldade de aprender os conteúdos (afirmativas 11 - ‘conteúdos mais abstratos e dificilmente aprendidos’, com 88% concordantes e afirmativa 17 - ‘é difícil aprender conteúdos que você leciona’, com 52% de concordantes).

Em linhas gerais, as falas dos professores formadores parecem remontar mais a uma visão construtivista para a superação da dificuldade de aprendizagem da Ciência.

6.3.3 Crença na Capacidade dos Alunos Aprenderem Ciência

Consideramos que qualquer aluno tem a capacidade de apropriar-se de conhecimentos científicos (SCHOMMER-AIKINS, 2004; DELIZOICOV et al., 2011). Nesse sentido, perguntamos: ‘Todos os estudantes conseguem aprender X?’.

Em relação às falas dos professores formadores de Biologia, temos as seguintes falas (Quadro 32).

Quadro 32 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade para Aprender Ciência dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrições
Capacidade para Aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	<p>Todo mundo pode aprender só basta o professor se adequar à realidade ou contexto que ele está inserido; enfim, o Professor, o mediador do ensino (PB₆).</p> <p>Às vezes, as pessoas têm mais afinidade [...] eu vejo que não seria impossível para ninguém bem trabalhado com diversas metodologias (PB₇).</p>

Continua..

		Então, a Ciência não sei se é capacidade de aprender; mas, a curiosidade [...] ela tá muito aí nossa capacidade de ensinar porque poder fazer aquilo ter sentido significado para o aluno (PB _{18a}).
		Sim [...] eu sou a favor que, na Biologia, as coisas sejam trabalhadas de forma mais inter-relacionadas (PB _{18b}).
	Dimensão do aluno	Aqueles que conseguem fazer todos os links com todas as outras disciplinas da *** e ir embora; como tem aqueles que decoram e morreu ali (PB ₂₀).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Nas falas de PB₆, PB₇, PB_{18a} e PB_{18b} identificamos uma ênfase na metodologia que inter-relacione os conteúdos com a realidade, o que pode ser um diferencial para que todos possam aprender a Ciência. PB₆ destaca o papel do professor formador como mediador, ou seja, uma visão mais construtivista. PB₇, por sua vez, observa que um ensino diferenciado permitiria romper com algo que o aluno já traz em si (“afinidade”), o que nos sugere que esse docente parece apresentar uma transição entre Epistemologia tradicional/inatista para construtivista.

A fala de PB_{18a} nos aponta a “curiosidade” como aspecto necessário para todos aprenderem a Ciência, destacando que o papel do professor formador está em fomentar a curiosidade, o que demonstra uma Epistemologia mais de caráter construtivista (MORAES, 2000). PB₂₀ destaca que cabe ao aluno fazer o link entre os diferentes conteúdos, e essa fala parece sinalizar o que Cachapuz et al. (2011, p. 120) discutem sobre a visão equivocada do construtivismo, na qual o aluno é visto como uma cientista e o professor se posiciona como: “eu explico os conhecimentos e os alunos reconstróem-nos em suas cabeças”.

Em síntese, identificamos que os professores formadores de Biologia parecem apontar para uma crença de caráter construtivista em relação à aprendizagem do estudante.

Com relação aos professores formadores de Física, temos as seguintes falas (Quadro 33).

Quadro 33 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
Capacidade de aprender Ciência	Dimensão do aluno	Se tu tem um pouco de talento já nato tu faz um ensino básico bom vai estudar muito menos, mas todo mundo consegue (PF ₆). Todos que querem [...] se você usa seu intuito, teu instinto, você faz Física (PF ₉).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos na fala de PF₆ que o ‘talento/dom’ é o que determina a aprendizagem, marcando uma Epistemologia apriorista, de senso comum, em que se deposita no talento, considerado intrínseco ao sujeito (BECKER, 2013). PF₉ destaca a disponibilidade do aluno em querer aprender e inclui ‘o intuito’ do aluno. Em suma, identificamos uma tendência a crenças de caráter tradicional nessas falas (dom/intuito), ainda que com traços de caráter construtivista (todos podem aprender).

Com relação aos professores formadores de Matemática, temos as seguintes falas (Quadro 34).

Quadro 34 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
Capacidade de aprender Ciência	Dimensão do aluno	Todo mundo pode aprender Matemática desde que tenha tempo e vontade (PM ₁₃). Eu acho que tem que ter esse trabalho dos dois lados do professor e o estudante tem que fazer um esforço de estudar e fazer alguns exercícios entender os algoritmos, entender o processo daí faz com que não precise fazer muitos exercícios. Porque Matemática não tem assim, se não praticar não aprende. Mas acredito que sim, todos tenham capacidade (PM ₁₆).

Continua..

		<p>Não sei se todo mundo aprende Matemática mas, que as pessoas têm diferentes formas de aprender Matemática; me parece bastante óbvio essas formas, o quê que são; são velocidades que a pessoa chega nesse aprendizado [...] tem que gostar muito [...] eu tenho defendido é que o professor de escola básica tem que ter essa noção de que existem pessoas diferentes, querem coisas diferentes alunos que têm mais capacidade de abstrair e alunos que não têm essa capacidade que não gosta e que gosta mais de trabalhar com construções; mas, as duas coisas são construções só que uma mais abstratas e outra não (PM₃₇).</p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Para PM₁₃ todos podem aprender, o que poderia nos indicar uma visão mais construtivista quanto à capacidade de aprendizagem dos alunos. Porém, parece responsabilizar exclusivamente o “querer” do aluno, em que é orientado para a obrigação e não para aprendizagem em si, apresentando uma epistemologia mais tradicional sem levar em conta que o professor formador auxilia na construção de um motivo/querer para aprender. Contudo, não desconsideramos que a aprendizagem seja gradual e necessite da dedicação do estudante (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

PM₁₆ aponta para a importância da relação professor-aluno na construção do conhecimento, o que tornaria possível todos terem capacidade de aprender. PM₃₇ parece indicar que para aprender o sujeito precisa trazer em si ‘natureza diferente’ e que uns têm capacidade de abstrair, outros não, o que poderíamos entender como uma visão mais tradicional (inatista). Porém, destaca-se ainda que o professor formador tem que levar em conta que os alunos aprendem de maneiras diferentes, o que sinaliza para uma visão mais construtivista em relação à capacidade de aprendizagem por parte do aluno.

Em síntese, identificamos tanto crenças de caráter construtivista quanto tradicionais nas falas dos professores formadores de Matemática.

Em relação aos professores formadores de Química, temos os seguintes resultados (Quadro 35).

Quadro 35 - Crenças Epistemológicas sobre Capacidade Aprender Ciência dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
Capacidade de aprender Ciência	Dimensão didático-pedagógica	<p>Todos podem [...] aprender Química é como aprender qualquer outra Ciência que você vai se apropriando do significado que foi construído para essa Ciência mas, para isso precisa fazer sentido (PQ₁₂).</p> <p>Eu acredito muito que todos sim têm condição de aprender mas, às vezes eles encontram alguma dificuldade que talvez passe despercebido pelo próprio professor (PQ₁₈).</p> <p>Todos aprendem e que eles aprendem, então, por terem essa necessidade, por eu despertar isso neles (PQ₂₁).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos nas falas de PQ₁₂, PQ₁₈ e PQ₂₁ que todos apontam para uma visão construtivista da capacidade de aprendizagem dos alunos: todos são capazes, segundo esses docentes. Identificamos nessas falas dos professores formadores de Química uma perspectiva em que o professor possibilita a ‘criação’ de necessidade/motivo para aprender. O professor transforma o motivo-estímulo, que consiste num motivo externo, em motivo formador de sentido, quando “efetivam a relação de necessidade com o objeto [objeto, aqui, aprender]” (GRYMUZA; REGO, 2014, p. 124).

6.3.3.1 Considerações Parciais acerca da Capacidade dos Alunos Aprenderem Ciência

Em síntese, a maioria dos professores formadores avalia que todos podem aprender a Ciência que ensinam, mas elencam como dificultadores os mitos criados pelos pais, pelos professores e pela metodologia incorreta em torno dessas Ciências. Depositam, sobretudo, as dificuldades no aluno (maturidade, medos, preconceitos, falta de interesse, curiosidade), mas levam em conta que também o sistema educacional cria esses mitos. Relatam também que essas Ciências exigem certa abstração, dificultando

a aprendizagem. Além disso, observam que muitos alunos não aprendem por questões de afinidades, também porque a Ciência tem uma longa história que o aluno tem que se apropriar e porque falta conexão do ensino com a realidade.

Por outro lado, destacam que a dificuldade dos conteúdos pode ser superada com vontade do aluno em aprender. Identificamos, portanto, tanto crenças de caráter construtivista quanto de caráter tradicional em relação à capacidade de aprendizagem dos estudantes. Destacamos que a crença do professor sobre a capacidade de aprendizagem do aluno pode se tornar profecia autorrealizadora, pois, segundo Pajares (1992), reforça as crenças iniciais dos professores e tende a se tornar realidade quanto ao sucesso e fracasso dos alunos.

Se compararmos os resultados da entrevista com a resposta da afirmativa 21 ‘Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada’ (89% discordam que aprendizagem seja inata), verificamos que se complementam: a maioria dos respondentes do questionário e da entrevista aponta para crenças de caráter construtivista quanto à capacidade de aprendizagem dos estudantes.

6.3.4 Crença do Bom Aprendiz

Partimos do pressuposto de que os professores formadores trazem uma crença sobre o que é um bom aprendiz, o que determina as relações sobre o sucesso e fracasso desses alunos, e que os licenciandos tenderão a reproduzir em sua atuação docente futura. Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 29) indicam que o professor deve “ter uma atitude diferente em relação aos alunos e alunas no que se refere à ‘capacidade’ para as Ciências”, ou seja, é interessante repensar seus conceitos de alunos “espertos” e “mediocres””. Nesse sentido, perguntamos: ‘Quais as características de um bom aprendiz de X?’.

Em relação aos professores formadores de Biologia, temos os seguintes resultados (Quadro 36).

Quadro 36 -Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrições
-----------	--------------	------------

Continua..

Bom aprendiz	Dimensão Didático-Pedagógica	É aquele que tem curiosidade; é aquele que tem a vontade de conhecer e claro isso que é uma mão de duas vias; ao mesmo tempo que eu tenho que ter um aluno motivado, às vezes eu também preciso motivar os alunos; [...] tem tanta garra, tanta vontade, que eles superaram aquelas limitações [...] são dedicados (PB _{18a}). Eu sempre procurei absorver esse aluno com potencial dele (PB _{18b}).
	Dimensão do Aluno	Ter uma habilidade de abstrair, gostar de ser curioso, gostar de aprender coisas novas todo dia, descobrir, ter perguntas para fazer e tentar buscar respostas (PB ₂₀).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos nas falas de PB_{18a} e PB_{18b} que os professores formadores destacam o interesse do aluno e o papel do professor em incentivar esse “potencial”/ “curiosidade”. PB₂₀ foca mais no aluno, mas vemos em todos os docentes que há uma visão mais direcionada para a perspectiva construtivista, ou seja, a visão de que o bom aprendiz é aquele que constrói o conhecimento.

Com relação aos professores formadores de Física, temos as seguintes falas (Quadro 37).

Quadro 37 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrições
Bom aprendiz	Dimensão do Aluno	[Cita caso de ex-colega que teve dificuldades no curso porque não teve boa escolarização básica] [...] ele sempre dedicado, sempre levando a sério tudo daí ele superou as dificuldades [...] Eu sempre cito ele (PF ₆). Ele esteja disposto a aprender, a querer aprender o que Freire chama de curiosidade epistemológica, é o querer aprender, é o estar disposto (PF ₇). Se a pessoa tiver uma mente aberta, assim, em aceitar coisas novas (PF ₉).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ e PF₉ destacam a centralidade no aluno, ou seja, destacam que o aluno precisa ter mente aberta e aceitar coisas novas como características para ser um bom aprendiz. PF₇ estabelece a curiosidade epistemológica como o fator que caracteriza o “bom aprendiz”, sinalizando uma tendência a uma crença de caráter construtivista. Freire (1996) aponta que o professor deve respeitar a curiosidade do aluno e promover, por meio do diálogo, a curiosidade epistemológica, ou seja, curiosidade com maior rigor metodológico.

Em síntese, os professores formadores de Física destacam que o aluno tem que fazer ações para aprender, tem que ter “interesse”. Por outro lado, não sinalizam o papel do professor formador em auxiliar esse aluno a se tornar um bom aprendiz.

Em relação aos professores formadores de Matemática, temos as seguintes falas (Quadro 38).

Quadro 38 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrições
Bom aprendiz	Dimensão do Aluno	<p>Quem tem mais facilidade (PM₁₆).</p> <p>Tem alunos que a gente não precisa explicar o sujeito sei lá porque motivos; pode ser uma cognição mais apurada, pode ser uma cultura que ele já venha devolvendo a tempos experiências anteriores; pode significar facilidade, que ele teve em termos socioeconômicos; uma variável que é muito forte é a capacidade de ler e escrever para entender Matemática (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₆ e PM₃₇ destacam que o bom aprendiz é aquele que tem facilidade/cognição mais apurada, o que parece focar em características inatas. Porém, PM₃₇ destaca um aspecto importante: as condições socioeconômicas e as experiências pessoais são também muito importantes na caracterização do bom aprendiz o que parece denotar uma visão mais construtivista.

Em relação aos professores formadores de Química, temos os seguintes resultados (Quadro 39).

Quadro 39 - Crenças Epistemológicas sobre Bom Aprendiz dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrições
Bom aprendiz	Dimensão Didático-Pedagógica	O Professor vai fazer despertar a necessidade para eles estarem despertados; [...] quando ele se sentiu interessado motivado pelo processo ele vai responder (PQ ₂₁).
	Dimensão do Aluno	Que consiga relacionar diferentes conceitos da Química [...] mas, para isso, é preciso que o aluno leia bastante (PQ ₁₂). É o aluno interessado (PQ ₁₈).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em PQ₂₁ identificamos que ele ressalta que o professor formador é quem vai desenvolver a ‘necessidade’, ‘motivação’ do aluno para aprender. Consideramos que esse docente parece trazer a crença no papel da motivação e na criação de necessidades por parte do professor (BERNARDES, 2009). Bernardes (2009) aponta que o professor, ao promover o acesso da cultura por meio da organização do ensino, auxilia o processo de humanização dos alunos.

Nessas falas PQ₁₂ e PQ₁₈ identificamos que os professores formadores destacam que as ações dos alunos os tornam bons aprendizes, o que parece nos remeter a uma visão mais construtivista da apropriação do conhecimento por parte do estudante.

6.3.4.1 Considerações Parciais acerca do Bom Aprendiz

Identificamos que a maioria dos professores formadores parece apresentar crenças de caráter construtivista sobre a aprendizagem da Ciência. Destacamos que reconhecem que ambos, professores formadores e alunos, têm um papel importante no processo de ensino-aprendizagem. No que se refere ao docente, salientam que deve permitir a construção do conhecimento por parte do aluno ao promover atividades que superem visões equivocadas de Ciência, de modo a motivar a curiosidade e a motivação/vontade de aprender; em relação ao aluno, ressaltam o querer/desejo e o esforço como necessários para que ocorra a aprendizagem. Esses resultados estão de acordo com o questionário (afirmativa 21) em que

52% apontam que discordam da crença inata para aprender, apontando para crenças de caráter construtivista, ainda que destacando para características cognitivas dos estudantes.

6.3.5 Considerações Parciais acerca das Crenças Epistemológicas sobre Aprendizagem da Ciência

A partir das falas dos professores formadores, identificamos que prevalece a tendência às crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre o que é aprender Ciências, pois se acredita que a capacidade de controle da aprendizagem não é inata e sim construída pela ação do estudante. Além disso, destacam ainda que a fonte do conhecimento não está centrada, exclusivamente, na autoridade do professor, mas sim que o conhecimento deriva da razão e da evidência (SCHOMMER-AIKINS, 2004). Para Schommer-Alkins (2004), os efeitos das crenças epistemológicas são mais sutis, pois, na maioria das vezes, sua influência na aprendizagem é mediada por outros agentes da cognição e afeto, que são os aspectos destacados pelos professores formadores.

Esses dados também apontam para um olhar mais construtivista e uma pedagogia mais relacional (BECKER, 2013), pois a ação do professor não é a de dizer ou a de ensinar transmitindo conhecimento como verdades, mas mediar essa construção. Destacamos o papel da apropriação da linguagem científica como necessária para se aprender Ciências e Matemática. Porém, ainda identificamos algumas falas voltadas à visão mais tradicional em relação à aprendizagem da Ciência.

6.4 CRENÇAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS

No segundo bloco sobre a relação Ensino e Epistemologia docente, incluímos as seguintes subcategorias: ensino do conteúdo científico de cada área, ensino da linguagem científica, papel do aluno, avaliação da aprendizagem, Didática das Ciências e Matemática e planejamento didático-pedagógico.

Utilizamos como categorias as crenças de caráter tradicional e construtivista sobre ensino. Os professores formadores com crenças de caráter tradicional sobre ensino apresentam uma visão de Ciência como verdade absoluta e inquestionável, a “qual deve ser entregue aos alunos numa versão simples e atualizada” (PALMA, 2009, p. 512). Ou seja, não levam em conta o conhecimento prévio dos alunos e sua metodologia

deve ser planejada e seguir uma sequência lógica. Acreditam que a avaliação é para comprovar o nível de conhecimento dos alunos, ocorrendo, preferencialmente, por meio de provas escritas (PALMA, 2009).

Os professores formadores com crenças de caráter construtivista apresentam uma visão de Ensino de Ciências e Matemática que evidencia conteúdos historicamente contextualizados, provisórios e sujeitos à contestação. Apresentam uma metodologia mais variada e levam em conta a motivação e participação dos alunos. Entendem, portanto, que a prova escrita não é o único meio de avaliação e, nessa perspectiva, consideram que o estudante tem conhecimentos prévios a serem considerados. Nesse sentido, acreditam que o contexto sociocultural deve ser considerado para que o aluno construa seu conhecimento (PALMA, 2009). Há valorização dos conteúdos, mas esses não são vistos como prontos e acabados, sendo continuamente revistos e construídos. Apresentam flexibilidade para incorporar conteúdos além dos estabelecidos pelo currículo oficial, ou seja, alteram a sequência da proposta curricular (DELIZOICOV et al., 2011).

Em linhas gerais, identificamos nas falas dos professores formadores uma tendência a crenças didático-pedagógicas de caráter mais construtivista, porém traços de crença de caráter tradicional ainda estão presentes nas suas respostas, especialmente quanto às características do bom professor de Ciências/Matemática (Quadro 40). Esses dados parecem corroborar com as respostas do questionário, nas quais a maioria dos respondentes apresentou crenças de caráter construtivista sobre o ensino da Ciência.

Quadro 40 - Crença Didático-Pedagógicas

Categoria	Subcategoria	Análise
Ensino da Ciência	Pedagogia Construtivista	Tendência a Crença de caráter Construtivista
	Pedagogia tradicional	
Ensino da Linguagem Científica	Visão Construtivista	Tendência à Crença de caráter construtivista
	Visão Tradicional	

Continua..

Bom Professor	Dimensão didático-pedagógica	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Dimensão subjetiva	
Avaliação da aprendizagem	Visão Tradicional	Tendência à Crença de caráter construtivista porém ainda tem traços de caráter Tradicional.
	Visão Construtivista	
Didática das Ciências e Matemática	Conhecimento pedagógico do conteúdo	Tendência à Crença de caráter construtivista porém ainda tem traços de caráter Tradicional.
	Conhecimento do conteúdo	
Planejamento Didático-Pedagógico	Visão tradicional	Tendência à Crença de caráter Construtivista
	Visão construtivista	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

6.4.1 Crenças sobre o Ensino da Ciência

Considerando que o Ensino da Ciência exige metodologias próprias (CACHAPUZ et al., 2011) perguntamos aos participantes da pesquisa: ‘O que é ensinar X?’.

Identificamos a Pedagogia Construtivista como aquela em que a metodologia deve ser mais variada e levar em conta a motivação e participação dos alunos (PALMA, 2009). Nessa perspectiva, considera-se que o estudante tem conhecimentos prévios e deve ser considerado seu contexto sociocultural para que esse auxilie na construção do conhecimento. O professor, a partir da atividade e da problematização da sua ação, auxilia o estudante a construir seu conhecimento (BECKER, 2013; MORAES, 2000; PALMA, 2009). Nessa perspectiva, o principal objetivo para os professores formadores ao ensinar Ciências/Matemática é garantir uma ‘formação cidadã’, em que há a perspectiva de Alfabetização Científica e Tecnológica (PRAIA; CACHAPUZ, 1994; LEDERMAN; LEDERMAN; ANTINK, 2013).

A Pedagogia tradicional, a seu turno, representa o modelo de ensino centrado no professor, que ‘transmite a verdade’ como uma autoridade onisciente (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

Os professores formadores de Biologia apresentam as seguintes falas quanto ao ensino da Ciência (Quadro 41).

