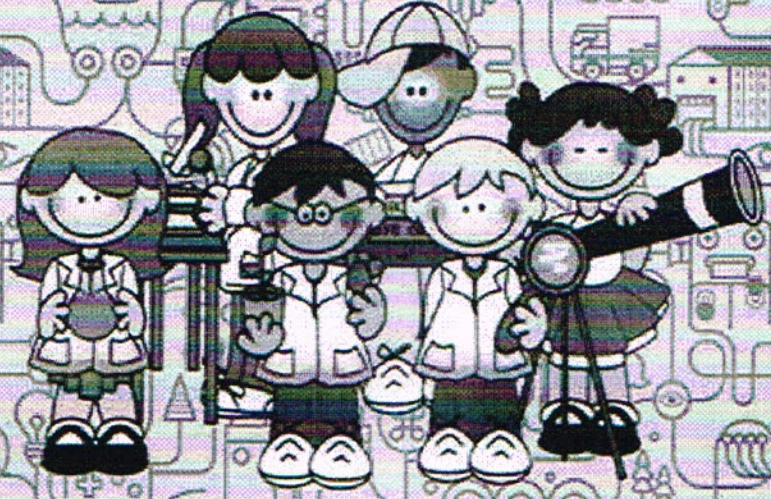
Rafaela Engers Günzel

Roque Ismael da Costa Güllich

(Orgs.)



APRENDENDO CIÊNCIAS: ENSINO E EXTENSÃO

Série Ensino de Ciências - vol. 1

Editora Faith

2018

Organizadores(as):
Rafaela Engers Günzel
Roque Ismael da Costa Güllich

Aprendendo Ciências: ensino e extensão

Série Ensino de Ciência - vol. 1

1a. Edição

BAGÉ
EDITORA FAITH
2018

Sumário

Apresentação 9

Seção Ensino: Práticas Pedagógicas Inovadoras 11

1 - A Experimentação no Ensino Científico: Acompanhando o Crescimento de Feijões 12

2 - Descobrindo a Idade dos Artefatos e Fósseis por Meio de Conceitos Químicos 17

3 - Experimento para a Compreensão do Conteúdo de Botânica: Tecidos Condutores (Xilema e Floema) 24

4 - Jogo Didático como uma Proposta de Educação Ambiental Lúdica 29

5 - Metodologias Diferenciadas para o Ensino de Ecologia 34

6 - O Filme LORAX como Forma de Conscientização Ambiental 38

6 - O Uso de Tecnologia no Ensino: o Aedes Aegypti no Youtube 43

7 - O Uso do Filme Comercial Interestelar como Alternativa para Abordar e Integrar Temáticas de Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente e Saúde 48

8 - Uma Prática Didático-Pedagógica, Interativa e Dialogada, para Compreensão das Formas de Representação Gráfica 57

9 - Uma Proposta para Estimular a Aprendizagem Referente a Tabela Periódica a partir de um Jogo de Bingo 64

Seção Extensão: Relatos de Experiência 69

10 - Ações de Educação Ambiental: Oficinas com Materiais Reutilizáveis nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental 70

11 - Água e Sustentabilidade: Desafios e Potencialidades na Construção de um Jogo Didático 78

12 - A Inserção do Jogo Didático como uma Possibilidade para o Ensino de Física 85

13 - Cinema em Aula: o Uso de Filmes como Recurso Didático, Ação e Informação 90

14 - Encantamento pela Botânica Através da Exposição de Exsicatas 96

15 - Jogo Didático como Ferramenta para Aprender Anatomia e Fisiologia Humana 103

16 - Microscópio: Primeiros Aprendizados no Ensino Básico 110

17 - O Ensino de Física e o Recurso Didático do Jogo Passa ou Repassa 116

18 - Relatos sobre a Necessidade de se Trabalhar o Tema Transversal "Educação Sexual" na Educação Básica 122

19 - Sustentabilidade do Meio Ambiente, uma Abordagem Interdisciplinar com a Produção de Sabão Sustentável 127

20 - Trabalhando os Defeitos de Visão no Ensino de Física 134

21 - Trilha dos Sentidos: Relacionando o Sistema Sensorial com a Percepção do Sistema Nervoso 139

22 - Uma Alternativa para o Ensino de Desenho Geométrico Desenvolvendo a Percepção Visual e o Pensamento Gráfico 144

23 - Vivência Formativa e a Relação com o Fazer Pesquisa na Escola 151

22 - Uma Alternativa para o Ensino de Desenho Geométrico Desenvolvendo a Percepção Visual e o Pensamento Gráfico

Patrícia Marasca Fucks (arquiteturis@yahoo.com.br)

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A experiência relatada foi desenvolvida com uma turma de cerca de cincoenta alunos, do Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/RS. A prática didático-pedagógica objetivou propiciar a compreensão de tópicos do conteúdo de Desenho Geométrico, abordando questões relacionadas à Morfologia geométrica, às Geometrias Plana e Espacial e à Construção de Formas Geométricas Fundamentais. Foram consideradas as múltiplas possibilidades de apropriação dos saberes científicos pelos alunos em situações de aprendizagem, diálogo e interação, organizando as ações educativas dentro e fora da sala de aula.