Quadro 41 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino	Pedagogia Construtivista	<p>A gente ser maleável no sentido de ver o que os alunos estão entendendo. [...] Mas, também, partir do conhecimento deles para fazer eles associarem em que a gente tá ensinando porque eles já tem de base (PB₆).</p> <p>Claro que tem toda a questão teórica do conteúdo mas, também, a gente trabalha com outros aspectos do ensino e da aprendizagem. Da questão da cidadania (PB_{18b}).</p> <p>Vou ensinar alguns conceitos que até agora acredita-se que seja verdade mas, daqui a 10 anos pode ser que não (PB₂₀).</p>
	Pedagogia Tradicional	Uma passagem de conhecimento e experiência que a gente adquiriu ao longo dos anos (PB ₇).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A partir dessas respostas, observamos que PB₆, PB_{18b} e PB₂₀ destacam o papel do professor formador para que aconteça o ensino mais voltado à formação cidadã do aluno, apontando para uma tendência à crença de caráter construtivista. Nesse sentido, PB₆ ressalta que o aluno já tem conhecimento prévio que deve ser levado em conta pelos docentes. Resaltamos que PB₂₀ salienta que sua perspectiva de ensino é tratar da Ciência como algo mutável, portanto, aponta para uma visão construtivista de Ciência (SCHOMMER-AIKINS, 2004).

A fala de PB₇, por outro lado, aponta mais para uma tendência à visão tradicional de ensino, na qual o professor formador vai “passar conhecimento” adquirido. Ressaltamos que o professor em qualquer nível de escolarização tem um conhecimento disciplinar e que este deve ser valorizado como um diferencial na sua profissionalização docente (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017).

Nuñez e Ramalho (2017) destacam que o conhecimento disciplinar é fundamental para atuação docente e que este deve ser garantido na formação inicial de professores. Porém, como os autores sinalizam, a Educação Científica é mais do que adquirir linguagem científica, é pensar criticamente o papel da Ciência na sociedade e isso “exige professores com um perfil adequado à inovação pedagógica e com os conhecimentos e as competências necessários para a formação e o desenvolvimento dos estudantes” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017, p.16).

Em síntese, destacamos que as falas desses professores formadores de Biologia parecem indicar, preferencialmente, uma crença de caráter construtivista.

Quanto aos professores formadores de Física, temos os seguintes resultados (Quadro 42).

Quadro 42 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino	Pedagogia Construtivista	Uma certa disciplina uma certa rigidez; ali o professor mantendo levando a sério todos os seus conteúdos não perdendo aula não; isso acho que isso acaba encaminhando os estudantes também a perceber que aprender esse tipo de Ciência exige um certo esforço [...] mostrando a beleza dos resultados; eu acho que eu consigo fazer com que os alunos, primeiro se sintam capazes segundo se sintam motivados também de fazer [...] facilitar mostrar esse link [entre a Matemática e Física] [...] é difícil de alguém na maturidade de quem tá na graduação se dê conta sozinho (PF ₆).

Continua..

		<p>É formar cidadãos que entendam não só conceitos físicos, mas também, a presença desses no mundo vivido por eles (PF₇).</p> <p>Importância na atuação decisiva como cidadãos (PF₈).</p>
--	--	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores formadores de Física apontam para uma tendência de ensino com traços mais construtivistas, uma vez que destacam a importância da Física para formação cidadã do estudante, ou o que Cachapuz et al. (2011) e Núñez e Ramalho (2017) denominam de Alfabetização Científica e Tecnológica. Esses professores formadores também entendem que há um processo de construção do conhecimento por parte do aluno e que o professor formador tem um papel importante em “[encaminhar] os estudantes a perceber que aprender esse tipo de Ciência exige um certo esforço” (PF₆).

Quanto aos professores formadores de Matemática, temos os seguintes resultados (Quadro 43).

Quadro 43 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino	Pedagogia Construtivista	<p>Estar em contato com estudante, saber o nome do estudante, conversar com ele em sala [...] ter essa humildade [...] é repassar o conteúdo; o professor tem que estudar [...] não pode chegar lá na sala aí demonstrar para o aluno que ele é desorganizado, que é descomprometido [...] é olhar a turma [...] ter esse diálogo com essa turma; eu posso fazer isso, mas cobrando com responsabilidade (PM₁₆).</p> <p>A Matemática é um pedaço desse corpo de conhecimento [...] seja uma contribuição para a vida da sociedade de modo geral (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₆ destaca que o professor formador deve conhecer a turma para poder organizar as atividades de ensino, o que parece mostrar uma tendência à crença de caráter construtivista de ensino. Conhecer o aluno, o que ele sabe e ser ‘maleável’ são características do professor construtivista (MORAES, 2000). Além disso, PM₃₇ destaca o papel de formar cidadãos, o que se coaduna com os estudos atuais acerca da Educação Científica e Tecnológica. Ambos, portanto, apontam para uma tendência à crença de caráter construtivista sobre ensino.

Quanto aos professores formadores de Química, temos os seguintes resultados (Quadro 44).

Quadro 44 - Crença sobre Ensino da Ciência dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino	Pedagogia Construtivista	<p>Matar a curiosidade dos alunos. Ou fomentar essa curiosidade [...] o quanto isso pode ajudar a melhorarmos o mundo que eles vivem (PQ₂₁).</p> <p>Ensinar é conseguir fazer com que a outra pessoa consiga compreender o que você está falando [...] é dar oportunidade aquela pessoa compreender a linguagem da Química compreender palavras imagens, figuras [...] é entrar nesse novo universo que é o universo específico da Química para que ela tenha mais oportunidade de se posicionar na vida esses[...] é o grande desafio fazer com que o aluno compreenda que você está tentando mediar com ele (PQ₁₂).</p> <p>Ter a sensibilidade de mediar alguns conceitos (PQ₁₈ anos).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores formadores de Química reconhecem o papel mediador do professor formador, para que o aluno construa o conhecimento como um cidadão.

6.4.1.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre Ensino da Ciência

Em linhas gerais, identificamos que nessa categoria ‘Ensinar Ciência’ identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, entende o processo de ensinar como mediação do professor, parecendo indicar uma crença de caráter construtivista sobre o ensino.

6.4.2 Crenças sobre o Ensino da Linguagem Científica

Considerando que o ensino da linguagem científica é necessário para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica (CHASSOT, 2018), perguntamos aos professores formadores: ‘Você pode explicar como seus estudantes desenvolvem linguagem científica em seu componente disciplinar?’.

Em relação às falas dos professores formadores de Biologia, temos o seguinte (Quadro 45).

Quadro 45 - Crença acerca do Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores em Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino da Linguagem Científica	Visão Construtivista	Olha dentro da *** tem muito nome; são coisas que eu nunca cobro dos meus alunos, por exemplo, saber [...] de cor; o que eu quero que eles entendam (PB ₆). Trabalhar a linguagem científica, mas é essencial para uma pessoa que vai para sala de aula (PB ₇). Eu desenvolvo [...] um projeto de pesquisa que ele tem hipótese e que ele tem que trabalhar a partir do método comprovar ou não a hipótese são coisas simples assim (PB _{18 a}).

Continua..

		<p>Acho importante, ele tem que dominar essa linguagem [...] que ele consiga falar entre os pares e aquela linguagem que ele consegue levar para o leigo para o aluno lá do fundamental ou com as crianças dos iniciais. (PB_{18b}).</p> <p>Eu tento assim fazer com que eles tenham essa visão da linguagem científica (PB₂₀).</p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos nessas falas selecionadas que todos os professores formadores de Biologia reconhecem a importância da aprendizagem da linguagem científica, especialmente porque serão professores e precisam dominá-la para poderem ensiná-la. Segundo Vigotski (2000), o pensamento se dá na e pela linguagem. Daí a importância dos estudantes se apropriarem da linguagem científica, pois ampliarão e modificarão seu pensamento para níveis mais abstratos e generalizados. Alguns estudiosos destacam que aprender a linguagem científica implica converter uma linguagem em outra e poder se comunicar com diferentes pessoas.

Em relação às falas dos professores formadores de Física, temos o seguinte (Quadro 46).

Quadro 46 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino da Linguagem Científica	Visão Tradicional	Eu trabalho pouco isso, porque tem que aprender a pensar a forma como aborda o problema [...] os laboratórios e as práticas de ensino tratam mais, a pesquisa do ensino de Física e os laboratórios reproduzem os experimentos [...] o início da linguagem do desenvolvimento da linguagem científica acaba sendo ali (PF ₆).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ avalia que há componentes curriculares específicos para desenvolver a linguagem científica e destaca que a linguagem científica se desenvolve, preferencialmente, por meio do método científico, desconsiderando que linguagem científica é mais ampla que a investigação científica.

Essa fala parece nos remeter a uma superação da visão de experimentação empirista-indutivista que “ainda é utilizada como uma falsa ideia [de] redescoberta da Ciência” (WYZYKOWSKI; GÜLLICH, 2016, p. 22) e que leva a sua aprendizagem. Por outro lado, podemos entender que a experimentação pode ser um espaço de desenvolvimento da linguagem científica.

Em relação às falas dos professores formadores de Matemática, temos o seguinte (Quadro 47).

Quadro 47 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino da Linguagem Científica	Visão Construtivista	Desenvolver a linguagem Matemática e, junto com a linguagem, a ideia da Ciência como ela é (PM ₁₃). É dominar a Matemática [...] saber fazer essa abstração e a linguagem, a mediação [...] a Matemática é uma linguagem da expressão do real que realmente precisa dominar (PM ₃₇). O mais importante da linguagem Matemática [...] consiga fazer as disciplinas conversarem (PM ₃₁).
	Visão Tradicional	Treinar assim bastante com eles, a escrita, a linguagem porque eles serão professores [...] não é a metodologia que vai fazer a diferença [...] eles tem que ter uma postura também científica ensinar de forma correta ler o enunciado o nome de forma correta eu cobro bastante deles (PM ₁₆).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₃ aponta a relação entre a aprendizagem da linguagem científica e a noção de Ciência. PM₃₇ destaca que aprender a linguagem científica implica dominar a Ciência Matemática. Já PM₃₁ salienta que implica em relacionar os conhecimentos. Podemos entender que essas falas como visões mais elaboradas de Ciência. PM₁₆ destaca que a apropriação da linguagem científica é fundamental para ser professor, porém parece apontar mais para uma aprendizagem mais repetitiva (“treinar assim bastante a escrita”), do que construída pelo estudante.

Em relação às falas dos professores formadores de Química, temos o seguinte (Quadro 48).

Quadro 48 - Crença sobre Ensino da Linguagem Científica dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Ensino da Linguagem Científica	Visão Construtivista	<p>Tento fazer diferentes estratégias [...] faço eles escreverem muito eu uso o processo de reescrita orientada [...] leitura de textos de divulgação científica [...] usando desenhos também para fazer representações da Química (PQ₁₂).</p> <p>Reconstruir esses conceitos, casos mais conhecimento científico mais elaborados (PQ₁₈).</p> <p>Textos de divulgação Científica para trabalhar linguagem [...] isso contribui muito para que os alunos desenvolvam esse olhar sobre a Química [...] poder entender Química compreender essa é essa linguagem dela. Que ela não expressa de uma única forma (PQ₂₁).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores formadores de Química reconhecem a importância da apropriação da Linguagem científica para a formação docente do futuro professor de Ciências, o que parece indicar uma visão mais construtivista.

6.4.2.1 Considerações Parciais acerca da Crença sobre Ensino da Linguagem Científica

Em síntese, identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente da área e do tempo de atuação, trata da questão da linguagem científica considerando-a muito importante para uma boa docência futura, bem como para interlocução com pares e leigos, o que auxiliaria na divulgação científica. De nossa parte, entendemos que a apropriação da linguagem científica seja fundamental para a Alfabetização Científica e Tecnológica. Chassot (2018) discute o poder da linguagem científica em seu papel (trans)formador ou reproduzidor de visões estereotipadas da Ciência.

Em resumo, esses dados parecem corroborar com as respostas à afirmativa 36 do questionário, em que todos os respondentes concordam com a importância do desenvolvimento da linguagem científica.

6.4.3 Crença sobre o Bom Professor

Quanto à crença sobre “o bom professor”, concordamos com Cunha (1988, p. 149) para quem “os nossos bons professores são os melhores dentro de uma concepção de Educação, de ensino e de aprendizagem. Se essas concepções forem alteradas, o conceito de bom professor certamente também o será”. Diante disso, perguntamos aos professores: ‘Como você caracteriza um bom professor de X?’.

Os professores formadores de Biologia apresentam as seguintes falas quanto à crença do Bom Professor (Quadro 49).

Quadro 49 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
Bom professor	Dimensão Didático-Pedagógica	Não fica parado no tempo; aquele que se adequa à realidade do aluno ou ao contexto da sala o contexto do momento e acho que aquele professor que sabe pelo menos ouvir um pouco da parte dos alunos, dúvidas (PB ₆). Acho que tem que ser uma pessoa dinâmica, que sempre esteja se atualizando, lidar com alunos [...] questão digital das mídias digi

Continua...

		tais; então, tem que fazer uso disso (PB ₇). É aquele que permite que o aluno pense e que ele consiga tirar suas próprias ideias (PB _{18a}).
		Um bom domínio do conteúdo [...] as minhas aulas são um grande grupo onde a gente tenta construir esse conteúdo junto [...] é o que ouve bastante os seus alunos e tenta conhecer esses alunos [...] não é só o conteúdo. Então, a gente tem que explorar outros recursos dessa turma (PB _{18b}).
	Dimensão Subjetiva	Primeiro é o talento [facilidade de você comunicar uma coisa] e segundo é o conhecimento [...] você tem que gostar (PB ₂₀).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores de Biologia tendem a sinalizar a importância da dimensão didático-pedagógica para ser professor: saber ouvir (PB₆), dinâmico, atualizado (PB₇), permite que aluno pense (PB_{18a}), tem domínio do conteúdo e sabe ouvir alunos (PB_{18b}). Essas respostas parecem nos remeter a uma visão mais construtivista da atuação docente.

Porém, problematizamos a fala de PB₂₀, uma vez que o professor formador entende que a principal característica que o bom professor deve apresentar é talento, associado com conhecimento. Identificamos uma visão inatista ou essencialista (BECKER, 2013; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) presente na visão desse docente, o que pode precarizar a visão do professor como um profissional, o que parece demonstrar uma “imagem espontânea de ensino” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Porém, esse professor formador também associa o bom professor ao conhecimento que é necessário para a sua atuação docente, fato que compreendemos ser fulcral para a atuação docente.

Os professores formadores de Física apresentam as seguintes falas quanto à crença do bom professor (Quadro 50).

Quadro 50 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
-----------	--------------	-----------

Continua...

Bom professor	Dimensão Didático-Pedagógica	<p>Ter um domínio daquilo que tá falando [...] não tem que usar isso como pra tentar mostrar superioridade [...] tem que dar abertura para os alunos tenham confiança no sentido de poder fazer a pergunta e no sentido da resposta que virá inclusive de quando ele não sabe [...] quando o professor não souber e não vai enrolar eles; [...] nunca perder a vontade de estudar [...] tem que procurar a maneira mais simples de explicar os problemas mais complexos e não simplificar os problemas; [...] sempre procurando a maneira que seja a mais fácil de aprender [...] tem que ter a responsabilidade com quem ele está formando e é como educar um filho tem que dizer como tem que conseguir dizer para o aluno que não deu e ao mesmo tempo tem que elogiar quando foi suficiente (PF₆).</p> <p>Um bom ser humano [...] saber os conceitos [...] considerando para quem com quem você tá trabalhando e pra quem em que contexto (PF₇).</p> <p>Precisam sair formados mas com uma visão própria; aquilo que eu defendo aqui não é a verdade absoluta (PF₈).</p> <p>Primeiro ele tem que ter conteúdo [...] um pouquinho de Psicologia [...] e algumas técnicas para focar no ensino [...] trabalhar em equipe (PF₉).</p>
---------------	------------------------------	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores formadores de Física tendem a valorizar a dimensão didático-pedagógica, porém com a dimensão humana, como algo que qualifica a atuação docente. Isso parece mostrar uma visão mais construtivista do papel do professor formador. Destacamos que para PF₆ e PF₉, ser bom professor envolve desde conhecimento do conteúdo até características pessoais (humildade, responsabilidade etc.). PF₇ acredita que ser um bom professor está associado a ser “um bom ser humano”, levar em conta o contexto e ter conhecimento científico. PF₈ destaca senso crítico do seu papel de professor formador.

Os professores formadores de Matemática apresentam as seguintes falas quanto à crença do bom professor (Quadro 51).

Quadro 51 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
Bom professor	Dimensão Didático-Pedagógica	<p>Um professor tradicional. Eu não consigo ser assim [...] o meu quadro é uma bagunça as ideias vão surgindo; [...] eles aprendem apesar de mim, eles aprendem (PM₁₃).</p> <p>Ter consciência que nem todos os alunos eles vão aprender, passar naquele primeiro momento; para alguns alunos é necessário repetir; ser um bom professor não é passar a turma toda. Mas, assim, acho que estar em contato com estudante, saber o nome do estudante, conversar com ele em sala [...] ter essa humildade [...] é repassar o conteúdo; o professor tem que estudar; ele não pode chegar lá na sala aí demonstrar para o aluno que ele é desorganizado, que é descomprometido; eu acho não que eu sou melhor que eles, mas, eu estudei; eu me preparei; enfim, é olhar a turma; eu acho que assim ter esse diálogo com essa turma; eu posso fazer isso, mas cobrando com responsabilidade (PM₁₆).</p> <p>É o que promove uma reflexão [...] eu tenho que mostrar para eles essas relações que estão aí (PM₃₁).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Problematizamos a parte em que PM₁₃ diz que os “alunos aprendem apesar dele”, o que tende a ter dúvidas sobre si como professor formador, o que nos remete a questionar sua crença de autoeficácia. De acordo com Bzuneck (2000, p. 117), essa “é uma variável psicológica distinta e que vai além dos próprios conhecimentos específicos, das habilidades ou das experiências de realizações anteriores, cuja influência sobre o comportamento absolutamente não é minimizada”. Pajares (1992, 1993)

destaca que a crença de autoeficácia é determinante para a atuação do professor.

Destacamos que para PM₁₆, o professor formador deve ter a interação com o aluno como eixo, não se esquecendo de que o docente tem que ter organização, comprometimento com o conteúdo que ensina. Esse docente aponta a importância de se considerar a interação professor-aluno, porém, sem desconsiderar o papel desse professor em ‘cobrar’ o conhecimento. Essa crença é referendada pela teoria construtivista, pois a interação professor-aluno tem papel central no processo de ensino-aprendizagem (BECKER, 2013). Por outro lado, esse professor formador aponta traços de professor tradicional em sua fala: “é repassar o conteúdo”.

Em sua fala, PM₃₁ externaliza que o bom professor é o que permite ao aluno pensar, refletir.

Os professores formadores de Química apresentam as seguintes falas quanto à crença do bom professor (Quadro 52).

Quadro 52 - Crença sobre o Bom professor de Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Bom professor	Dimensão Didático-Pedagógica	Primeiro é gostar; ter essa empatia, gostar da Química [...] saber muita Química [...] fazer o uso diferentes instrumentos pedagógicos, seja instrumentos de avaliação, de acompanhamento de metodologia [...] questão da experimentação [...] se mostrar preocupado com o aluno e com o desenvolvimento do aluno (PQ ₁₂). A gente precisa deixar o registro dessas atividades propostas pra ele [...] é ter sensibilidade, estudar bastante e querer estar neste lugar que é de ensinar e aprender. Avaliando, planejando reconstruindo sendo um pouco criativo (PQ ₁₈).
	Dimensão Subjetiva	O principal é ter o gosto (PQ ₂₁).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores de Química tendem a valorizar a dimensão didático-pedagógica como característica de um bom professor, o

que parece demonstrar uma visão mais construtivista da ação docente. Destacamos a fala de PQ₁₈, na qual podemos identificar que esse professor formador aponta três tipos de conhecimento propostos por Shulman (2014): conhecimento pedagógico geral, conhecimento dos alunos e de suas características e conhecimento de contextos educacionais. Por outro lado, problematizamos a fala de PQ₁₂ e PQ₂₁ em que se diz “ter gosto”, pois assim posto parece apontar para uma visão mais inatista, em que características pessoais são definidoras da docência, sem levar em conta que há uma profissionalização do professor formador em “aprender a docência”.

6.4.3.1 Considerações Parciais acerca da Crença do Bom Professor

Sintetizando: identificamos que a maioria das falas dos professores formadores parece indicar que o bom professor tem que ter características pessoais, associadas a ações didáticas para promover a aprendizagem dos estudantes. Uma parcela pouco significativa analisa o papel do professor como “dom”/ “gosto”, o que compreendemos como crença de caráter tradicional tendendo ao inatismo.

Identificamos que os professores formadores destacam o conhecimento como uma necessidade para o bom professor. Ressaltam também a importância do professor em saber ‘ensinar’, o que pode ser entendido como o conhecimento didático sobre o conteúdo (SHULMAN, 2014) associado a características pessoais do professor, tais como afetividade, empatia etc. Para Shulman (2014), todas as características são importantes, mas o conhecimento pedagógico do conteúdo é a principal característica da formação e que melhor distingue um especialista de um pedagogo, uma vez que o professor transforma conhecimento de conteúdo em formas de ensino.

Esse autor destaca também que o professor tem que se atentar em relação ao conhecimento do conteúdo, pois a maneira como o comunica qualifica o que é essencial e periférico na matéria, “conscientemente ou não, o professor também transmite ideias sobre como a ‘verdade’ é determinada numa área e um conjunto de atitudes e valores que influenciam notoriamente a compreensão do aluno” (SHULMAN, 2014, p. 208). Essa é a visão compartilhada também por Núñez e Ramalho (2017) quando destacam a importância do conhecimento disciplinar por parte do formador de professores.

6.4.4 Crença sobre a Avaliação

Considerando que a avaliação sempre foi um aspecto complexo no processo de ensino-aprendizagem, apontando ou para a orientação tradicional – em que prevalece a medida do conhecimento aprendido – ou para o viés construtivista – em que se trata de instrumento efetivo de aprendizagem (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011) – perguntamos aos professores formadores: ‘Como você avalia que um estudante aprendeu X’. As declarações dadas pelos docentes foram já disponibilizadas ao leitor no Quadro 12.

Na subcategoria ‘Tradicional’, temos a ‘Expressão escrita/prova’ como a principal ou única forma de avaliação. Enquanto na subcategoria ‘Construtivista’, os professores formadores destacam uma variedade de estratégias avaliativas para que o aluno possa se apropriar dos conteúdos, com inter-relação entre esses para ser formar uma ‘ideia’, mais do que uma resposta pronta. Esses docentes parecem sinalizar o que Uhmman e Zanon (2016, p. 250) ressaltam sobre a avaliação:

o objetivo da avaliação não é aprovar ou reprovar, mas acompanhar o processo de construção do conhecimento. Através da prática pedagógica precisamos intervir para identificar as lacunas e os avanços, bem como ser capaz de identificar o inesperado, aquilo que não estava previsto *a priori*. São ações mediadas e interativas que podem proporcionar a construção do conhecimento pelo sujeito se ele deseja pensar/refletir sobre a sua própria formação.

Os professores formadores com crença de caráter construtivista acerca da avaliação atendem ao artigo 4º- V: “a avaliação deve ter como finalidade a orientação do trabalho dos formadores, a autonomia dos futuros professores em relação ao seu processo de aprendizagem e qualificação dos profissionais com condições de iniciar a carreira” (BRASIL, 2002a).

Os professores formadores de Biologia apresentam as seguintes tendências de crenças sobre Avaliação (Quadro 53).

Quadro 53 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
-----------	--------------	-----------

Continua...

Avaliação	Visão Construtivista	<p>A gente enxerga na cara deles na aula, se eles aprenderam ou não; [...] eu procuro dar espaço para que eles me procurem fora da aula; [...] a prova não é a melhor forma da gente cobrar até porque às vezes a gente coloca explicar de um jeito coloca na prova para eles interpretarem e eles têm dificuldade de interpretação [...] eu percebo o aprendizado quando eu converso com eles assim na aula; querendo ou não a prova acaba sendo um instrumento, prova, trabalho (PB₆).</p> <p>Quando são capazes de discutir pelo menos a essência da disciplina; [...] tentar aplicar diferentes metodologias de avaliação pelo menos três; eu sempre tento uma oral, uma escrita, prova; por mais que eu seja, eu já tentei, já fui contra as provas, mas, hoje eu sou muito a favor (PB₇).</p> <p>A prova oral, ela tem sido muito interessante; [...] eu tento utilizar vários instrumentos como a produção de texto, a produção dos projetos, de artigos (PB_{18 a}).</p> <p>Procuo atender todos os saberes desse aluno; então, eu diversifico minha maneira de avaliar, não é só prova ou não é só trabalho ou não é só seminário, tento diversificar eu consigo atingir o máximo de alunos possíveis e é difícil saber como o aluno está aprendendo; então, às vezes, numa conversa fora da aula fora daquele ambiente tu vê que o aluno está preparado; às vezes, dentro da sala de aula [...] Minha dificuldade é essa; a gente avaliar a pessoa por um número; não tem como fugir disso (PB_{18 b}).</p> <p>Quando ele consegue estabelecer esses links assim entre os conteúdos e entender o que tá ocorrendo; ele fica muito fascinado [...] tem alunos, eles mesmos participam que estão conseguindo fazer essas conexões de conceito (PB₂₀)</p>
-----------	-------------------------	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos que todos os professores formadores de Biologia tendem a apresentar uma crença de caráter construtivista acerca da avaliação. PB₆ sinaliza que busca “dar abertura” para os estudantes o procurarem, enquanto PB₇, PB_{18a}, PB_{18b} destacam que se utilizam de várias metodologias avaliativas, considerando a complexidade do processo avaliativo. PB₂₀ identifica que os estudantes manifestam comportamentos quando aprendem.

Os professores formadores de Física apresentam as seguintes tendências de crenças sobre Avaliação (Quadro 54).

Quadro 54 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
Avaliação	Visão Tradicional	<p>Eu faço quase que semanalmente durante o semestre eu peço para eles façam os exercícios sozinhos [...] eu faço três avaliações normalmente assim individual lá no dia dessa avaliação individual ele já tem a noção de como se escreve, que é uma noção que tu esperava que trouxesse do ensino básico [...] eu vou direcionando eles, como se escreve como se expressa as coisas [...] a prova é um instrumento bom assim e o fato de ser acumulativo não dá para enganar eles assim de novo [...] a prova é muito eficiente; ela, na verdade, já me conta o que eu já sabia quem tem condição de passar e quem não tem só que para eles mesmo esses testezi-nhos que não vale nada no final da média [...] a prova é um diagnóstico é uma maneira de fazer um diagnóstico a meu ver se ela for bem feita ela é melhor que qualquer trabalho (PF₆).</p> <p>É importante para avaliar o que o aluno sabe afinal de contas é nesse momento em uma fala descompromissada de uma avaliação formal da instituição, que você consegue perceber se existe concepção equivocada na argumentação; se existe alguma dificuldade de construção na argumentação</p>

Continua...

	<p>Visão Construtivista</p>	<p>em nome de uma falha formativa [...] fale oralmente ou graficamente; [...] seminário, seja através de um texto, seja através de um conjunto de exercícios, mas aí que tá esse conjunto de exercícios que não é uma prova [...] prova; não utilizo mas é porque encarar a prova como o único instrumento avaliativo é errado dá uma ideia falsa de apropriação de conhecimento [...] existem momentos para fazer isso não adianta criar uma revolução na forma de avaliação [...] precisa ser transição gradual (PF₈).</p> <p>A prova em si ela não mede um conhecimento [...] toda semana eles produziam um pouquinho e aquilo ia sendo um trabalho contínuo [...] então, eu conseguia corrigir uma falha de um outro e no outro eu não precisava corrigir a mesma coisa; [...] tinha duas avaliações: o projeto e a conversa [...] com esse método você consegue identificar o papel de cada um [...] o papel de cada um no grupo; eu explorava isso, que é justamente onde entra o trabalho de equipe (PF₉).</p>
--	---------------------------------	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores de Física (PF₈ e PF₉) tendem a ter crenças de caráter construtivista acerca da avaliação. Porém, destacamos a fala de PF₆, na qual identificamos ainda uma tendência à avaliação mais tradicional, ou seja, a crença de que o aluno mostra o que aprendeu nas avaliações. Contudo, ele destaca também o caráter de diagnóstico da prova, o que pode nos indicar que sua fala tenha também traços de construtivismo.

Os professores formadores de Matemática apresentam as seguintes tendências de crenças sobre Avaliação (Quadro 55).

Quadro 55 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
-----------	--------------	-----------

Continua...

Avaliação	Visão Tradicional	A maneira mais razoável de fazer para a Matemática, não tem como fugir, é prova. Por que na prova você consegue ver se o aluno conseguiu entender pelo menos os algoritmos [...] uma avaliação e uma reavaliação [...] a reavaliação tem exatamente aquilo que eu gostaria de ter colocado na avaliação[...] avaliação fosse uma lista de exercício e a reavaliação é o que de fato vai me dizer: olha, esse cara entendeu o assunto, esse cara não entendeu o assunto (PM ₁₃).
	Visão Construtivista	Das avaliações, através do dia a dia em sala eu sempre procuro não chegar com a definição pronta; eu procuro mesmo na metodologia tradicional é fazer perguntas [...] a gente consegue perceber as dificuldades (PM ₁₆). Ir fazendo verificações do tipo de problemas que os alunos estão apresentando [...] ver que tipo de confusão eles ainda tem e vamos fazer mais um bloco para tentar atacar aquele tipo de problema e vamos ver se diminuíram ou aumentaram as dúvidas e assim você vai diminuindo uma sequência (PM ₃₇).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₃ parece acreditar que a avaliação é para comprovar o nível de conhecimento dos alunos sendo realizada, preferencialmente, por meio de provas escritas, o que poderia nos indicar uma visão mais tradicional. Há a crença de que o aluno aprendeu a linguagem científica porque repetiu-a nas avaliações (PALMA, 2009). Nas palavras de Chassot (2000), há ainda uma visão não processual da avaliação. Esses resultados concordam com o que Villanova, Mateos-Sanz e Garcia (2011) constataram em sua pesquisa com professores universitários de Ciência que apresentavam uma visão de avaliação mais voltada para a aquisição de informações do que para a aquisição de capacidades cognitivas para relacionar significativamente as informações.

PM₁₆ destaca que vai realizando verificações para identificar as aprendizagens e não aprendizagens, o que denota uma visão mais construtivista, enquanto PM₃₇ destaca que realiza várias verificações para identificar a aprendizagem dos estudantes. Ambos, portanto, parecem apontar para uma visão mais construtivista acerca da avaliação.

Os professores formadores de Química apresentam as seguintes tendências de crenças sobre Avaliação (Quadro 56).

Quadro 56 - Crença sobre Avaliação dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Avaliação	Visão Construtivista	Diferentes instrumentos [...] usado desenhos [...] a reescrita de provas; então, eu faço a questão da avaliação individual [...] depois eu dialogo com eles no próximo encontro com que como que eles evoluíram ou não nessa escrita outra questão de avaliação são os próprios relatos; as leituras que eles realizam (PQ ₁₂). É pelas estratégias que eu estou avaliando; é quando eles conseguem superar alguns desafios, se sobressaem às minhas expectativas (PQ ₁₈).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que PQ₁₂ utiliza a reescrita da prova como atividade de aprendizagem. Segundo Mattos e Wenzel (2016, p. 170), o “resgate da escrita na sala de aula, num processo de reescrita orientada, [...] amplia as capacidades cognitivas dos estudantes através de interações discursivas”. PQ₁₈ apresenta uma tendência a crenças de caráter construtivista em relação à avaliação.

6.4.4.1 Considerações Parciais acerca da Avaliação

Identificamos que a maioria dos professores formadores problematiza o processo de avaliação, preferindo utilizar diferentes estratégias para avaliar o conteúdo, inclusive uma conversa informal, o que concorda com o proposto por Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 60), para quem é necessário “ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes, destrezas e atitudes que interesse contemplar na aprendizagem das Ciências,

superando sua habitual limitação à rememoração repetitiva de conteúdos conceituais”.

Em síntese, identificamos, em relação à avaliação, que as atividades são preferencialmente individuais, ainda que alguns incluam também a avaliação coletiva como uma das estratégias de avaliação. Apontam que utilizam, preferencialmente, as provas escritas, porém não necessariamente no formato do ensino tradicional. Destacamos que vários docentes utilizam, também, outras estratégias avaliativas, tais como conversas informais como uma maneira de verificar a aprendizagem dos estudantes, o que parece ser indicativo de uma visão mais flexível de avaliação.

Nesse sentido, analisamos que parece haver uma prevalência de crenças de caráter construtivista sobre a avaliação entre os professores formadores. Não identificamos diferenças entre os professores formadores de áreas e tempo diferentes de atuação.

6.4.5 Crenças sobre a Didática das Ciências/Matemática

Muitos professores formadores não consideram que para se ensinar Ciências/Matemática é necessário um conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2014), ou seja, que há um conhecimento específico para o ensino do conteúdo. Segundo Cachapuz et al. (2001), muitos professores acreditam que simplesmente o domínio do conhecimento e noções de Didática Geral são o suficiente para o ensino.

Nessa mesma linha de pensamento, Carvalho e Gil-Pérez (2011) elencam vários pontos que os professores devem levar em conta sobre conhecer a matéria a ser ensinada: conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos, orientações metodológicas para a construção dos conhecimentos científicos, interações CTS, conhecimentos dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, saber selecionar conteúdos adequados para visão correta de Ciência e estar preparado para aprofundar conhecimentos e adquirir outros.

Considerando o exposto, perguntamos aos professores formadores como eles tratam as questões do ensino-aprendizagem em seus componentes curriculares. A questão que norteou foi: ‘Você discute sobre o Ensino-Aprendizagem de X com seus alunos mesmo que isso não esteja no currículo?’.

Na subcategoria ‘Conhecimento pedagógico do conteúdo’ identificamos nas falas abaixo que os professores formadores trabalham a relação entre aprendizagem e ensino de conteúdos curriculares da Educação Bá-

sica. Enquanto na subcategoria ‘conhecimento do conteúdo’, foca-se apenas no conteúdo científico sem a preocupação de tratar o ensino desse conteúdo para a Educação Básica.

Os professores formadores de Biologia apresentam as seguintes falas (Quadro 57).

Quadro 57 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
Didática das Ciências/ Matemática	Conhecimento pedagógico do conteúdo	<p>Eles perguntam muito isso [...] não adianta eles saberem esse conteúdo não saber onde aplicarem (PB₆).</p> <p>Essa é uma disciplina que eu tenho notado não só aqui na UFFS mas sempre libera uma quantidade de tempo para práticas que eles podem fazer com os alunos depois em sala de aula, a *** também; por que é uma disciplina mais técnica; [...] eu sempre tento fazer alguma atividade (PB₇).</p> <p>Então, eu dou alguns textos e peço que ele se transforme aquilo ali no artigo de divulgação científica [...] nós temos as práticas como componente curricular dentro dos CCRs [...] Como que eu posso trabalhar esse conteúdo no Ensino Fundamental (PB_{18 a}). só não está na ementa, mas eu faço u trabalho com algum recurso didático voltado para o ensino básico ou eu peço seminário, oficinas ou material didático ou modelos; eu tento sempre relacionar com a parte de ensino; às vezes, eu faço uma avaliação acho que foi na ***, uma prova minha que eles elaboraram um plano de ensino voltado para uma prática eles podiam escolher tanto para graduação quanto para o ensino médio quanto para o fundamental com parte do conteúdo [...] eu quero formar professores que tente pelo menos fazer a diferença, um pouco (PB_{18 b}).</p>

Continua...

	Conhecimento do conteúdo	Eu deixo bem claro, que o conteúdo que eu ensino é sempre mais profundo do que aquilo que eles vão ensinar lá eles têm que saber [...] eu não trabalho com modelagem com essas coisas eu deixo para eles fazerem lá na prática [citou PIBID, PET, etc.] (PB ₂₀).
--	--------------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Destacamos que a maioria dos professores formadores de Biologia destaca a importância da relação teoria-prática. PB₇, por exemplo, aponta a importância de o conteúdo ser relacionado com a prática – uma vez que o aluno aprende a como ensinar o conteúdo, que poderá ser utilizado na sua docência futura –, enquanto PB₂₀ aponta que a aprendizagem do conhecimento pedagógico de ensino é tarefa de projetos de extensão, tais como PET, PIBID, o que concordamos. Porém, salientamos que os professores formadores também têm o compromisso de trabalhar essas questões, especialmente porque estão trabalhando diretamente com todos os estudantes e não a um grupo de alunos, como nos projetos citados. Além disso, essa discussão é prevista nos currículos e na Prática como Componente Curricular/PCC.

Em relação aos professores formadores de Física, temos os seguintes resultados (Quadro 58).

Quadro 58 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
Didática das Ciências/ Matemática	Conhecimento pedagógico do conteúdo	Um outro conjunto de disciplinas que trabalha assim também; já é garantido que tem uma prática de ensino paralela [...] eu fico o tempo todo forçando eles a buscar a maneira mais simples de explicar, embora, como eu digo, a prova tem que ser bem feita (PF ₆).

Continua...

	<p>Conhecimento do conteúdo</p>	<p>Parto do pressuposto que para ensinar determinado conteúdo é preciso conhecer determinado conteúdo [...] eu ensino esses conteúdos e busco a ensiná-los da maneira que os estudantes deveriam fazê-lo quando forem os primeiros interlocutores de Ciências e alguns indivíduos quando eles estiverem dando Física na Educação Básica porque esse é o primeiro contato que aqueles indivíduos tem com aquela Ciência [...] desenvolvo uma prática docente no sentido de dar contato dos estudantes com aquele conjunto de conceitos com aquela forma de pensar não dou aula sobre como ensinar aquilo entretanto ensino aquilo da maneira que eu considero mais coerente com o primeiro contato do indivíduo com conteúdo [...] então, é outra disciplina em que para o estudante desenvolver a sua prática docente sobre esse conteúdo que é a disciplina que nós chamamos de ***, ela vem logo na sequência [...] ele teve contato com a minha forma de ensinar aquele conteúdo e ele vai ter a possibilidade de desenvolver a sua própria forma não é nem melhor nem pior, simplesmente diferente (PF₈).</p> <p>Eu estou ensinando a Física em si, mas, eu não posso ainda me preocupar com a didática. Então essa é uma das questões a gente tem duas colunas: uma coluna do conhecimento e uma outra coluna da pessoa que tem que aprender; então, a gente precisa fechar essas conexões (PF₉).</p>
--	---------------------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Todos os professores formadores de Física tendem a ressaltar a importância da Didática das Ciências e destacam que os componentes curriculares têm PCC, o que viabiliza a discussão do ensino dos conteúdos aprendidos na Educação Básica. PF₉ fala dos dois tipos de conhecimento

– disciplinar e pedagógico – tendo o conhecimento específico como mais relevante que conhecimento didático-pedagógico, ou seja, parece entender que aquele está dissociado do conhecimento pedagógico em sua prática profissional. Concordamos que o conhecimento disciplinar é fundamental (NÚÑEZ; RAMALHO, 2017), mas sempre associado ao conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2014).

Em relação aos professores formadores de Matemática temos os seguintes resultados (Quadro 59).

Quadro 59 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
Didática das Ciências/ Matemática	Conhecimento pedagógico do conteúdo	<p>Tem que conhecer o assunto e saber como que trabalha [...] procurar material didático para preparar teoricamente para dar aula (PM₁₃).</p> <p>Fazia com eles era pelo menos uma resenha de um livro de Educação Matemática onde a gente discutisse questões de ensino [...] produzirem uma oficina para trabalhar com ensino fundamental e uma pra trabalhar com ensino médio (PM₃₁).</p> <p>Nas disciplinas específicas que não tem uma carga um compromisso com essas horas práticas; assim, tangentemente se fala em como ensinar [...] você tem que mostrar da onde as coisas saem dar o significado das coisas efetivamente [...] essa é uma forma que se tem de fazer tangência com o ensino básico nas disciplinas específicas (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Algumas falas de professores formadores de Matemática apontam que relacionam o ensino dos conteúdos trabalhos com a sua transposição didática futura. Unicamente PM₃₇ diz que tangencia essa questão do conhecimento pedagógico conteúdo.

Em relação aos professores formadores de Química temos os seguintes resultados (Quadro 60).

Quadro 60 - Crença sobre Didática das Ciências/Matemática dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Didática das Ciências/ Matemática	Conhecimento pedagógico do conteúdo	<p>É um aspecto que ainda nós temos que evoluir bastante; eu sinto necessidade de nós promovermos diálogo maior entre os professores da Didática na área de Ensino com as específicas e isso ajudaria (PQ₂₁).</p> <p>Estratégias que eu tenho usado são textos [...] nesse Memorial, muitas vezes, aparece um modelo de professor (PQ₁₂).</p> <p>O conhecimento em si seja específico ou não tanto específico ele já é pedagógico e essa relação teoria-prática só é possível se nós temos o conhecimento pedagógico e o específico não tem como fazer um sem o outro; (PQ₁₈).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos nessas falas que todos os professores formadores de Química buscam articular conhecimento específico ao pedagógico, o que Shulman (2014) denomina de conhecimento pedagógico do conteúdo, discutindo o processo de ensino e aprendizagem, superando o modelo de racionalidade técnica na formação de professores: essas práticas atendem ao proposto no artigo 12, inciso II, núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos das áreas de atuação profissional (BRASIL, 2015), que prevê a articulação entre conhecimentos específicos e pedagógicos.

6.4.5.1 Considerações Parciais acerca da Didática das Ciências/Matemática

Em linhas gerais, identificamos que a maioria dos professores formadores considera importante o tratamento do conhecimento pedagógico do conteúdo em seus componentes curriculares, o que parece sugerir uma crença de caráter construtivista da formação docente. No entanto, ainda identificamos a presença da crença de caráter tradicional/razionalidade técnica de ensino, na qual o conteúdo não é tratado em sua dimensão pe-

dagógica. Esses professores formadores, apesar de considerarem as discussões sobre ensino e aprendizagem das Ciências/Matemática importantes na formação de professores, não o fazem ou o fazem sem intencionalidade didática.

Entendem que há uma didática específica para a Ciências/Matemática que deve ser levada em conta na formação inicial de professores, mas ao que parece ainda há uma visão de que “o ensino [é] uma tarefa simples, para a realização da qual basta conhecer a matéria, ter alguma prática docente e ter alguns conhecimentos "pedagógicos" de carácter geral” (CA-CHAPUZ et al., 2001, p. 157). Esses dados se coadunam com os resultados das afirmativas 9 e 20 do questionário, que tratam do ensino e aprendizagem das Ciências/Matemática com os licenciandos mesmo que não estejam nas ementas dos componentes curriculares que lecionam.

6.4.6 Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico

Considerando que os professores formadores devem se questionar: “o que é e como ensinar Ciências e para quem é útil o ensino” (CHASSOT, 2018), perguntamos a esses profissionais: ‘Que tipos de conhecimento didático-pedagógico você considerou ao planejar seu componente disciplinar?’.

Na subcategoria “visão construtivista”, os docentes privilegiam o uso de atividades didáticas interativas, enquanto na “visão tradicional”, identificamos que os professores formadores apresentam uma crença epistemológica de carácter tradicional, em que há a centralidade do conteúdo com ênfase na metodologia expositiva centrada no professor.

Os resultados das falas dos professores formadores de Biologia estão no Quadro 61.

Quadro 61 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Descrição
-----------	--------------	-----------

Continua...

Planejamento Didático-Pedagógico	Visão Tradicional	*** é algo bastante difícil da gente inserir coisas, principalmente, no tempo que a gente tem dentro ali de sala de aula; basicamente os recursos que eu uso é bastante slides porque tem muita imagem dentro da ***. O quadro [...] tento relacionar um pouquinho das coisas que a gente vê na sala com a prática [...] relacionar com o dia-a-dia [...] coloco algumas atividades para eles [...] exercitem o que eles observam (PB ₆).
	Visão Construtivista	<p>Eu gosto muito de trabalhar, eu trabalho muito lista de exercícios; eu gosto muito das soluções de problemas, desafios [...] artigos a gente vai trabalhando a partir do conteúdo e a partir daquele artigo e trabalho vários instrumentos diferentes que eu consiga ter do aluno a escrita, a oralidade [...] elaborar o projeto [...] seminário [...] prova oral (PB_{18a}).</p> <p>Uso muitas metodologias práticas, nessas que envolvem práticas mas sempre discussão eu discuto muito e eu trago sempre artigos (PB₇).</p> <p>A gente tem que explorar outros recursos [...] difícil de conseguir essa interação com aluno (PB_{18b}).</p> <p>Eu sempre planejo assim numa sequência lógica [...] sempre retomo alguns conceitos [...] retorno conceitos de outras disciplinas de outros componentes [...] Usar essa minha plasticidade (PB₂₀).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os professores formadores de Biologia tendem a utilizar atividades mais voltadas a construção do conhecimento pelo aluno, exceto PB₆, que foca mais no planejamento de uma aula mais voltada à exposição; porém, observamos que esse professor formador realiza atividades para que os alunos possam aplicar o que estão aprendendo e também busca relacionar

os conteúdos com o dia a dia, e isso parece apontar para uma mescla de planejamento, contemplando traços de ordem tradicional e construtivista.

Todos os professores formadores de Física apontam para uma visão mais construtivista em relação ao planejamento didático-pedagógico, conforme Quadro 62, abaixo.

Quadro 62 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Descrição
Planejamento Didático-Pedagógico	Visão Construtivista	<p>Uso os três momentos pedagógicos [problematização inicial, organização do conhecimento, aplicação do conhecimento] (PF₇).</p> <p>As disciplinas experimentais [...] é preconizado o protagonismo do estudante no desenvolvimento das atividades [...] disciplinas teóricas, [...] eu busco garantir a aprendizagem fazendo uma abordagem suficientemente clara do conteúdo; o que é suficientemente clara? Não é falar com desenvoltura, ou seja, lá o que for; mas é trazer os elementos fundamentais associados aquele conteúdo [...] é tentar buscar essa clareza tentar mostrar quais são os elementos sejam eles estritamente teóricos sejam eles estritamente empíricos sejam eles uma combinação dos dois para construção de determinado conceito conteúdo uma explicação sobre a Natureza que aparecem nesses momentos durante esta exposição eu tento utilizar de alguma empatia para verificar se o estudante tá colhendo de uma maneira esquisita; enfim, e aí eu abordo diretamente qual é a dúvida; se há alguma dúvida; geralmente, não há por duas razões: primeiro porque o estudante não quer se manifestar nesse sentido (PF₈).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Em relação aos professores formadores de Matemática, temos os seguintes resultados (Quadro 63).

Quadro 63 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Descrição
Planejamento Didático-Pedagógico	Visão Tradicional	Eu tento tornar mais simples [...] não é a metodologia que vai fazer a diferença [...] tem que se preparar [ter conteúdos] (PM ₁₆)
	Visão Construtivista	<p>Eu trabalho com ensino cooperativo com grupos cooperativos [...] seminários muito com discussão [...] a gente trabalha com leitura e discussão [...] é uma metodologia muito aberta assim; eu pergunto para eles como eles gostariam [...] faço um trabalho tanto exploratório-investigativo, coloco eles para fazer pesquisa preparar um seminário discutir o texto [...] aplico provas [...] o registro ele é muito importante; [...] a presença da argumentação Matemática (PM₃₁).</p> <p>Isso é uma crença que a metodologia colocou que se você fizer um trabalho de construção aqui o aluno vai entender o melhor; bem que eu gostaria. A gente tem usado [cita as disciplinas que leciona] a ideia de você ir trabalhando em fases; ir fazendo verificações do tipo de problemas que os alunos estão apresentando [...] a construção eu acho que a construção tem que estar associada ao conteúdo (PM₃₇).</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A maioria dos professores formadores de Matemática privilegia atividades que promovem a interação na construção do conhecimento. Nesse sentido, destacamos a fala de PM₁₆ que destoa em certa medida do coletivo, pois, segundo esse professor formador, a metodologia não é

ção central na aula e sim o domínio do conteúdo. Parece depositar no conteúdo a centralidade do componente, diminuindo a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 2014).

Observamos que todos os professores de Química tendem a privilegiar atividades interativas em seus componentes curriculares, apontando para uma tendência mais construtivista quanto ao planejamento didático-pedagógico, conforme Quadro 64.

Quadro 64 - Crença sobre Planejamento Didático-Pedagógico dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Descrição
Planejamento didático-pedagógico	Visão Construtivista	Devem construir um planejamento, vivenciarem isso [...] a simulação de uma aula (PQ ₂₁). Mais na formação docente que, eu trabalho a questão do que é ser professor. (PQ ₁₂). Planejam os planos de aula as atividades práticas aí depois eles desenvolvem lá pro contexto escolar [...] faz uma roda de conversa sobre e é sistematizado, eu faço as intervenções; eles recebem de novo, depois de bem elaborado é socializado pro coletivo (PQ ₁₈).

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

6.4.6.1 Considerações Parciais acerca do Planejamento Didático-Pedagógico

Avaliamos que parece haver uma tendência a crenças de caráter construtivista em relação ao planejamento didático-pedagógico nessa subcategoria, uma vez que os professores formadores destacam a importância de metodologias interativas que promovam a apropriação dos conceitos científicos por parte dos estudantes.

6.4.7 Considerações Parciais acerca das Crenças Didático-Pedagógicas

Em suma, os resultados das perguntas sobre as crenças didático-pedagógicas apontaram que: a maioria dos professores formadores apresenta crenças de caráter construtivista sobre ensino da Ciência e da linguagem científica. Quanto ao “bom professor”, identificamos que a maioria dos respondentes apresenta uma visão construtivista, considerando o conhecimento pedagógico do conteúdo aliado às características pessoais que levem em conta a interação com aluno.

Em relação à avaliação, identificamos que a maioria apresenta diversas expressões de avaliação, o que sugere indicar uma perspectiva mais construtivista sobre essa prática. Identificamos também que a maioria parece apresentar crença de caráter construtivista sobre a Didática das Ciências/Matemática, uma vez que buscam trabalhar o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Quanto ao planejamento didático-pedagógico, identificamos que a maioria dos respondentes trabalha com atividades didáticas interativas, o que parece apontar para crenças de caráter construtivista. Os resultados das entrevistas estão em desacordo com os dados da afirmativa 35 do questionário, que apontaram que os professores formadores são favoráveis ao planejamento detalhado dos componentes curriculares, o que inviabilizaria a crença de caráter construtivista, uma vez que esta ressalta a importância do planejamento, mas também que esse possa ter flexibilidade incluindo, alterações que o professor avalie como necessárias para a aprendizagem dos conteúdos científicos.

6.5 SOBRE A ORIGEM DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS: O QUE É SER UM PROFESSOR DE CIÊNCIAS/MATEMÁTICA

No terceiro bloco de perguntas, abordamos os temas referentes modelo de professor que possa ter influenciado a formação das crenças dos docentes participantes da pesquisa, uma vez que concordamos com Pajares (1992) acerca do fato de os formadores exercerem uma influência significativa na formação dos futuros professores. Nessa mesma linha, Tardif (2014) salientará que a experiência como estudantes e profissionais propicia a construção de crenças sobre o ofício de ser professor, sendo que essas vão sendo construídas ao longo do tempo (temporal).

Para o pesquisador, o saber experiencial é extremamente importante para se entender como o professor “se tornou professor” ao longo

de sua trajetória pessoal e profissional. Tardif (2014) destaca também que além desse saber experiencial, temos os saberes curriculares – resultados da formação profissional e disciplinar – que são muito importantes na atuação docente.

Isto posto, vamos às respostas dos professores formadores à pergunta do roteiro da entrevista que abordou a questão do modelo de professor: ‘Você teve algum (a) professor (a) em quem você se espelhou?’.

Identificamos algumas características que nos possibilitaram apontar os indicadores que constituem as subcategorias, como apresentamos no Quadro 65.

Quadro 65 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores

Categoria	Subcategoria	Análise
Professor Modelo	Centrado no professor	Tendência à ênfase nas experiências formativas como significativas
	Centrado em várias experiências	Tendência à ênfase nas experiências profissionais como formativas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

O termo ‘modelo’ presente no enunciado da questão apontava que os professores formadores poderiam ser tido referências positivas ou negativas. No entanto, apenas em duas respostas houve uma crítica aos docentes que tenham sido avaliados como negativos. Predomina, portanto, a referência a modelos positivos de professores que tiveram entre os formadores. Avaliamos que esse dado possa se significativo, considerando que se espelham nesses “modelos positivos” e trazem características deles em sua prática como formador.

A subcategoria “centrado no professor” aponta para falas que sinalizavam quais as vivências que esses professores formadores entrevistados tiveram tanto na Educação Básica, quanto no Ensino Superior – incluindo a pós-graduação –, foram as mais significativas para sua constituição como professor formador. Incluí também as experiências negativas com professores ao longo de seu processo de escolarização.

Identificamos que a maioria das respostas se reportou às qualidades pessoais do professor, tais como “ser engraçado”, “humilde”, “ter paixão”, seguida de domínio do conhecimento associado à metodologia, que

é o que Shulman (2014) define como “conhecimento pedagógico do conteúdo”. Em linhas gerais, a análise dessa subcategoria parece nos apontar para uma tendência à ênfase nas experiências formativas, aqui entendidas como relacionadas ao processo de escolarização, como significativas.

A subcategoria “centrado em várias experiências” inclui a vivência com os pares, outras experiências em sua própria trajetória pessoal como definidoras na sua constituição como professor formador. A análise sinaliza para uma tendência à ênfase nas experiências profissionais como formativas.

Identificamos que os professores formadores parecem terem dado sentidos pessoais (LARROSA BONDÍA, 2002) às suas experiências de escolarização e profissionalização, o que define sua vivência como docente. Identificamos nessas falas que os professores formadores identificam suas experiências na formação (em sala de aula, laboratório, sala de professor) a própria experiência como docente e sua experiência pessoal (“sempre gostei da docência; gostava de brincar de aula” PQ_{18a}) como importantes fatores que serviram de modelo para serem os professores que são hoje. Tardif (2014, p. 48) considera o saber experiencial, adquiridos pela trajetória pessoal, o mais importante de todos os saberes necessários para atuação docente.

Nas falas dos professores formadores de Biologia, identificamos o seguinte retrato (Quadro 66).

Quadro 66 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Biologia

Categoria	Subcategoria	Falas
-----------	--------------	-------

Continua...

Professor Modelo	Centrado no professor	<p>Ela não era a melhor professora assim em sala. Mas ela me inspirou muito fora de sala [...] a buscar bastante a minha formação, a crescer [...] tinha um contato muito bacana assim com os alunos no sentido de dar abertura [...] mas também me inspirou a querer fazer diferente ao ensinar ***[...] ela não tava muito ligada assim no que, por exemplo, que a nossa turma sabia de *** [...] não foi uma única pessoa só mas é mais no contexto da gente se inspirar no que a gente não quer fazer [...] a gente não quer se espelhar; acho que esses influenciam mais ainda a gente, do que aquele que a gente quer se espelhar (PB₆).</p> <p>Jeito que ele dava aula [...] era muito divertido [...] mostrar que era importante eu ir nos congressos (PB₇).</p> <p>Humildade [...] disponíveis [...] questão da paixão (PB_{18a}).</p> <p>Muitos que foram o exemplo do que não fazer jamais [...] isso faz parte da nossa construção [...] que a gente vai se construindo a partir do que a gente vai vivenciando (PB_{18b}).</p> <p>Muitos no ensino básico [...] elas davam aula de História você entrava dentro daquela situação [...] no Ensino Superior, eu tive aqueles que eu, assim, babava. Então, aqueles que eu olhava e falava assim não eu não posso ser um professor assim porque se eu for assim eu não vou ter sucesso em uma sala de aula e como teve aqueles que eu segui que foram pra mim prazerosos [...] preciosa, que me ensinou tudo que eu não tinha feito todas as ligações; [...] ela trazia o universo do dia-a-dia para correlacionar com aqueles conceitos (PB₂₀).</p>
------------------	-----------------------	---

Continua...

	Centrado em várias experiências	<p>Colega muito experiente (PB₇).</p> <p>colega de trabalho [...] me deu uma certa uma série de dicas mesmo, incentivou (PB_{18a}).</p> <p>Não teve nenhum assim [...] professoras boas da área de Ciências que me instigaram para a área (PB_{18b}).</p>
--	---------------------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PB₆ destaca que as atitudes do professor fora do contexto da sala foram muito significativos na formação dele. Porém, não se espelhou exclusivamente em um, mas em vários professores que o influenciaram a ser o professor formador que é hoje. PB₇ destaca que os “professores-modelo” tinham como característica serem incentivadores para que ele cursasse Biologia e fosse pesquisador, não professor. Porém, ambos foram fundamentais na trajetória pessoal desse formador de professores. Em PB₁₈ identificamos que as características como humildade, a disponibilidade dos formador foi marcante para esse professor formador de Biologia. PB₂₀ destaca que a característica pessoal do professor-modelo: ‘ser precisa’, associada ao conhecimento pedagógico do conteúdo fez diferença na formação dela. Identificamos nessas falas dos professores formadores de Biologia, o que Cunha (1988) aponta como característica do bom professor: relação positiva com os alunos.

Identificamos nas falas de PB₇ e PB_{18a} que houve colegas que os influenciaram positivamente, o que interpretamos como socialização profissional (GIMENO SACRISTAN, 2000). Segundo esse autor, a socialização profissional, produzida pela convivência com os companheiros, é fator para disseminação de atitudes e crenças sobre o currículo, os conhecimentos, a avaliação, etc.

Nas falas dos professores formadores de Física identificamos o seguinte (Quadro 67).

Quadro 67 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Física

Categoria	Subcategoria	Falas
-----------	--------------	-------

Continua...

Professor Modelo	Centrado no professor	<p>Domínio e a vontade de ver os alunos evoluir [...] não se importava de lá tirar dúvida dos exercícios que ela jamais faria no quadro se eu tava tentando fazer aquele ela me ajudava aquele mesmo que nas outras cadeiras [...] se eu tivesse errando alguma coisinha ela dizia não é bem isso [...] seriedade [...] ela sempre deu todas as aulas [...] ela não viu nenhum problema em dizer que errou para um aluno lá da quinta série [...] tive um contra-exemplo [...] Ele deixou a nota errada porque ele fez um erro, não o aluno [...] te cobram, eles te corrigem se tiver que dar 9,9, eles te dão, porque eles sabem que tem que chamar a atenção para aquilo que tu tá fazendo errado; mas, eles vêm feliz da vida te entregar um 10 [...] eu copiei desse professor aí também essa questão de dizer não lembro mas amanhã eu te respondo eu copiei do meu orientador. [eles também dizia] Texto bagunçado significa</p>
	Centrado em várias experiências	<p>pensamento bagunçado [...] mas, que o realmente mudou minha vida fez eu mudar de classe social foi essa professora e meu orientador (PF₆).</p> <p>Era exigente, mas ele dava a liberdade nas escolhas (PF₇).</p> <p>Era um pesquisador nato e exigia muito. Ele sabia muita Física e exigindo os alunos [...] outro professor [...] tinha mais didática [...] ele explicava melhor mais detalhes algumas coisas [...] o que era Bacharel, ele não cometia erro nenhum no quadro; já o que era licenciado, ele cometia muitos erros [...] um sendo carrasco e o outro não [...] um tinha mais lapidação e o outro mais rigidez [...] é lógico que o passar dos anos tu acaba perdendo essa referência e adquirindo uma nova referência e eu acho que tem muito a ver com o local que você tá tipo a cultura local (PF₉).</p>

Continua...

		De forma alguma eu nunca vi isso certo o mais próximo do meu método de ensino [...] eu aprendi isso a partir dos diferentes espaços de aprendizagem que eu frequentei; eu frequentei a sala de aula eu também frequentei a sala do professor; Eu também frequentei um laboratório de pesquisa enquanto bolsista de iniciação científica e tive muita felicidade de me envolver com pesquisadores que valorizavam a leitura do aluno sobre o tema [...] consegui fazer uma maneira uma reunião desses espaços de aprendizagem (PF ₈).
--	--	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PF₆ destaca que as características pessoais, especialmente, éticas foram determinantes na formação dele. Ressalta que essa atitude dos professores não apenas o formou professor, mas o ajudaram a “mudar de classe social”. Em PF₇ identificamos que avalia que as características do ‘professor-modelo’ eram as de ser exigente e ao mesmo tempo dar liberdade de escolha foi fundamental para ser o docente que é hoje. PF₉ destaca dois professores que tinham características opostas: um domínio do conteúdo e outro domínio didático-pedagógico. Ambos foram referência para ele construir o ‘professor’ que é, ou que entende que seja. Tardif (2014) destaca que o saber disciplinar dos conteúdos disciplinares são um dos saberes necessários para a prática profissional.

PF₈ relata que ele construiu uma síntese de várias experiências para ser o docente que é. Destacamos que PF₈ parece não identificar que tenha havido certa influência dos professores para ser o profissional que é hoje. Porém, podemos entender que essa fala aponta que a dimensão experiencial foi determinante para a formação docente dele.

Nas falas dos professores formadores de Matemática identificamos o seguinte (Quadro 68).

Quadro 68 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Matemática

Categoria	Subcategoria	Falas
-----------	--------------	-------

Continua...

Professor Modelo	Centrado no professor	<p>falava calmo [...] fazia a piadinha dele [...] sempre tinha no material dele é 10 minutos para recordar; eu gosto de fazer isso; só que eu não faço que nem o *** porque eu não só o ***. [...] tento lembrar as aulas que o *** dava foram muito legais. Mas foram muito rasas. (PM₁₃).</p> <p>[...] eu me lembro que ele falava na sala assim nossa cabeça não é um computador, o que a gente tem que é que aprender saber onde está para quando precisar buscar; mas ele era alguém formado em Matemática tinha uma experiência era muito inteligente; conseguia pegar uma Matemática bem difícil e tornar mais simples; mas, essa questão do gosto pelo estudo, ele influenciou bastante assim (PM₁₆).</p> <p>admirava muito a postura delas, o jeito como elas explicavam, então, essas duas pessoas elas me influenciaram sim para eu fazer Matemática (PM₃₁).</p> <p>Tive vários bons professores tanto do ponto de vista de conhecimento, de fazer uma boa exposição, professores que conheciam de fato assunto e conseguem expressar e escrever sobre o assunto que você entenda; tive vários e professores também que fizeram completamente o contrário, que talvez que conhecessem bem o assunto mas não fizeram questão de se comunicar; tanto um como o outro ajuda a formação do professor; a gente é a soma de todas essas influências, com certeza [...] com certeza tem uma influência de coisas de quando eu tô dando aula eu lembro de coisas que eles estavam fazendo e que eu faço muito parecido. (PM₃₇).</p>
------------------	-----------------------	--

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

PM₁₃ apresenta que o professor em quem se espelhou tinha ‘características pessoais’ de ser “calmo” e conseguir “prender a atenção” dos estudantes utilizando ‘piadinhas’ e algumas falas: “vale a pena ver de novo” (*sic*). Porém, tece uma crítica a esse professor, por ter ‘aulas rasas’, o que parece apontar para falta de conteúdo.

Na fala de PM₁₆ identificamos que esse destaca que o professor modelo apresentava conhecimento pedagógico do conteúdo associado a uma metodologia que incentivava a aprender a procurar o conhecimento. PM₃₁ destaca que a ‘postura e o jeito de ensinar’ foram determinantes na sua formação. Nesse caso, destacamos que tanto as características pessoais aliadas à metodologia foram determinantes para a identificação positiva com os professores-modelo.

Na fala de PM₃₇ podemos identificar que esse traz o que o Shulman (2014) destaca do conhecimento pedagógico do conteúdo, em que o professor apresenta o conteúdo de forma a torná-lo mais compreensível ao estudante.

Em síntese, os docentes de Física parecem reconhecer que seus professores tiveram uma significativa influência na sua formação como professor formador.

Nas falas dos professores formadores de Química identificamos o seguinte (Quadro 69).

Quadro 69 - Sobre a Origem das Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Química

Categoria	Subcategoria	Falas
Professor Modelo	Centrado no professor	Todos os professores que passaram por mim eles podem ter feito passar alguma situação [...] ela [professora] despertou a busca de analisar a formação do pensamento [...] o Professor *** eu tenho frases assim termos dele muito presentes sempre comigo [...] eles não faziam absolutamente nada de especial somente um olhar e uma fala palavras utilizadas pelos professores traziam [...] um encantamento pareciam que elas fechavam situações assim ou juntavam peças de quebra-cabeça de tal forma que eu conseguia compreender de outra forma; então, eram pequenas palavras, às vezes, uma leitura inteira de um artigo e que fazia com que

Continua...

	<p>Centrado em várias experiências</p>	<p>o que é um olhar se uma situação de uma forma diferente; [...] eles permitiram com que eu olhasse situações específicas da Química ou da área de ensino de forma diferente; não ficasse sempre do mesmo jeito; eles me alertavam (PQ₂₁).</p> <p>A gente tira um pouquinho de diferentes professores [...] ele dizia que era difícil eu queria provar para ele que eu sei então ele me desafiou nesse sentido. Não tinha nada de atrativo as aulas muito pelo contrário [...] Tinha professores extremamente organizados [...] eu comecei a compreender o por quê que o aluno não conseguia escrever o que eu queria [...]o que ele me ensinou nos momentos de orientação [...] eu fui me constituído por diferentes caminhos'; talvez, o professor o ensino médio porque ele me desafiava, instigava, na universidade depois eu vi a organização e muita Química mas, hoje, eu vejo que pouca didática talvez ou pouca preocupação com os alunos e depois, então, no mestrado já são um âmbito de aula diferente a organização é diferente (PQ₁₂).</p> <p>Sempre gostei da docência desde criança eu gostava de brincar de aula [...] minha experiência como aluna no ensino da Educação Básica foi ótima (PQ₁₈).</p>
--	--	---

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Identificamos nessa fala de PQ₂₁ que seus professores representaram um 'modelo de professor' em que é "intelectualmente capaz e afetivamente maduro" (CUNHA, 1988, p.139). PQ₁₂ aponta que a trajetória escolar a ajudou a se constituir como professor, conforme Larrosa Bondía (2002, p. 27) nos aponta que o saber da experiência é o que nos vai definindo: "ao modo como alguém vai respondendo ao que vai lhe acontecendo ao longo da vida e no modo como vamos dando sentido ao acontecer do que nos aconteceu". PQ₁₈, por sua vez, destaca que a imagem de professor foi construída desde a infância, conforme Pajares (1992, 1993)

destaca: as crenças são formadas ainda na infância e tendem a se perpetuar, mesmo que haja contradição entre elas e a vivência pessoal.

Em síntese, identificamos nessas falas que os entrevistados tiveram professores que apresentavam conhecimento da matéria, organização didático-pedagógica ao mesmo passo que eram afetivos (CUNHA, 1992), o que serviu de balizador para aqueles profissionais serem os docentes que dizem ser hoje. Em linhas gerais, identificamos nas falas que os professores tinham características pessoais positivas e/ou negativas que os levavam a ser referência para os docentes formadores, tanto no que diz respeito ao papel do professor, quanto às práticas que não devem ser repetidas.

6.5.1 Considerações Parciais acerca da Origem das Crenças Educacionais

Em síntese, se retomarmos as falas dos professores formadores, podemos identificar que a maioria avalia que teve professores que serviram de modelo positivo para eles, o que parece indicar que organizam suas crenças educacionais a partir dessa experiência pessoal durante sua trajetória escolar, seja na Educação Básica, seja na graduação. Entretanto, notamos em várias falas que os docentes refletem sobre as ações dos seus professores considerados ‘modelos negativos’ e apontam ‘o que não querem’ ser como professores a partir desses exemplos. Também constatamos que a experiência profissional parece ter sido determinante para a construção das crenças educacionais dos professores formadores. Larrosa Bondía (2002, p. 21) nos aponta que “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca”. Segundo esse autor, é pela experiência que o professor irá se constituir epistemológica e eticamente.

É, portanto, por isso que justificamos a importância de entendermos a experiência com o estudante, a partir de modelos os constituíram docentes e que influenciam a formação dos futuros professores. De acordo com Pajares (1992, 1993) e Cunha (1992), tendemos a repetir as práticas que admiramos, que nos serviram de modelo. Interpretamos que esses professores formadores estejam, em parte, reproduzindo essas crenças sobre ‘ser professor’, na formação dos licenciandos e que essa tenha influência sobre a atuação desses estudantes no futuro.

Destacamos que, independente da formação e do tempo de atuação, a maioria dos professores formadores parece reconhecer que tiveram pro-

fessores-modelo em sua trajetória profissional, destacando as características pessoais e conhecimento didático-pedagógico como marco diferencial desses ‘espelhos profissionais’.

6.6 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ENTREVISTAS

Em síntese: identificamos que os professores formadores de diferentes áreas de formação e tempos de atuação parecem apresentar crenças educacionais de caráter construtivista em relação às crenças de natureza epistemológica e didático-pedagógica. Em relação às crenças de natureza epistemológica sobre Ciência e Natureza da Ciência identificamos que essas são tratadas pelos professores formadores em seus componentes curriculares, parecendo indicar uma visão mais construtivista. Em relação à crença epistemológica acerca da aprendizagem da Ciência, esta sugere que os professores formadores parecem tenderem a apresentar mais uma visão construtivista em relação às condições de aprendizagem, às dificuldades de aprendizagem da Ciência, à capacidade dos estudantes em aprendê-la e às características de um bom aprendiz.

Em relação às crenças de natureza didático-pedagógica, identificamos que a maioria dos professores formadores tende a apresentar uma perspectiva mais direcionada ao construtivismo quanto ao Ensino da Ciência e da Linguagem científica, às características do Bom professor de Ciências/Matemática, avaliação e Didática das Ciências/Matemática e planejamento didático-pedagógico. Porém, ainda parece haver traços que mais se aproximam de uma perspectiva tradicional no que diz respeito, especialmente, à Avaliação e Didática das Ciências.

Quanto à origem das crenças, identificamos que parece haver uma tendência a valorizarem os professores que tiveram em sua trajetória formativa, bem como a experiência profissional, especialmente os pares. No entanto, também houve professor formador que entendeu que seu processo formativo pessoal é o que foi mais determinante para sua constituição como docente.

7 REFLEXÕES FINAIS ACERCA DAS CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES

Chegamos ao final da nossa investigação, de onde partimos com a questão-foco de pesquisa: **quais as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica que sustentam a atuação dos professores formadores de cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física e Química) e Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)?**

Para responder a esse questionamento, realizamos análise do currículo oficial de sete cursos de Ciências da Natureza e Matemática da UFFS, aplicamos questionários e entrevistamos aos professores formadores dos domínios específicos dos cursos investigados, a fim de analisarmos o pensamento desses quanto ao que é Ciência, como é seu ensino e aprendizagem.

Identificamos que há uma discrepância entre o que se propõe curricularmente, com a quase ausência da dimensão epistemológica nos PPCs, e o que os professores formadores dizem que fazem quanto ao ensino da Ciência para os futuros professores. Por outro lado, a dimensão didático-pedagógica está mais presente nos PPCs e as matrizes curriculares dos cursos investigados parecem avançar no modelo 3+1, pois apresentam componentes curriculares específicos e didático-pedagógicos entrelaçados ao longo dos currículos. Em geral, identificamos que o PPC do curso de Química/ *Campus* Cerro Largo é o que mais apresenta as dimensões epistemológica e didático-pedagógica (65,7%), enquanto o curso de Matemática/ *Campus* Chapecó (27,8%) é o que menos as apresenta.

Entendemos que essa pouca oferta de conteúdos de NdC/Epistemologia no currículo oficial possa ser um fator que acaba por precarizar a formação desses futuros professores quanto ao que é Ciência e seu ensino e aprendizagem, considerando que o currículo traz uma intencionalidade de formação. Por outro lado, apesar de ter uma baixa frequência nos cursos, concordamos com Cachapuz et al. (2011) que sinalizam que a Epistemologia está presente implicitamente em qualquer currículo, pois esse traz uma concepção¹⁰⁸ de Ciência que é ensinada e aprendida. Ou seja, mesmo estando ‘quase ausente’, está presente nas propostas curriculares.

¹⁰⁸Nesse caso, consideraremos o termo concepção como similar ao de crença.

Além disso, entendemos que o professor formador apresente sua crença epistemológica de maneira explícita, por meio do seu plano de ensino, ou implícita, por meio do currículo oculto, quando sua atuação em sala serve de ‘modelo’ para a formação dos futuros professores da área de Ciências e Matemática da Educação Básica. Reforçamos nosso argumento, pois, apesar dos termos como ‘Epistemologia/NdC’ serem escassos nos PPCs, identificamos, a partir das respostas ao questionário e entrevista, que estão sendo discutidos pelos professores formadores com a visão construtivista de Ciência e do seu ensino e aprendizagem.

Os resultados do questionário apontam que os professores formadores, independentemente da área e tempo de atuação, apresentam um percentual significativo tanto de crenças epistemológicas sobre a Ciência de caráter tradicional quanto construtivista. Destacamos que concordam mais com o ensino de CTS, discussões sobre as controvérsias científicas, sobre Epistemologia e o papel das evidências científicas (afirmativas 3, 23, 34 e 39) e menos com a visão histórica da Ciência, sendo que ainda prevalece uma visão de caráter tradicional de método científico (afirmativa 15 e 26).

Em relação às crenças sobre aprendizagem da Ciência, identificamos há uma tendência a crenças de caráter construtivista, mas traços de crenças de caráter tradicional ainda estão presentes entre os docentes, independentemente da área e tempo de atuação. Dessa forma, concordam totalmente que o esforço por parte do aluno pode superar a dificuldade aprendizagem e valorizam a aprendizagem da linguagem científica, bem como reconhecem a importância de relacionar os conhecimentos prévios com conhecimentos científicos e o interesse dos estudantes, ainda que discordem da capacidade inata para aprender e não valorizam a memorização/decoreba (afirmativas 2, 5, 16, 21, 28, 36, 37), o que sinaliza uma direção a crenças de caráter construtivista. Entretanto, ainda concordam que os licenciandos devem estar atentos às explicações do professor, que é difícil aprender Ciência porque essa é abstrata e que alguns alunos têm mais facilidade de aprender do que outros (afirmativas 8, 11, 25), o que parece indicar crenças de caráter tradicional.

Quanto às crenças didático-pedagógicas, os resultados parecem indicar que os professores formadores, independentemente da área e do tempo de atuação, apresentam uma tendência à crença de caráter construtivista sobre ensino, mesmo que ainda existam traços de caráter tradicional. Tendem, portanto, ao caráter construtivista porque entendem que os estudantes podem intervir na programação e avaliação das atividades, discordando da centralidade do conteúdo que lecionam e da explicação do docente para que ocorra a aprendizagem. Consideram que

pode-se modificar o currículo, valorizando seu papel como formadores, ao mesmo passo que entendem a complexidade do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, discutem a aprendizagem-ensino em seus componentes curriculares, valorizando a colaboração e a interação entre os alunos e compreendem que cada professor tem sua própria metodologia (afirmativas 1, 4, 6, 9, 12, 13, 20, 24, 31, 38, 40).

Por outro lado, tendem a apresentar crenças sobre ensino de caráter tradicional quando perguntados sobre a centralidade do conteúdo, organização didática e planejamento do trabalho docente (afirmativas 7, 29, 35); contudo, esses resultados também oscilam, apontando que o professor formador deve ter conhecimento pedagógico do conteúdo ou meramente conhecimento do conteúdo e escolher o conteúdo que vai ensinar (afirmativa 27 e 32).

Especificamente quanto às entrevistas, identificamos que os professores formadores apresentam uma tendência à crença de caráter construtivista sobre Ciência, sinalizando a importância de discussões quanto à Epistemologia/NdC e as controvérsias científicas.

Quanto à aprendizagem da Ciência, identificamos, preferencialmente, crenças de caráter construtivista quanto às condições para se aprender Ciência, quais as dificuldades que identificam estarem envolvidas na aprendizagem científica, bem como quanto à capacidade dos alunos em aprenderem Ciência e o que entendem como bom aprendiz. Quanto às crenças didático-pedagógicas, identificamos, preferencialmente, as de caráter construtivista – como uma visão mais contextualizada – e quanto ao ensino da linguagem científica, destacam a importância da sua apropriação como necessária para a atuação docente futura.

Quanto ao bom professor, identificamos que a maioria das falas dos professores formadores aponta que esse tem que ter características pessoais, associadas a ações didáticas para promover a aprendizagem dos estudantes. Quanto à avaliação, também identificamos crenças de caráter construtivista, uma vez que os professores formadores optam por várias estratégias avaliativas a fim de verificarem a aprendizagem dos conteúdos tratados em sala. Identificamos que há a prevalência de crença de caráter construtivista sobre a Didática das Ciências/Matemática, a partir da qual o professor aponta para a importância do conhecimento pedagógico do conteúdo.

No que se refere ao planejamento didático-pedagógico, identificamos que os professores formadores apresentam também crenças de caráter construtivista, voltando-se para uma pedagogia relacional, em que há a prevalência de atividades didáticas mais interativas. Porém,

assim como nos outros casos, ainda há traços de crenças de caráter tradicional quanto à avaliação e à Didática das Ciências/Matemática. Contudo, não consideramos que sejam significativas em relação ao conjunto das respostas que tenderam mais ao construtivismo.

Em linhas gerais, consideramos que parece haver certa coerência entre as crenças acerca da Ciência e seu ensino e aprendizagem. Destacamos que esses resultados discordam do que Briceño e Benarroch (2012) e Briceño, Benarroch e Marín (2013) apontaram em seus estudos com professores universitários de Ciências. Nesses estudos, concluíram que são mais abundantes as concepções¹⁰⁹ empiristas em relação às construtivistas sobre a Ciência, pois, segundo eles, há a prevalência das concepções reducionistas sobre o ensino e um relativo desconhecimento do processo de aprendizagem entre os docentes. Ademais, contrariam os resultados do INPECIP, os quais indicam que a imagem de Ciência predominante entre os professores mais experientes é a empirista, um modelo didático mais tradicional, uma visão de conhecimento ‘acabado’ em relação à teoria da aprendizagem e ao método de ensino focado na observação (HARRES, 1999).

Em seguida apresentaremos as principais reflexões relacionadas às nossas outras questões de investigação:

As crenças que os professores formadores atribuem ao ensino, aprendizagem do conhecimento científico e sobre a natureza do conhecimento influenciam a formação dos futuros professores e, conseqüentemente, a atuação futura desses na Educação Básica?

Podemos inferir que a resposta a essa questão seja positiva, uma vez que identificamos em nossos dados empíricos que os professores formadores dizem abordar questões de natureza científica e didático-pedagógica mais voltadas ao caráter construtivista em seus componentes curriculares. Nesse sentido, entendemos que esses resultados estão em consonância com os postulados de Pajares (1992), que salienta a influência das crenças dos professores formadores na formação dos estudantes.

O professor formador do curso de licenciatura identifica a crença de ensino, aprendizagem e conhecimento científico que norteia sua ação docente?

Destacamos que identificamos que todos os professores formadores que responderam ao questionário reconhecem que têm uma influência sobre os licenciandos, conforme constatado nas respostas a afirmativa 1 ‘o professor tem um importante papel na formação dos

¹⁰⁹ Aqui entendidas como crenças.

licenciandos' do questionário. Porém, não temos como afirmar que identifiquem que suas crenças educacionais interfiram na formação dos licenciandos, pois não os interpelamos diretamente sobre essa questão.

O professor formador discute sobre ensino, aprendizagem e conhecimento científico com os futuros profissionais da Educação, mesmo que tais conceitos não estejam no currículo?

Sobre essa questão, buscamos investigá-las nas afirmativas 3, 7, 9, 20, 23 e 39 do questionário. Identificamos que a maioria dos professores formadores parece apresentar uma visão de Ciência construtivista (afirmativa 3, 23, 39) e crença de caráter construtivista sobre ensino (afirmativa 20, 9). Porém, ainda apresentam traços de ensino tradicional quando se referem à centralidade no conteúdo (afirmativa 7). Consideramos que o conteúdo é muito importante, mas deve ser entendido como construído processualmente e não como produto acabado, voltado somente para fins didáticos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Identificamos nas entrevistas que a maioria dos professores formadores apresenta preocupação em relacionar conhecimento específico com o ensino, ou seja, apresentam 'conhecimento pedagógico do conteúdo', o que parece apontar para uma crença didático-pedagógica de caráter construtivista. Porém, ainda apresentam traços de valorização do conhecimento específico, com visão simplista de que 'basta saber o conteúdo para ensiná-lo', o que denota traços de crença de caráter tradicional.

Quais as diferenças e similaridades entre os conteúdos das crenças epistemológicas e didático-pedagógicas dos professores formadores com diferentes formações (Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática)?

Quanto ao questionário, identificamos que os professores formadores de Física são os que apresentam mais crenças epistemológicas sobre Ciência de caráter tradicional, enquanto os professores formadores de Biologia, Matemática e Química mais de caráter construtivista. Ou seja, as crenças epistemológicas sobre aprendizagem da Ciência de caráter construtivista prevalecem entre os professores de Biologia, Física e Química, enquanto os professores formadores de Matemática tendem a concordar mais com as crenças de caráter tradicional com viés empirista e apriorista.

As crenças didático-pedagógicas de caráter construtivista estão presentes, especialmente, entre os professores formadores de Biologia, Física e Química. Em relação à crença de caráter tradicional sobre ensino, temos certo equilíbrio entre os concordantes e os discordantes, independentemente da área de atuação. No entanto, os docentes de

Biologia são os que mais discordam dessas crenças, enquanto os professores formadores de Matemática são os que mais concordam.

Nas entrevistas, identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente da área de formação, apresenta, preferencialmente, crenças epistemológicas de caráter construtivista sobre a Ciência e sua aprendizagem e o mesmo ocorre quanto às crenças didático-pedagógicas. Porém, destacamos que traços de crenças de caráter tradicional sobre Ciência e sobre sua aprendizagem também foram encontrados nas diferentes áreas.

Além disso, destacamos que os professores formadores de Química e Biologia que participaram da pesquisa, tanto no questionário quanto na entrevista, são licenciados ou licenciados e bacharéis, o que pode sinalizar essa tendência a respostas mais coerentes entre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas, considerando essa formação. Além disso, entre os professores formadores de Física e Matemática, temos aqueles que têm unicamente a formação de Bacharel, o que poderia nos indicar uma tendência a ter menos respostas congruentes entre as crenças epistemológicas e didático-pedagógicas.

Quanto à origem das crenças educacionais, identificamos nos questionários (afirmativas 10, 14, 18, 19, 22, 30, 33) que os professores formadores consideram as experiências profissionais, a convivência com pares e a vivência como estudante afetaram positivamente a sua trajetória profissional. Destacamos que a formação inicial e continuada não parecem terem sido vivenciadas ou entendidas como experiências positivas na atuação futura e atual desses professores formadores, especialmente entre os docentes de Biologia, enquanto os docentes de Matemática são os que mais as valorizam.

Quanto à resposta a essa categoria na entrevista, identificamos um aspecto contrário: a maioria dos docentes aponta que as experiências, tanto na Educação Básica quanto na graduação, tiveram importância significativa para eles ‘serem os professores formadores que são atualmente’, o que parece sinalizar que foram momentos importantes na constituição de suas crenças educacionais, especialmente em relação ao papel do professor, o que demonstra a importância de se investigar mais sobre quem forma o formador. Isso é marcado em algumas falas em que os professores formadores relatam estar ‘reproduzindo’ o que vivenciaram de positivo ou superando aspectos que não avaliavam como positivos na atuação desses professores formadores.

Há diferença entre as crenças educacionais dos professores formadores iniciantes e daqueles com mais experiência na docência?

A maioria, tanto os respondentes do questionário quanto da

entrevista, atua entre 7-25 anos. Huberman (1995) destaca que nesse período no ciclo profissional há diversificação, na qual há certo ativismo profissional (lançam-se novas formas de avaliação, metodologias, entre outros), o que apontaria a serem mais acessíveis a teorias diversificadas, o que podemos, de certa forma, constatar, considerando que os professores formadores apresentam crenças de caráter construtivista sobre a Ciência, seu ensino e aprendizagem.

Os questionários apontam a maioria dos professores formadores independente do tempo de atuação apresentam tanto crenças de caráter tradicional, quanto construtivista sobre Ciência.

A maioria dos professores formadores, independentemente do tempo de atuação, concorda com a crença epistemológica de caráter construtivista sobre aprendizagem, sendo que todos os que atuam há 25 anos concordam com as afirmativas selecionadas. Em relação à crença epistemológica de caráter tradicional, aparecem mais entre os professores formadores que atuam há menos de 6 anos e mais de 35 anos (mais empiristas) e os que atuam entre 25-35 anos (mais aprioristas).

Identificamos que a maioria dos professores formadores, independentemente do tempo de atuação, tende a concordar com as afirmativas, o que sinaliza rumo a uma crença didático-pedagógica sobre ensino de caráter construtivista. Há equilíbrio entre as outras etapas do ciclo de vida profissional, em que prevalece os que concordam com as afirmativas relativas a essa crença. Quanto à crença didático-pedagógica de caráter tradicional sobre ensino, identificamos que os profissionais que atuam entre 7-25 anos são os que mais discordam de afirmativas que retratam essa crença e os que atuam há mais de 25 anos são os que mais concordam.

Nas entrevistas, destacamos que independentemente do tempo de atuação, a maioria dos professores formadores reconhece que tiveram professores-modelo em sua trajetória profissional, destacando as características pessoais e o conhecimento didático-pedagógico como marcos diferenciais desses ‘espelhos profissionais’. Alguns relatam também a experiência profissional e contato com os pares como fatores que influenciam na sua constituição docente.

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que os dados empíricos apontam para uma tendência de crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica mais voltada ao caráter construtivista entre os professores

formadores, o que avaliamos ressaltar a importância de se tratar a Ciência e seu ensino e aprendizagem na formação inicial de professores.

Destacamos que nosso propósito não foi apontar se as crenças educacionais dos professores formadores são (in) corretas, mas sim olhar para a formação inicial que é oferecida e pensarmos sobre quais as crenças podem ser (re) vistas para que possamos oferecer uma Educação Científica e Tecnológica menos deformada, conforme apontado por Cachapuz et al. (2011), menos descontextualizada, individualista, elitista, empírico-indutivista, rígida, algorítmica, infalível, aproblemática, ahistórica, acumulativa e linear.

Concordamos com Zamora e Balmaceda (2015) que apontam que as crenças epistemológicas podem ser influenciadas pelas experiências educacionais. Nesse sentido, consideramos que uma formação inicial e continuada possa alterá-las para uma visão menos distorcida sobre o que seja a Ciência e para quem ela está servindo.

Nessa mesma linha de pensamento, concordamos com Cachapuz et al. (2011, p. 10) que propõem a articulação entre Epistemologia e Didática:

para renovação do ensino de Ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas. Agora não é só uma questão de tomada de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer.

Enfim, avaliamos que a formação inicial ofertada pelos cursos de Ciências da Natureza e Matemática da UFFS estejam mais voltadas a uma Educação Científica e Tecnológica crítica, uma vez que identificamos que o modelo de crenças educacionais desses professores formadores participantes apontam para crenças de caráter construtivista de Ciência e de seu ensino e aprendizagem. Porém, ressaltamos que foram identificados também traços de crenças de caráter tradicional, mas que consideramos que não estejam influenciando significativamente a formação inicial, considerando sua pouca frequência nos dados empíricos.

7.2 CONTRIBUIÇÕES

Nesta investigação, buscamos apresentar um panorama de formação docente para as áreas das Ciências da Natureza e Matemática da UFFS. Entendemos que o ineditismo desta pesquisa foi trazer a reflexão acerca das crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógicas dos professores formadores de cursos de Licenciatura de Ciências da Natureza e Matemática, uma vez que não identificamos na literatura científica nacional produções acerca desse grupo de docentes. Avaliamos que esses resultados podem expressar uma tendência de formação inicial na UFFS e em outros contextos formativos, pois concordamos com o conceito de generalização analítica de Yin (2010), em que os resultados são generalizáveis teoricamente e não generalizações estatísticas.

Além disso, avaliamos que as reflexões decorrentes deste estudo de caso podem servir de referência para outras pesquisas de outras áreas, tais como nas Ciências Humanas. Isso corrobora a pesquisa de Oliveira, Nascimento e Rezende (2007), que sugere a integração entre essas áreas para que os estudantes possam desenvolver suas ideias pedagógicas e epistemológicas e, com isso, suas habilidades para atuarem nos problemas sociocientíficos atuais.

Entendemos que os achados do estudo de caso que realizamos também possam trazer discussões acerca dos currículos dos cursos investigados. Nesse sentido, esperamos que este trabalho possa subsidiar estudos posteriores sobre currículos na formação inicial de professores dessa e de outras instituições, especialmente quanto à importância da relação entre formação epistemológica e didático-pedagógica.

E, por fim, avaliamos que possa auxiliar a articulação entre pesquisa e educação básica para a melhoria da formação científica dos estudantes, evitando que visões distorcidas de Ciência neutra, construída por ‘gênios isolados’, ‘a-histórica’ e ‘acrítica’ (CAHAPUZ et al., 2001), a qual é baseada no modelo empirista-indutivista e positivista, ainda estejam presentes na Educação Científica e Tecnológica e na sociedade. Enfim, consideramos que essa investigação poderá servir de referências para estudos aprofundados que tratem das implicações das crenças educacionais de professores formadores na formação inicial de professores que atuarão com a Educação Científica e Tecnológica na Educação Básica. Ademais, entendemos que se reconhecermos quais são as crenças educacionais presentes nas práticas docentes, poderemos ofertar uma Educação Científica e Tecnológica crítica aos estudantes da Educação Básica.

7.3 Limitações

Como toda investigação, estamos cientes dos limites de uma análise como esta, especialmente porque foca o estudo de caso de um grupo de professores formadores de uma única instituição. Além disso, destacamos que analisamos as crenças dos professores formadores por meio das respostas do questionário e da entrevista, mas consideramos que não há como afirmar que os professores participantes ajam da maneira que dizem agir, uma vez que não era nosso objetivo identificar suas crenças individualmente, e sim tendências de crenças educacionais em relação a suas áreas e tempos de atuação. Entretanto, podemos inferir que tendem de fato a fazer o que dizem.

Outra limitação que identificamos deve-se às condições concretas de trabalho, quer seja intra-institucionais (regulamento da graduação, por exemplo) ou extra-institucionais (Políticas de formação de professores) que, muitas vezes, cerceiam a prática profissional do professor formador. Selecionamos a fala abaixo expressa um pouco da visão desse e outros professores formadores entrevistados:

eu utilizei 3 anos aqui no Campus [referindo-se ao método de ensino e avaliação por meio de projetos desenvolvidos em equipe pelos licenciandos]; só que hoje esse semestre não estou utilizando de novo [...] a gente gasta um tempo fora de sala de aula; [...] fazer leitura semanalmente eram 50 pessoas para conversar também semanalmente [...] aí vem a cobrança para você progredir você tem que dar aula e ter mais um outro projeto de pesquisa, de extensão, fazer parte de uma comissão coisa desse tipo; então, a universidade te impõe; e eu preciso ganhar tempo; eu ‘tava’ até aqui esquematizando de como fazer essa outra parte da burocracia que a gente precisa fazer; então, eu acho que é a tendência do ensino [...]. (PF₉)

Compreendemos que as instituições universitárias tenham seus regulamentos, porém, muitas vezes, esses afetam práticas docentes que superem tendências de caráter tradicional.

Por fim, entendemos que é fulcral que os cursos de formação de professores articulem as dimensões epistemológica e didático pedagógica, pois consideramos que é mais do que ensinar Ciência, envolve ensinar *sobre* a Ciência e o papel dessa na história da humanidade, a fim de termos um cidadão alfabetizado cientificamente.

Encerramos nosso trabalho com uma citação que consideramos sintetizar essa investigação:

[...] não é possível mudar o que normalmente os professores fazem na sala de aula (a simples transmissão de saberes já elaborados) sem transformar sua epistemologia, as suas concepções acerca de como o conhecimento científico é construído, ou seja, as suas ideias sobre a Ciência (BELL; PARSON apud CACHAPUZ et al., 2011, p.116).

Essa reflexão corrobora com nossas expectativas sobre a necessidade de conhecer as crenças educacionais de natureza epistemológica e didático-pedagógica que sustentam a atuação dos professores formadores para que esses possam refletir sobre elas e assim poder alterá-las, caso avaliem que não estejam em concordância com a formação inicial que querem ofertar aos futuros professores de Ciências da Natureza e Matemática da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. Da visão de Ciência à organização curricular. In: ANASTASIOU, L.; ALVES, L. (org.). **Processos de Ensino na universidade**: pressupostos para as estratégias do trabalho em aula. Joinville: Univille, 2003, p. 35-60.

_____. Grade e Matriz curricular: conversas em torno de um desafio presente na Educação Superior. In: FREITAS, A. et al (orgs) **Capacitação docente**: um movimento que se faz compromisso. POA: EDIPUCRS, 2010, p. 181-200.

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em Educação? **Revista FAEEBA**: Educação e Contemporaneidade. Salvador, v. 22, n.40, p.95-103, jul./dez. 2013.

APPLE, M. **Ideologia e Currículo**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BATISTA, S. Formação de professores e aprendizagem: tecendo encontros. **Revista @ambienteeducacao**. v. 1, n. 1, p. 1-8, jan./jul. 2008. Disponível em: < http://www.cidadesp.edu.br/old/revista_educacao/indez.html>. Acesso em 25 de maio 2012.

BARBETTA, P. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. 9. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

BARCELOS, A. Metodologia de Pesquisa das Crenças sobre Aprendizagem de Línguas: Estado da Arte. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 1, n. 1, p. 71-92, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Ed.70, 2016.

BARROS, M.; COSTA, C. E; LABURU, L. Crenças motivacionais de professores de Física do ensino médio e sua relação com o saber profissional. Em: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2007, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-11, 2007. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/search0.html>. Acesso em: 02 set 2017.

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre:

Artmed, 2001.

_____. **Epistemologia do professor de matemática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

_____. **Epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

_____. Abstração pseudo-empírica e reflexionante: significado epistemológico e educacional. Schème: **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v.6, n. especial, p.104-128, nov. 2014.

BEJARANO, N.; CARVALHO, A. Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação**, v. 9, n.1, p.1-15, 2003.

BENARROCH, A.; MARÍN, N. Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v. 29, n. 2, p. 289-304, 2011.

BERGER, K. **O desenvolvimento da pessoa: da Infância à terceira idade**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

BERNARDES, M. Ensino e aprendizagem como unidade dialética na atividade pedagógica
Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 13, n. 2, p. 235-242, jul./dez. 2009.

BOLZAN, D.; ISAIA, S. Aprendizagem docente na Educação Superior: construção e tessituras da profissionalidade. **Educação**, PUC, Porto Alegre, RS, ano XXIX, v. 60, n.3, p.489-501, set./dez. 2006.

BORSATO, E.; BZUNECK, J. Crenças de futuros professores: sua Relação com as fases no curso e com a experiência de ensino. In: **II Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul** (Fórum Sul da ANPED), Curitiba, 1999, v. 1.

BORUCHOVITCH, E. Conhecendo as Crenças sobre Inteligência, Esforço e Sorte de Alunos Brasileiros em Tarefas Escolares. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 14, n.3, p. 461-467, 2001.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 776, de 3 de dezembro de 1997.** Orientação sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação, DF.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001a. **Plano Nacional de Educação.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 1301, de 06 de novembro de 2001b.** Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, Bacharelado e Licenciatura, DF.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 1304, de 06 de novembro de 2001c.** Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física, Bacharelado e Licenciatura, DF.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 1302, de 06 de novembro de 2001d.** Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, DF.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 1303, de 06 de novembro de 2001e.** Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, Bacharelado e Licenciatura, DF.

BRASIL. **Parecer CNE/CES, nº 9, de 08 de maio de 2001f.** Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena, DF.

BRASIL. **Resolução nº 01, de 18 de fevereiro de 2002a.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 02, de 19 de fevereiro de 2002b.** Institui a duração e a carga horária dos cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 07, de 11 de março de 2002c.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado

e Licenciatura). Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 09, de 11 de março de 2002d.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 08, de 11 de março de 2002e.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 03, de 18 de fevereiro de 2003.** Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Matemática. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012.** Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 01 de julho de 2015.** Diretrizes Curriculares Nacionais Para Educação Básica: Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de Licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda Licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, DF.

BRASIL. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Documento de Área:** Ensino. Brasília: Capes, 2016. Disponível em: <<http://capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4670-ensino>>. Acesso em 28/06/2017.

BRASIL, W. Epistemologia e Currículo no Ensino Superior. **Revista de Educação, Cultura e Meio ambiente**, v. 3, n. 15, p.1-4, mar. 1999.

BRAZ, A. O pensamento do professor: pressupostos e dimensões de estudo. **Contrapontos**, v.7, n. 2, p. 365-380, mai./ago. 2007.

BRICEÑO, J.; BENARROCH, A. Concepciones y creencias sobre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios de ciencias. **REIEC**, v. 8, n. 1, p. 24-41, jun. 2012.

BRICEÑO, J.; BENARROCH, A.; MARÍN, A. Coherencia Epistemológica entre ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios

colombianos. Comparación de resultados con profesores chilenos y españoles. **Enseñanza de las ciencias**, n. 31.v. 2, p. 55-74, 2013.

BZUNECK, J. A. As crenças de auto-eficácia dos professores. In: SISTO, F. F.; FINI, L.(Orgs.). **Leituras de psicologia para formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000, p. 117-134.

BZUNECK, J.; BORSATO, E. Tendências Contemporâneas no Estudo de Crenças Educacionais de Professores e de Alunos de Licenciaturas. In: **II Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul** (Forum Sul da AN-PED), Curitiba, v.1, 1999.

CACHAPUZ, A. et al. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, Universidade do Minho, Braga, Portugal, v. 14, n. 1, p. 155-195, 2001.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em Ciências à orientações para o ensino das Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CALLEJO, M.; VILA, A. Origen y Formación de Creencias Sobre la Resolución de Problemas. Estudio de un Grupo de Alumnos que Comienzan la Educación Secundaria. **Boletín de la Asociación Matemática Venezolana**, v. 10, n. 2, p.173-194, 2003.

CARVALHO, L. A Natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: tendências e perspectivas na Formação de professores. **Pro-posições**, v. 12, n.1, p. 139-150, mar. 2001.

CARVALHO, E.; COSTA, M.; KNAPP, J. Didática e Epistemologia das Ciências: análise de 2003-2013 dos artigos da Revista Ensaio e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista da SBEnBio**, n.7, p. 4224-4235, out. 2014.

CARVALHO, A.M.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed., São Paulo: Cortez, 2011.

CHAKUR, C. **A desconstrução do construtivismo na Educação**: crenças e equívocos de professores, autores e críticos. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** 1. ed. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a Educação. 8.ed. Ijuí: Ed. Ijuí, 2018.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo:Ática, 2000.

CHAVES, T. V.; TERRAZAN, E. um estudo sobre as formas de organização da formação pedagógica em cursos de Licenciatura. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 07, n. 13, p. 31-44, ago/dez. 2015.

COLAGRANDE, E.; RANGEL, F.; LEITE, L. Um olhar na Licenciatura em Ciências: investigando as crenças dos professores em formação sobre Natureza da Ciência e relação CTSA. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2013, **Anais...** Águas de Lindóia/SP, p. 1-8, 2013. Disponível em: <http://abrapec-net.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0394-1.pdf>. Acesso em: 02 set 2017.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem**: o que você deveria saber sobre ciência. São Paulo: Unesp, 2004.

COSTA, F. et al. As visões distorcidas da Natureza da Ciência sob o olhar da História e Filosofia da Ciência: uma análise dos anais do ENEQ e ENEBIO de 2012-2014. **Actio**. Curitiba, v. 2, n. 2, p. 4-20, 2017.

CRAHAY, M. et al. Funções, estruturação e evolução das crenças (e conhecimentos) dos professores. **Cadernos Cenpec**. São Paulo, v.6, n.2, p.316-388, jul./dez. 2016.

CUNHA, M. **A prática pedagógica do “bom professor”**: influência na sua Educação. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

CURY, H.; MARTINS, M.; PINENT, C. E. Crenças de alunos de Ensino

Superior sobre Ciências e Matemática. **Didasc@lia**: Didáctica y Educación, v. 3, n.2, p.71-86, 2012.

CUSTÓDIO, J. et al. Práticas didáticas construtivistas: critérios de análise e caracterização. **TED**, n.33, p. 11-35, ene./jun. 2013.

CUSTÓDIO, J.; CLEMENT, L.; FERREIRA, G. Crenças de professores de Física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n.1, p. 225-252, 2012.

DAMBRÓS, M. **Dilemas na constituição dos sentidos atribuídos ao popular na Universidade Federal da Fronteira Sul**. Dissertação (Mestrado em Educação), UFFS, Chapecó/SC, 2015.

DAUANNY, E. B. **O Estágio e as possibilidades de ressignificação das concepções, práticas e crenças de futuros professores acerca do ensino da Matemática**. Em: 35ª Reunião da ANPEd. 2012, **Anais...** Porto de Galinhas/PE, p. 1-6, 2012. Disponível em: <http://35reuniao.anped.org.br/images/stories/posteres/GT19/GT19-1363_int.pdf>. Acesso em: 02 set 2017.

DE-JUANAS, A. O. Las creencias epistemológicas desde la perspectiva del aprendizaje de los estudiantes. In: ORTEGA, M. **El valor de la educación**. Madri, Espanha: Editorial Universitas, p. 657-672, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOURADO, L. F. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos profissionais do magistério da Educação Básica: concepções e desafios. **Educação e Sociedade**, v. 36, n.131, p.299-324, abr./jun. 2015.

DUARTE, N. O debate contemporâneo das teorias pedagógicas. In: MARTINS, L.; DUARTE, N. (orgs). **Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

EL-HANI, C.; BIZZO, N. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p.40-64, jul, 2002.

ESTÉVEZ-NENNINGER, E. et al. Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios. **Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 6, n.13, p.49-64, 2014.

FERREIRA, G. et al. Crenças de professores sobre a resolução de problemas e sua utilização em aulas de Física. Em: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2009, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-12, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/915.pdf>>. Acesso em: 02 set 2017.

FIGUEIREDO, C.; PINHEIRO, M.; HUET, I. Desenvolvimento Epistemológico e Avaliação de Crenças Pessoais relativas ao Conhecimento e ao Processo de Conhecer: Estudo de Validação da Escala de Posicionamento Epistemológico para Estudantes de Doutorado. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, ano 49, n.1, p.105-130, 2015.

FIORENTINI, D. A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação PUC**, Campinas, SP, n.18, p.107-115, jun. 2005.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed., Porto Alegre: Artemed, 2009.

FRANCO, M. L. **Ensino Médio: desafios e reflexões**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FUNDA SAVASCI-ACIKALIN. Teacher beliefs and practice in science education. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching**, v. 10, i.1, article 12, p. 1-12, jun. 2009.

GALIAZZI, M. Algumas faces do construtivismo, algumas críticas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre/RS: EDIPUCRS, 2000, p. 131-158.

GARCIA, M.; MATEOS-SANZ, M. Las cuestiones de dominio intersujeto e intrasujeto en el contenido de las concepciones epistemológicas en

docentes universitarios. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v.31, n.3, p.586-619, 2013.

GARCIA, J. Implicações pedagógicas do pensamento epistêmico de professores e alunos na graduação. **XI Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul** (Fórum Sul da ANPED), v. 1, 2016.

GARCIA PÉREZ, F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona, n. 207, 2000, p. 1-15.

GATTI, B. Formação de Professores no Brasil: Características e Problemas. **Educação e Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GATTI, B.; NUNES, M. (orgs.) **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das Licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas**. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GIL, A. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIMENO SACRISTÁN, J. **Saberes e incerteza sobre o currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GIMENO SACRISTÁN, J.; PEREZ-GOMES, A.(org). **Compreender e transformar o currículo**. 4. ed. POA: Artemed, 1998.

GOMEZ, V.; GUERRA, P. Teorías implícitas respecto a la enseñanza y el aprendizaje: ¿Existen diferencias entre profesores en ejercicio y estudiantes de pedagogía? **Estudios Pedagógicos**, v. 38, n.1, p.25-43, 2012.

GONÇALVES, D. **Concepções científicas e concepções pessoais sobre o conhecimento e dificuldade de aprendizagem**. 329 p. Tese (doutorado). Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia e Ciências da

Educação. Lisboa, 2002. Disponível em: <<http://www.lispsi.pt/Public/index.htm>>. Acesso em 02 maio 2017.

GOODSON, I. **Currículo: teoria e história**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

GRAEF, C.; DEL PINO, J. Aprendendo a ser professor no curso de Licenciatura de Química da UFRGS. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2013, **Anais...** Águas de Lindóia/SP, p. 1-8, 2013. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0378-1.pdf>. Acesso em: 02 set 2017.

GRYMUZA, A. RÊGO, R. Teoria da atividade: uma possibilidade no ensino de matemática. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v. 23, n. 2, p. 117-138, jul./dez. 2014.

HANDAL, B.; HERRINGTON, A. Mathematics Teachers' Beliefs and Curriculum reform. **Mathematics Education Research Journal**, v. 15, n. 1, p.59-69, 2003.

HARRES, J. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n.3, p. 197-211, 1999.

HARRES, J. Natureza da Ciência e implicações para a Educação Científica. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre/RS: EDIPUCRS, 2000, p. 37-68.

HOFER, B. Personal Epistemology Research: Implications for Learning and Teaching. **Journal of Educational Psychology Review**, v.13, n. 4, p.353-383, dec. 2001.

HOFER, B. Epistemological Understanding as a Metacognitive Process: Thinking Aloud During Online Searching. **Educational Psychologist**, v. 39, n. 1, p.43-55, 2004.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (org). **Vidas de professores**. 2. ed. Portugal: Porto Ed., 1995, p.31-62.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional**. 3. ed. São Paulo,

Cortez, 2002.

ISAIA, S.; M. BOLZAN, D. **Trajetórias formativas de professores que atuam nas Licenciaturas**. Disponível em: <w3.ufsm.br/gtforma/estagio1/b2d138520ae915d1d5d97ccd0ab638cd.pdf>. Acesso em: 06 set. 2011.

ISAIA, S.; MACIEL, A.M.; BOLZAN, D. P. Pedagogia universitária: desafio da entrada na carreira docente. **Educação**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 425-440, set./dez. 2011.

JIMENEZ LLANOS, A. B.; GARCIA, L. Pensar el pensamiento del profesorado. **Revista Española de Pedagogia**, v. 44, n.233, p.105-122, 2006.

JUNIOR, J. B.; MARCONDES, M. Identificando os modelos didáticos de um grupo de professores de Química. **Ensaio**, v.12, n.3, p.101-116, set./dez. 2010.

JUNIOR, P. D. Professor em início de carreira: crenças e conflitos. Em: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2009, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-11, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/207.pdf>>. Acesso em: 02 set 2017.

KUENZER, A. Z. As práticas de formação: a constituição do professor sobranete. **Revista Educação e Sociedade**, v. 20, n. 68, dez, 1999.

LARROSA BONDÍA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, jan/abr. 2002.

LEDERMAN, N. Teachers` understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Sciece Teaching**, v. 36, n.8, p. 916-929, out.1999.

LEDERMAN, N. Research on nature of science: reflection on the past, antecipations of the future. **Asia Pacific on Science Learning and Teaching**, v.7, n.1, p. 1-11, jun. 2006.

LEDERMAN, N.; LEDERMAN, J. S.; ANTINK, A. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achieve-

ment of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, v.1, n.3, p.138-147, 2013.

LOPES, A. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MACHADO, L. C. **Formação, Saberes e Práticas de Formadores de Professores: Um Estudo em Cursos de Licenciatura em História e Pedagogia**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2009.

MANTEROLA, C. Lo que piensan de la enseñanza y lo que hacen los profesores universitarios. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 01, p.139-156, jan./abr. 2011.

MATTHEWS, M. Construtivismo e o ensino de Ciências. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**, v. 17, n. 3, p.270-294, dez. 2000.

MARCELO, C. A identidade docente: constantes e desafios. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p.109-131, ago./dez. 2009. Disponível em <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>.

MARÍN, N.; BENARROCH, A. Cuestionario de opciones múltiples para evaluar creencias sobre el aprendizaje de las ciencias, **Enseñanza de las ciencias**, v. 28, n. 2, p. 245-260, 2010.

MARQUES FILHO, E. **Crenças de futuros professores de física em contexto de inovação curricular: o caso de um curso de física moderna e contemporânea no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, 2011.

MARQUES FILHO, E. et al. Um caso de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: a inovação curricular através das crenças de auto-eficácia. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2011, **Anais...** Campinas/SP, p. 1-13, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1331-1.html>. Acesso em: 02 set 2017.

MARSULO, M.; DA SILVA, R. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de Ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n.3, p.1-12, 2005.

MATTOS, A.; WENZEL, J. Aprender Química pelo uso qualificado da sua linguagem: resgatando a prática da escrita em sala de aula num processo de reescrita orientada. In: HERMEL, E.; GÜLLICH, R.; GIOVELI, I. **Ciclos de pesquisa: Ciências e Matemática em investigação**. Chapecó, Ed. UFFS, 2016, p.245-268.

MERINO, C. et al. Creencias sobre ciencia en educadores de Párvulo en contexto de educación no formal. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2011, **Anais...** Campinas/SP, p. 1-13, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii-enpec/resumos/R1301-3.html. Acesso em: 02 set 2017.

MINAYO, M. (org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 20. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MINAYO, M.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.9, n.3, p.239-262, jul./set. 1993.

MIZUKAMI, M. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, v.29, n.2, p.33-49, 2004.

MIZUKAMI, M. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-curriculum**, v. 1, n. 1, p.1-17, dez./jul. 2006.

MORAES, R. É possível ser construtivista no ensino de Ciências? In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre/RS: EDIPUCRS, 2000, p. 103-129.

MORAES, V. **Estágio e supervisão ecológica: crenças e saberes na aprendizagem da docência**. Dissertação. (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, 2010.

MORAES, V.; SANTOS, M. Revelando crenças iniciais de futuros professores de ciências. Em: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2009, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-13, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii-enpec/pdfs/963.pdf>.> Acesso em: 02 set. 2017

MOREIRA, A.; CANDAU, V. **Indagações sobre currículo**: currículo, conhecimento e cultura. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOREIRA, V.; MONTEIRO, D. O uso de instrumentos e procedimentos de pesquisa sobre crenças: promovendo formação reflexiva. **Trabalho Linguística Aplicada**, Campinas, v. 49, n.1, p.205-221, jan./jun. 2010.

NASCIMENTO, T. A criação das Licenciaturas curtas no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 45, p. 340-346, mar. 2012.

NETO, O.; SCARINCI, A.; PIRES, D. Mudança nas crenças profissionais de um licenciando ao longo do ano no PIBID. Em: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2015, **Anais...** Águas de Lindóia/SP, p. 1-8, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapec-net.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/indicepalchave.htm#C>>. Acesso em: 02 dez. 2017.

NOVAIS, R.; SIQUEIRA, C.; MARCONDES, E. **Modelos Didáticos**: um referencial para reflexão sobre as crenças didáticas de professores. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2011, **Anais...** Campinas/SP, p. 1-12, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0517-2.pdf>>. Acesso em: 02 set, 2017.

NÚÑEZ, I.; RAMALHO, B. O conhecimento disciplinar docente para ensinar ciências naturais: reflexões sobre a formação inicial de professores. **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.26, n. 2, p. 10-37, jul./dez. 2017.

ODA, W.; BEJARANO, N. R. O ensino de Ciências nos cursos universitários: uma revisão bibliográfica. **VI Encontro Nac. de Pesq. em Educ. em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis. Caderno de Resumos. Bauru: ABRAPEC, v. 5, p. 1-12, 2007.

OGAN-BEKIROGLU, F.; AKKOÇ, H. Preservice teachers' instructional beliefs and examination of consistency between beliefs and practices. International. **Journal of Science and Mathematics Education**, n. 7, p. 1173-1179, 2009.

OLIVEIRA, I.; NASCIMENTO, S. REZENDE, F. Crenças epistemológicas a respeito das ciências naturais e humanas no discurso de estudantes universitários. Em: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2009, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-10, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/614.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2017.

OLIVEIRA, O.; TRIVELATO, S. Formação Inicial de professores de ciências: o que dizem as Pesquisas. Em: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2003, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-4, 2003. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL147.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

PAJARES, F. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, v. 62, n.3, p.307-332, 1992.

PAJARES, F. Preservice Teachers' Beliefs: A Focus for Teacher Education. **Action in teacher Education**, v.15, n.2, p. 45-54, 1999. <http://dx.doi.org/10.1080/01626620.1993.10734409>.

PALMA, S. Creencias curriculares y creencias de actuación curricular de los profesores de ciencias chilenos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p.505-526, 2009.

PASQUALLI, R. **Trajetórias de saberes: a formação e a prática dos professores dos cursos de Licenciatura a distância em Ciências da Natureza e Matemática nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnológica no Brasil**. Tese (doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Porto Alegre, 2003.

PASSOS, C.; DEL PINO, J. Efeitos das ações formativas e das concepções epistemológicas nas práticas docentes de um futuro professor de Química. **RBECT**, v. 8, n.3, p.181-212, mai./ago. 2015.

PÉREZ, F. Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, n. 207, p. 1-15, feb. 2000.

PERRY, W. Cognitive and ethical growth: The making of meaning. In: CHICKERING, A. E ASSOCIATES (Eds.), **The modern American college**: Responding to new realities of diverse students and a changing society. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, p.76 -105, 1981.

PIMENTA, S. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. (org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999, p.15-34.

PORLÁN, R. Las creencias pedagógicas y científicas de los profesores. **Enseñanza de la ciencia de la tierra**, v. 3, n.1, p.7-13, 1995.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: Teoría, método e instrumentos. **Enseñanza de las ciencias**, v.15, n.2, p.155-171, 1997.

PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: estudios empíricos y conclusiones. **Enseñanza de las ciencias**, v.16, n.2, p.271-288, 1998.

POZO, J. La Psicología cognitiva y la educación científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.1, n.2, p.110-131, 1996.

POZO, J.; GÓMEZ CRESPO, M. **Aprendizagem ensino de Ciências**: conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. São Paulo: Artmed, 2009, p. 14-28.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, F. Un analisis de las concepciones acerca del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. **Revista Investigación y experiencias didácticas**. v.12, n.3, p.350-354, 1994.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, F. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. **Revista CTS**, v.2, n. 6, p. 173-194, dez. 2005.

RAMOS, M. Epistemologia e ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre/RS: EDIPU-CRS, 2000, p. 13-36.

RAMÍREZ, E. **Concepciones curriculares del profesorado de Física y**

Química en formación inicial. Tese (doutorado) Universidade de Sevilla, Facultad de Ciência de la Educación, Sevilla, 2005.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, p. 131-160, 2005.

REGO, T. **Vygotsky: uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação.** 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, D.; RICARDO, E. Crenças de Autoeficácia e a Formação Docente em Física Moderna e Contemporânea: uma relação atuante nas práticas dos professores. Em: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2011, **Anais...** Campinas/SP, p. 1-13, 2011. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii-enpec/pdfs/963.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2017.

ROKEACH, M. **Crenças, atitudes e valores.** Rio de Janeiro: Interciência, 1981.

ROMANELLI, G.; BIASOLI-ALVES, Z. **Diálogos Metodológicos sobre prática de pesquisa.** Ribeiro Preto: Legis Summa, 1998.

ROMANOWSKI, J.; ENS, R. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, set./dez. 2006.

ROMÃO, J.; LOSS, A. A universidade popular no Brasil. **Foro de Educación**, n.12, v.6, p.141-168, 2014.

ROSENTHAL, R.; JACOBSON, L. Profecias auto-realizadoras em sala de aula: as expectativas de professores como determinantes não intencionais da competência intelectual In: PATTO, M. (org.). **Introdução à Psicologia Escolar.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

RUIZ, C. et al. Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. **Revista Electrónica de**

Enseñanza de las Ciencias, v. 4, n.1, p.1-21, 2005.

SADALLA, A.M. **Com a palavra a professora**: suas crenças, suas ações. Campinas, SP: Alínea, 1998.

SANCHOTENE, M.; MOLINA NETO, V. Habitus profissional, currículo oculto e cultura docente: perspectivas para a análise da prática pedagógica dos professores de Educação Física. **Pensar a Prática**, v.9, n.2, p.267-280, jul./dez. 2006.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2007.

SESSA, P.; ARAGÃO, R. A formação de professores das ciências do século XXI: compreendendo o significado de ensinar e aprender ciências da Natureza. Em: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2007, **Anais...** Florianópolis/SC, p. 1-10, 2007. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/search0.html>. Acesso em: 02 set 2017.

SCHOMMER-AIKINS, M. Explaining the Epistemological Belief System: introducing the embedeed systemic model and coordenated research. **Educational Psychologist**, v.39, n.1, p.19-29, 2004.

SCHOMMER-AIKINS, M.; DUELL, O. Domain Specific and General Epistemological Beliefs. Their Effects on Mathematics. **Revista de Investigación Educativa**, v.31, n.2, p.317-330, 2013. Doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.31.2.170911> .

SCHOMMER-AIKINS, M.; UNRUCH, S.; MORPHEW, J. Epistemological Belief Congruency in Mathematics between Vocational Techonology Studentes and their Instructors. **Journal of Education and training studies**, v. 3, n.4, p.137-145, jul. 2015.

SHULMAN, L. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v.4, n.2, p.196-229, dez. 2014.

SILVA, M. **Complexidade da formação de profissionais**: saberes teóricos e saberes práticos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, R. O professor, seus saberes e suas crenças. In: GUARNIERI, M.

R. (org) **Aprendendo a ensinar**: o caminho nada suave da docência. 2. ed. Campinas, SP: Autores associados, 2005.

_____. Uma Reflexão Sobre o Trabalho Docente a Partir da Análise do Conceito de Crenças. **Psicologia, Ciência e Profissão**, n.23, v.2, p.6-13, 2003.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed., 7 reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

SOARES, I. BEJARANO, N. Crenças dos professores e formação docente. **Revista Faced**, Salvador, n.14, p.55-71, jul./dez. 2008.

SOUZA, C. **Formadores de Professores no Ensino Superior**: olhares para trajetórias e ações formativas. Tese (doutorado) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG, 2011.

TACCA, M. C. Professores, suas crenças e as possibilidades de sucesso de seus alunos. **Linhas Críticas**, v.5, n.9, p. 85-102, jul./dez.1999.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma Epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TEIXEIRA, B.; CYRINO, M. O estágio de observação e o desenvolvimento da identidade profissional docente de professores de Matemática em formação inicial. **Educação Matemática e Pesquisa**. v.16, n. 2, p.599-622, 2014.

TEIXEIRA, B.; CYRINO, M. O estágio de regência como contribuição para o Desenvolvimento da identidade profissional docente de futuros professores de Matemática. **Alexandria**, v.8, n.3, p.131-149, nov. 2015.

TOBIN, K.; McROBBIE, C. Beliefs about the Nature of Science and enacted Science curriculum. **Science & Education**, n.6, p.355-371, 1997.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências sociais** – a

pesquisa qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UFFS. **I Conferência de Ensino, Pesquisa e Extensão**. 2010. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/bd/pro-reitoria-de-pesquisa-e-pos-graduacao/equipes-de-trabalho/conferencia-de-ensino-pesquisa-e-extensao/educacao-i/documentos/arquivo-02>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico Institucional**. 2011. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/institucional/a_uffs/a_instituicao/plano_pedagogico_institucional/>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Plano de Desenvolvimento Institucional**. 2012. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/institucional/a_uffs/a_instituicao/plano_de_desenvolvimento_institucional/>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. Resolução nº 2, 21 de fevereiro de 2017. **Política Institucional da UFFS para Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica**. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/resolucao/consunicgae/2017-0002>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura**. Cerro Largo, RS, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccblcl/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura**. Realeza, PR, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccblre/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Física- Licenciatura**. Cerro Largo, RS, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccflcl/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Física- Licenciatura**. Realeza, PR, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccflre/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática- Licenciatura**. Chapecó, SC, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccmch/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Química- Licenciatura**. Cerro Largo, RS, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccqlcl/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UFFS. **Projeto Pedagógico do Curso de Química- Licenciatura**. Realeza, PR, 2012. Disponível em: <<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/ccqlre/2012-0001>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

UHMANN, R.; ZANON, L. Pressupostos que marcam o ensino: examinar ou avaliar? In: HERMEL, E.; GÜLLICH, R.; GIOVELI, I. **Ciclos de pesquisa: Ciências e Matemática em investigação**. Chapecó, Ed. UFFS, 2016, p. 245-268.

VAILLANT, D.; MARCELO GARCIA, C. **Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem**. Curitiba, PR: UTFPR, 2012.

VALLE, I. **Sociologia da Educação: currículo e saberes escolares**. 2. ed. Florianópolis: editora UFSC, 2014.

VALLES, M. **Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional**. Madrid: Universidad Complutense, 1997.

VECALDO, R. Epistemological Beliefs, Academic Performance and Teaching Competence of Pre-Service Teachers. **Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research**. v. 5, n. 2, p. 114-124, may, 2014.

VELLOSO, R. V. Desafios para a formação de professores nas universidades públicas. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFS-Car, v. 6, n. 2, p. 427-439, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos. Instituto Piaget, 1999, p. 155-191.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VILLANOVA, S.; MATEOS-SANZ, M.; GARCÍA, M. Las concepciones

sobre la enseñanza y el aprendizaje. **Revista Iberoamericana de Educación Superior**, n.3, v. II, p. 53-78, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e Métodos**. 4.ed., Porto Alegre: Bookman, 2010.

YOUNG, M. Superando a crise na Teoria do Currículo: uma bordagem baseada no conhecimento. **Cadernos Cenpec**, v.3, n.2, p. 225-250, jun. 2013.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. O papel da investigação-ação no redimensionamento de concepções de experimentação de professores de Ciências em formação inicial e continuada. In: HERMEL, E.; GÜLLICH, R.; GIOVELI, I. **Ciclos de pesquisa: Ciências e Matemática em investigação**. Chapecó, Ed. UFFS, 2016, p.13-38.

ZAMORA, P.G.; BALMACEDA, C. Creencias epistemologicas em profesores que psotulan al Programa de Acreditación de Excelencia Pedagógica: Análisis descriptivos y comparativos entre profesores que se desempeñan em los diferentes niveles de enseñanza. **Estudios Pedagógicos**, v. XLI, n. 2, p. 107-125, 2015.

APÊNDICE 1- Número de Professores Contactados e Entrevistados

Tabela 8 - Número de professores formadores do Domínio Específico por Curso contactados e entrevistados¹¹⁰

Cursos	<i>Campus Cerro Largo</i>		<i>Campus Chapecó</i>		<i>Campus Realeza</i>	
	Contactados	Entrevistados	Contactados	Entrevistados	Contactados	Entrevistados
Biología	13	3	-	-	12	2
Física	10	3	-	-	13	2
Matemática	-	1	11	5	-	1
Química	11	3	-	-	7	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

¹¹⁰Aqui entraram todos os professores formadores que aceitaram participar das entrevistas. Depois, selecionamos os professores que atendiam a todos os critérios.

APÊNDICE 2- Questionário

Este questionário é parte do projeto de doutoramento de Letícia Ribeiro Lyra junto ao Programa Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC e tem por objetivo investigar as crenças educacionais dos professores que atuam nos cursos de formação para professores de Ciências da Natureza e Matemática, acerca da Natureza da Ciência, do conhecimento disciplinar e do processo de ensino e aprendizagem.

INSTRUÇÕES:

Para as questões que se seguem, não há respostas certas ou erradas. Para cada afirmativa, assinale com um X a lacuna, que está mais em concordância com o que você pensa e/ou acredita.

- 1- discordo totalmente
- 2- discordo
- 3- concordo
- 4- concordo totalmente

Questões	1	2	3	4
1. O professor tem um importante papel na formação dos licenciandos.				
2. Os conhecimentos prévios dos licenciandos deveriam ser ponto de partida para aprendizagem do conteúdo.				
3. É importante discutir sobre Epistemologia com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplina(s) que leciona.				
4. O processo de ensino e de aprendizagem são fenômenos complexos em que intervêm numerosos fatores.				
5. Há aprendizagem quando o licenciando tem certo interesse pessoal relacionado com conteúdo ensinado.				
6. O professor deve propor atividades que promovam a interação entre os licenciandos, mesmo que saiba que nem todos se envolverão com a atividade de ensino.				
7. O trabalho em sala de aula deve estar organizado fundamentalmente em torno dos conteúdos da área de conhecimento que você leciona.				

8. Para aprender o licenciando deve estar atento às explicações do professor.				
9. É importante discutir sobre aprendizagem com os licenciandos, mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.				
10. Seu modelo didático-pedagógico como professor foi aprendido na graduação.				
11. Tem alguns conteúdos que são mais abstratos e dificilmente entendidos pelos licenciandos.				
12. O conteúdo ensinado na(s) disciplinas que leciona são os mais relevantes de serem aprendidos pelos licenciandos.				
13. Os licenciandos não devem intervir diretamente na programação e avaliação das atividades da disciplina.				
14. Seu modelo didático-pedagógico teve influência da convivência com os outros professores.				
15. As teorias científicas mudam, porque são historicamente datadas.				
16. O esforço do licenciando em aprender o conteúdo pode superar a dificuldade de aprendizagem.				
17. É difícil aprender os conteúdos que você leciona.				
18. Seu modelo didático-pedagógico teve influência dos cursos de formação continuada (na sua área ou na área pedagógica) que você realizou ao longo da atuação docente.				
19. A experiência em sala de aula alterou sua maneira de entender o ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos.				
20. É importante discutir sobre ensino com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.				
21. Algumas pessoas nascem bons alunos, outras estão presas por uma capacidade limitada.				
22. Seu modelo didático-pedagógico teve influência da experiência como estudante.				
23. É importante discutir sobre as controvérsias científicas da sua área de conhecimento com os licenciandos mesmo que esse conteúdo não esteja presente na ementa da(s) disciplinas que leciona.				

24. Cada professor constrói sua própria metodologia de ensino.				
25. Algumas pessoas têm mais facilidade de aprender conteúdos científicos que outras.				
26. Observar, levantar hipótese, experimentar e construir teorias são importante para a aprendizagem de conteúdos científicos.				
27. Para ensinar, é mais importante que o professor conheça profundamente os conceitos do que conhecer maneiras de contextualizar esses conceitos.				
28. Para aprender um conceito, é necessário que o licenciando faça um esforço mental para gravá-lo na memória.				
29. Para ensinar conteúdos que considero mais complexos, devo iniciar pelos conteúdos que avalio serem mais fáceis de se aprender.				
30. Sua trajetória acadêmica como licenciando tem influência na sua atuação docente.				
31. Quando um professor explica com clareza um conceito o licenciando aprende.				
32. Cabe ao professor escolher os conteúdos que vai ensinar.				
33. Professores mais experientes estão mais preparados do que professores recém-formados para ensinar conteúdos científicos.				
34. A Ciência é constantemente modificada pelas evidências científicas.				
35. É necessário que os professores devam planejar com todo detalhe as tarefas a realizar pelos licenciandos para evitar a improvisação.				
36. É importante para os licenciandos desenvolver linguagem científica ao final da sua disciplina.				
37. Os licenciandos estão mais capacitados a aprender um conteúdo se puderem relacioná-los a conceitos que já possuem.				
38. O trabalho colaborativo entre os licenciandos é uma maneira de ensinar conteúdos.				
39. É importante discutir com os licenciandos questões contemporâneas que envolvam Ciência, Tecnologia e Sociedade, mesmo que esses não estejam				

na(s) ementa(s) da(s) disciplina(s) que leciona.				
40. Você se considera capaz de implementar mudanças curriculares na(s) disciplina(s) que leciona.				

Dados de identificação

Idade: _____ anos

Gênero: _____

Campus que atua: () Cerro Largo () Chapecó () Realeza

Formação acadêmica (graduação): _____

Ano de conclusão: _____

Tem formação em () Licenciatura () bacharelado () ambos

Máxima titulação: () especialização () mestrado () doutorado () pós-doutorado

Área da máxima titulação: _____

Ano de conclusão: _____

Tempo total de magistério (compreende Educação Básica e/ou Superior):

() menor que 3 anos () 4 a 6 anos () 7 a 25 anos () 25 a 35 anos

() mais de 35

Atuou na rede particular (compreende Educação Básica e/ou Superior)?

() Não () Sim, durante _____ anos

Atuou na rede pública (compreende Educação Básica e/ou Superior)? ()

Não () Sim, durante _____ anos

Curso(s) em que leciona atualmente: () Ciências Biológicas () Física

() Matemática () Química

APÊNDICE 3- Protocolo de Entrevista

Identificação:

- | | |
|--|------|
| 1) | Nom |
| e: | |
| 2) | Qual |
| a sua idade? | |
| 3) | Qual |
| a sua formação acadêmica (disciplinar)? | |
| 4) | Você |
| tem formação em Licenciatura? | |
| 5) | Caso |
| seja somente bacharel: Você fez cursos na área pedagógica para atuar na área de Licenciatura? Se sim, lembra-se de quais te ajudam na sua atuação docente? | |
| 6) | Em |
| que ano você concluiu a graduação? | |
| 7) | Qual |
| a sua máxima titulação? Em qual área? Em que ano concluiu? | |
| 8) | Qual |
| seu tempo de atuação na docência (inclui Educação Básica e/ou superior)? | |
| 9) | Atuo |
| u no ensino particular? Quanto tempo? | |
| 10) | Atuo |
| u no ensino público? Quanto tempo? | |
| 11) | Quai |
| s cursos leciona? | |
| 12) | Quai |
| s disciplinas de Ciências da Natureza/Matemática você já ensinou? | |

Para você:

- | | |
|--|-----|
| 1) | O |
| que você entende por ensinar X? | |
| 2) | Com |
| o se deve ensinar X para que haja aprendizagem? Ou o que é necessário para aprender X? Ou qual a melhor maneira de aprender X? | |
| 3) | Com |
| o você caracteriza um bom professor de X? | |

- 4) Com
o você avalia que um estudante aprendeu X?
- 5) Quai
s as características que tem o bom aprendiz de X?
- 6) É di-
fícil aprender X?
- 7) To-
dos estudantes conseguem aprender X?
- 8) Que
fatores atrapalham ou dificultam a aprendizagem de X? Como
você identifica as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos?
- 9) Quai
s os tipos de conhecimentos didático-pedagógicos você conside-
rou ao planejar o seu componente disciplinar?
- 10) Você
pode explicar como seus estudantes desenvolvem linguagem ci-
entífica em seu componente disciplinar?
- 1) O(s)
componente(s) disciplinar(es) que você leciona, tem(têm) conte-
údo sobre Epistemologia ou Natureza da Ciência? Se sim, como
você trabalha esses conteúdos?
- 2) Você
discute sobre aprendizagem de X com seus estudantes, mesmo
que não esteja no currículo?
- 3) Você
discute sobre ensino de X com seus estudantes, mesmo que não
esteja no currículo?
- 4) O(s)
componente(s) disciplinar(es) que você leciona, tem(têm) conte-
údo que discute sobre controvérsias científicas?
- 5) Cont
e-me suas lembranças sobre a Ciência/Matemática na Educação
Básica e na universidade. Ou conte-me sobre suas experiências
como estudante de X, seja na época da Educação Básica ou na
universidade, que de algum modo inspira o seu atual trabalho do-
cente. Ou você teve algum(a) professor (a) em quem você se es-
pelhou?

Obs: X = área do conhecimento- Biologia, Matemática, Química e Física)

APÊNDICE 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: questionário e entrevista

Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UFFS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

CRENÇAS EDUCACIONAIS DOS PROFESSORES FORMADORES DE CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Prezado _____ participante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa Crenças Educacionais dos Professores Formadores de Cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática.

Esta pesquisa será desenvolvida por Letícia Ribeiro Lyra, docente de graduação nos cursos de Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus de Chapecó. Esta pesquisa está sob orientação do professor José Custódio Filho, professor do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC.

O objetivo central do estudo é “investigar as crenças educacionais de natureza epistemológica e didática de docentes de cursos de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática da UFFS”.

Essa pesquisa justifica-se pois se acredita que crenças educacionais estejam presentes no modo dos professores formadores conduzirem o processo de ensino e que possam interferir na formação dos licenciandos quanto ao entendimento do que é e como ocorrem o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos dos alunos da educação básica.

O convite a sua participação deve-se ao entendimento que o professor formador seja um modelo para os licenciandos e que esse modelo está

pautado numa crença educacional que será apropriada pelos licenciandos na sua futura prática docente.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro.

A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Pedimos que nos informe pelos contatos listados, caso deseje que seu nome ou da sua instituição conste do trabalho final.

A sua participação consistirá em responder perguntas de questionário. O questionário será respondido online via *google docs*, em computadores disponibilizados na biblioteca dos Campi da UFFS.

Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de que esta investigação apresenta benefícios para a ciência, especialmente, pois as crenças educacionais de natureza epistemológica e didática de professores formadores que atuam em cursos de Ciências da Natureza e Matemática não aparecerem nas pesquisas nacionais. Também, acredita-se que este estudo possa subsidiar estudos posteriores sobre professores formadores, especialmente, quanto à importância da formação didático-pedagógica na formação continuada dos professores formadores. E, por fim, acredita-se que possa auxiliar a articulação entre pesquisa e educação básica para o fortalecimento da formação científica e tecnológica dos estudantes, processo que vem acontecendo, conforme resultado do ENEM. Quanto ao benefício social acredita-se compreender as crenças é essencial para melhorar as práticas de formação e de ensino e, conseqüentemente,

a atuação dos futuros professores da Educação básica. Acredita-se que se o professor que atuará na Educação Básica tiver uma formação inicial teórico-prática quanto a natureza da ciência consistente, terá melhores condições de compreender e mediar o processo de ensino, promovendo a aprendizagem de conhecimentos sobre a ciência e disciplinares do estudante da educação básica.

Existe pequeno risco de você sentir desconfortos emocionais decorrentes das perguntas dos instrumentos da pesquisa. Caso tenha algum desconforto emocional deverá nos informar e o encaminharemos para atendimento psicológico gratuito na rede pública municipal, que presta esse tipo de serviço.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais.

Os resultados desta pesquisa serão diretamente divulgados a todos os professores dos cursos de Licenciatura investigados, por meio de e-mail institucional encaminhado por meio da Coordenação Acadêmica de cada Campi.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

Local, ___/___/___

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato profissional com o(a) pesquisador(a) responsável:

Tel: (49 – 999764428

e-mail: leticia.lyra@uffs.edu.br

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899 - Chapecó - Santa Catarina – Brasil

Inserir da seguinte forma: “Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS”:

Tel e Fax - (0XX) 49- 2049-3745

E-Mail: cep.uffs@uffs.edu.br

http://www.uffs.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2710&Itemid=1101&site=proppg

Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS - Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP 89815-899 Chapecó - Santa Catarina – Brasil)

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a) participante:

Assinatura: _____

APÊNDICE 5 - Tabelas de Distribuição de Componentes Curriculares por Curso

Tabela 9 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Biologia/
Campus Cerro Largo

Tema	Componentes Curriculares	Fase	CH	Modalidade		Domínio		
				OB	OP	E	Con	C
Epistemologia	Prática de Ensino em Ciências e Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências	1	60	x	-	x	-	-
	Introdução à Filosofia	-	60	-	x	-	-	x
Ensino	Física para o Ensino de Ciências	1	60	x	-	x	-	-
	Química para o Ensino de Ciências	1	60	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências	1	60	x	-	x	-	-
	Geociências	1	30	x	-	x	-	-
	Morfologia vegetal	2	45	x	-	x	-	-
	Biologia Celular e tecidual	2	30	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino em Ciências / Biologia III: Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Biologia	3	60	x	-	x	-	-
	BioQuímica	3	75	x	-	x	-	-
	Biologia Molecular	4	30	x	-	x	-	-
	Ecologia de comunidades e ecossistemas	4	60	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino em Ciências/ Biologia IV: Laboratório de Ensino de Ciências	4	60	x	-	x	-	-
	Prática de ensino em Ciências/ Biologia V: Temas Transversais e Contemporâneos em Educação	5	60	x	--	x	-	-
	Genética Básica	5	60	x	-	x	-	-
	Zoologia III	5	75	x	-	x	-	-
	Estágio Supervisionado I: Gestão Educacional	5	105	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino em Ciências/ Biologia VI: Tecnologias da	6	60	x	-	x	-	-

	Informação e Comunicação no Ensino de Ciências							
	Estágio Supervisionado II: Educação Não Formal	6	90	x	-	x	-	-
	Estágio Supervisionado III: Ciências do Ensino Fundamental	7	105	x	-	x	-	-
	Trabalho de Conclusão de Curso I	7	60	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino em Ciências/ Biologia VII: Educação Ambiental	7	60	x	-	x	-	-
	Língua Brasileira de Sinais: Estudos Introdutórios	7	30	x	-	-	x	-
	Estágio Supervisionado IV: Biologia do Ensino Médio	8	105	x	-	x	-	-
	Bioinformática e Simulações de Sistemas Bioquímicos	-	60	-	x	x	-	-
	Bioética	-	30	-	x	x	-	-
	Pesquisa na Educação em Ciências	-	45	-	x	x	-	-
	Práticas de Morfologia Humana	-	60	-	x	x	-	-
	Informática Básica	1	60	x	-	-	-	x
Aprendizagem	Fundamentos Político-Pedagógico da Educação	2	60	x	-	-	x	-
	Fundamentos Psicológicos da Educação	4	60	x	-	-	x	-
	Educação Especial e Processos Educacionais Inclusivos	-	30	-	x	x	-	-
	Ecologia comportamental	-	30	-	x	x	-	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Biologia Cerro Largo (2012).

Tabela 10 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Biologia/*Campus* Realeza

Tema	Componentes Curriculares	Fase	CH	Modalidade		Domínio		
				OB	OP	E	Con	C
Epistemologia	Introdução à Filosofia	6	60	x	-			x
	Metodologia do ensino de Biologia	7	60	x	-	x	-	-
	História e Epistemologia das Ciências	-	-		x	x	-	-
	Química Geral e Orgânica	1	90	x	-	x	-	-
	Biologia Celular	1	60	x	-	x	-	-
	Histologia	2	45	x	-	x	-	-
	Política Educacional e Legislação no ensino no Brasil	4	60	x	-	-	x	-
	Organização do Trabalho na escola	5	60	x	-	-	x	-
	Metodologia do Ensino de Ciências	5	60	x	-	x	-	-
	Laboratório de Ensino de Ciências	6	60	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado em Ciências I	6	90	x	-	x	-	-
	Metodologia do ensino de Biologia	7	60	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado em Ciências I	7	120	x	-	x	-	-
	Laboratório de ensino de Biologia	8	60	x	-	x	-	-
Ensino	Estágio curricular supervisionado em Biologia II	9	120	x	-	x	-	-
	Libras	10	60	x	-	-	x	-
	Tópico especiais em Ciências e Biologia II	-	60	-	x	x	-	-
	Introdução à Química Nuclear	-	60	-	x	x	-	-
	Química do Cotidiano	-	60	-	x	x	-	-
	Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia	-	60	-	x	x	-	-
	Bioética	-	30	-	x	x	-	-
	CTS	-	30	-	x	x	-	-
	Tecnologia da Informação e comunicação no Ensino de Ciências	-	30	-	x	x	-	-
	Aprendizagem	Informática básica	2	60	x	-	-	-
Teorias da Aprendizagem e Desenvolvimento Humano		5	60	x	-	-	x	-

Metodologia do Ensino de Ciências	5	60	x	-	x	-	-
Organização do Trabalho na Escola	5	60	x	-	-	x	-
Metodologia do Ensino de Biologia	7	60	x	-	x	-	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Ciências Biológicas *Campus Realeza* (2012).

Tabela 11 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Física/ *Campus Cerro Largo*

Tema	Componentes Curriculares	Fase	CH	Modalidade		Domínio		C	
				OB	OP	E	Con		
Epistemologia	Prática de Ensino de Física e Ciências I	1	30	x	-	x	-	-	
	Prática de Ensino de Física e Ciências I	1	30	x	-	x	-	-	
	Prática de Ensino de Física e Ciências II	3	30	x	-	x	-	-	
	Geociências	4	30	x	-	x	-	-	
	Prática de Ensino de Física e Ciências III	4	30	x	-	x	-	-	
	Instrumentação para ensino de Física e Ciências I	4	60	x	-	x	-	-	
	Prática de Ensino de Física e Ciências IV	5	30	x	-	x	-	-	
	Instrumentação para ensino de Física e Ciências II	5	60	x	-	x	-	-	
	Biologia Humana	5	60	x	-	x	-	-	
	Instrumentação para Ensino de Física e Ciências III	6	60	x	-	x	-	-	
	Estágio Curricular Supervisionado I: Gestão Educacional Libras	6	105	x	-	x	-	-	
	Temas Transversais e o Ensino de Ciências	7	30	x	-	-	x	-	
	Estágio Curricular supervisionado III	7	60	x	-	x	-	-	
	Estágio Curricular supervisionado IV	8	105	x	-	x	-	-	
	Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química	9	105	x	-	x	-	-	
	Pesquisa na Educação em Ciências	-	45	-	x	x	-	-	
	Educação Especial e Processo Educacionais Inclusivos	-	30	-	x	x	-	-	
	Educação Ambiental	-	60	-	x	x	-	-	
	Aprendizagem	Fundamentos Psicológicos da Educação	2	60	x	-	-	x	-

	Prática de Ensino de Física e Ciências II	3	30	x	-	x	-	-
	Fundamentos Político-Pedagógico da Educação	3	60	x	-	-	x	-
	Instrumentação para Ensino de Física e Ciências III	4	60	x	-	x	-	-
	Educação Especial e Processo Educacionais Inclusivos	-	30	-	x	x	-	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC Física/Cerro Largo (2012).

Tabela 12 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Física/ *Campus Realeza*

Tema	Componentes Curriculares	Fa se	CH	Modalidade		Domínio		
				OB	OP	E	Con	C
Epistemologia	Introdução à Filosofia	1	60	x	-	-	-	x
	História e Epistemologia da Ciência: I	2	30	x	-	x	-	-
	História e Epistemologia da Ciência: II	6	60	x	-	x	-	-
Ensino	Prática de Ensino de Física e Ciências I	4	60	x	-	x	-	-
	Prática de Ensino de Física e Ciências II	6	60	x	-	x	-	-
	História e Epistemologia da Ciência II	6	60	x	-	x	-	-
	Política Educacional e Legislação do Ensino no Brasil	7	60	x	-	-	x	-
	Prática de Ensino de Física e Ciências III	7	60	x	-	x	-	-
	Libras	7	60	x	-	-	x	-
	Política Educacional e Legislação do Ensino no Brasil	7	60	x	-	-	x	-
	Organização do Trabalho na Escola	7	60	x	-	-	x	-
	Prática de Ensino de Física Moderna	9	60	x	-	x	-	-
	Estágio Supervisionado de Ciências	9	135	x	-	x	-	-
Aprendizagem	Estágio Supervisionado de Física	10	135	x	-	x	-	-
	Teorias da Aprendizagem e Desenvolvimento Humano	4	60	x	-	-	x	-
	Organização do Trabalho na Escola	7	60	x	-	-	x	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Física *Campus Realeza* (2012).

Tabela 13 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Matemática/*Campus Chapecó*

Tema	Componentes Curriculares	Fase	CH	Modalidade		Domínio		
				OB	OP	E	Con	C
Epistemologia Ensino	Introdução à Filosofia	2	60	x	-			x
	Tecnologias na Educação Matemática	2	60	x	-	x	-	-
	Política Educacional e Legislação do Ensino no Brasil	5	60	x	-	-	x	-
	Didática Geral	5	60	x	-	-	x	-
	Laboratório de Matemática	6	60	x	-	x	-	-
	Metodologia do Ensino da Matemática I	7	60	x	-	x	-	-
	História da Matemática	7	60	x	-	x	-	-
	Libras	7	60	x	-	-	x	-
	Metodologia do Ensino da Matemática II	8	60	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado II	8	150	x	-	x	-	-
Aprendizagem	Modelagem no ensino da Matemática	-	60	-	x	x	-	-
	Ensino de Matemática através de problemas	-	60	-	x	x	-	-
Aprendizagem	Teorias da Aprendizagem e Desenvolvimento humano	4	60	x	-	-	x	-
	Psicologia e Educação Matemática	6	60	x	-	x	-	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Matemática *Campus Chapecó* (2012).

Tabela 14 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Química/*Campus Cerro Largo*

Tema	Componentes Curriculares	Fase	C H	Modalidade		Domínios		
				OB	OP	E	Con	C
Epistemologia	Epistemologia e História da Ciência e da Química	3	30	x	-	x	-	-

En- sino	Introdução à Filosofia	3	60	x	-	-	-	x
	Formação Docente e as Pesquisas na área do Ensino de Ciências/Química	1	30	x	-	x	-	-
	Educação Inclusiva	1	30	x	-	x	-	-
	Química Geral	1	12	x	-	x	-	-
			0					
	Química Inorgânica I	2	60	x	-	x	-	-
	Temas Transversais e Contemporâneos	2	30	x	-	x	-	-
	em Educação							
	Epistemologia e História da Ciência e da Química	3	30	x	-	x	-	-
	Química Orgânica I	3	90	x	-	x	-	-
	Metodologia e Didática do Ensino de Ciências e Química	4	60	x	-	x	-	-
	Química Orgânica II	4	12	x	-	x	-	-
			0					
	Experimentação no Ensino de Ciências e Química	5	60	x	-	x	-	-
	Química Inorgânica II	5	12	x	-	x	-	-
			0					
	Gases e Termodinâmica	5	60	x	-	x	-	-
	Fundamentos Político-Pedagógicos da Educação	5	60	x	-		x-	-
	Química Quantitativa	6	90	x	-	x	-	-
	Análise Instrumental	6	75	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado I: Gestão Escolar	6	10	x	-	x	-	-
			5					
	Iniciação à Prática de Pesquisa para o Ensino de Ciências e Química	6	45	x		x	-	-
	Biologia Humana	7	60	x	-	x	-	-
	Equilíbrio de Fases e Eletroquímica	7	60	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado II: Projeto de Ensino	7	90	x	-	x	-	-
	Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química	8	45	x	-	x	-	-
	Estágio Curricular Supervisionado III: Ensino Fundamental	8	10	x	-	x	-	-
			5					
	Libras	8	30	x	-		x	-
Catálise e Fenômenos de Superfície	9	60	x	-	x	-	-	
Educação Ambiental	9	30	x	-	x	-	-	
Trabalho de Conclusão de Curso	9	10	x	-	x	-	-	
		5						
Estágio Curricular Supervisionado IV: Química no Ensino Médio	9	30	x	-	x	-	-	

	Currículo do Ensino de Ciência e Química	-	30	-	x	x	-	-
	Química do Cotidiano	-	30	-	x	x	-	-
	Pesquisa no Ensino de Ciências	-	30	-	x	x	-	-
	Química Computacional	-	30	-	x	x	-	-
	Ludoquímica	-	30	-	x	x	-	-
	Educação Inclusiva	1	30	x	-	x	-	-
Apre- diza- gem	Fundamentos Político-Pedagógicos da Educação	5	60	x	-	-	x	-
	Fundamentos Psicológicos da Educação	7	60	x	-	-	x	-
	Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Química	8	45	x	-	x	-	-
	Pesquisas no Ensino de Ciências	-	30	-	x	x	-	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Química *Campus Cerro Largo* (2012).

Tabela 15 - Distribuição dos Componentes Curriculares no Curso de Química/ *Campus Realeza*

Tema	Componentes Curriculares	Fase	CH	Modalidade		Domínio		
				OB	OP	E	Con	C
Episte- mologia	Introdução à filosofia	1	60	x	-	-	-	x
	História e Epistemologia das Ciências para o Ensino de Química	8	60	x	-	x	-	-
	Pesquisas e Produção de Conhecimento no Ensino de Química	4	60	x	-	x	-	-
Ensino	Política Educacional e Legislação do Ensino no Brasil	5	60	x	-	-	x	-
	Organização do Trabalho na Escola	5	60	x	-	-	x	-
	Tecnologia e Sociedade	7	60	x	-	x	-	-
	Projeto de pesquisa no ensino de Química e Ciências II	7	90	x	-	x	-	-
	Instrumentação para o ensino de Química	7	60	x	-	x	-	-

	Estágio Supervisionado I - Ensino Fundamental Libras	8	90	x	-	x	-	-
	Estágio Supervisionado II- Ensino Médio	9	120	x	-	x	-	-
	Projeto de Pesquisa no Ensino de Química II	9	105	x	-	x	-	-
Aprendizagem	Teorias da Aprendizagem e do Desenvolvimento Humano	4	-	x	-	-	x	-
	Informática Básica	4	-	x	-	-	-	x
	Organização do trabalho na escola	5	-	x	-	-	x	-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, baseado no PPC/Química *Campus Realeza* (2012).