No ensino superior, sua aplicabilidade também pode se dar em vários cursos na área de formação da Engenharia, em componentes curriculares (C.C.) como Desenho Técnico e/ou Representação Gráfica Espacial, nos quais o saber em Desenho Geométrico é requerido. De um modo geral, o desenho é uma forma de expressão do pensamento, de comunicação e produção de registro que implica a apropriação da Linguagem Gráfico-Visual (L.G.V.). Cumpre relevante papel ao mediar o aprendizado de conhecimentos em diversas áreas, com base na leitura e na interpretação da realidade e no desenvolvimento de habilidades para executar a sua representação gráfica.

Muitas das dificuldades no desenvolvimento das habilidades requeridas para o Desenho devem-se ao fato de os conhecimentos nessa área terem ficado em segundo plano nas etapas do ensino que antecedem ao ingresso do aluno na universidade. Na era da 'linguagem visual', apesar da imagem constituir-se como importante recurso ao ensino ela acaba preterida ao longo do processo de escolarização e, segundo Reily (2012, p.25), vai sendo "gradativamente substituída pela escrita, até ser eliminada dos materiais didáticos escolares". Conforme se avança na educação formal brasileira, o letramento vai priorizando

as expressões verbal e escrita, enfatizando a capacidade de entender a linguagem das letras e números. Segundo Reily (2012, p.15), "infelizmente, nos currículos escolares e universitários as linguagens são colocadas em campos estanques, rígida ou asceticamente separadas", embora na prática elas se imiscuem. As consequências desse descaso com o Ensino de Desenho revelam-se nas dificuldades do seu aprendizado nos cursos das áreas de Engenharia, onde tem repercussão mais visível.

Diante desse panorama e, sabendo que é cada vez mais escasso o repertório de conhecimentos em Desenho que se adquire no âmbito educacional, a prática didático-pedagógica ora descrita buscou proporcionar aos alunos a experiência de perceber o espaço do Desenho, da linguagem não-verbal, em situações da vida cotidiana. Constituiu-se como uma atividade teórico-conceitual que objetivou oportunizar aos alunos desenvolver a percepção visual e o pensamento gráfico, obter maior familiaridade e entendimento acerca dos tópicos do conteúdo de Desenho Geométrico, envolvendo Morfologia e Construções Geométricas Fundamentais.

Na elaboração e no planejamento das atividades a professora lançou mão de suas vivências e formação inicial em Arquitetura e Urbanismo para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Utilizou a temática da Geometria dos Sistemas Estruturais para introduzir o conteúdo de Desenho Geométrico e captar a atenção da classe, gerando interesse e envolvimento dos alunos. Isso concretizou-se com o uso de metodologias diversificadas para a exposição-dialogada dos conteúdos e o emprego de diferentes estratégias de comunicação e interação com os alunos, conforme relatado na sequência.

No tocante à função pedagógico-educativa que cabe ao professor desempenhar, contemplando as áreas científica e relacional, segundo Sanches (1996), é preciso que o docente disponha-se a criar e experimentar soluções que respondam às diversas situações que surgem no seu espaço de intervenção, não se confinando à sala de aula. Convém que se observe o potencial dos recursos disponíveis à comunidade acadêmica no lugar onde ela se insere, pesando aí a criatividade docente para adaptá-los à prática didática pedagógica, de modo que se constitua de forma dialogada e mais interativa.

Assim, a organização do espaço pedagógico, o planejamento e direcionamento da aula, a atitude diante do ensinar e do aprender, desvelam a intencionalidade docente, a qual subjaz o ato educativo, ainda que implicitamente. Na prática docente, conforme Cunha (2012, p.150), fica em evidência "a não neutralidade do ato pedagógico"; pois não se pode considerar que

seja arbitrária a seleção do professor com relação ao tipo de linguagem, à metodologia e à abordagem por ele empregados na aula, com a finalidade de introduzir os conceitos daquilo que se constitua como objeto de aprendizagem.

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A metodologia empregada no desenvolvimento da prática didático-pedagógica, interativa e dialogada, contemplou três momentos, identificados pelas iniciais A, B, C:

A.1) Explicitação aos alunos do propósito das atividades a serem desenvolvidas e da sua relação com os conteúdos curriculares, esclarecendo como estava configurada a sua proposta para as aulas, quais os recursos e as formas de avaliação utilizados no estabelecimento do diálogo e da interação, no espaço da sala de aula e fora dela;

A.2) Esclarecimento do Contrato Didático (C.D.) com a turma, antes de adentrar na discussão do conteúdo, com base na Teoria das Situações Didáticas - delineada por Brousseau (1996, p.44) para compreender as relações que se estabelecem entre os alunos, o professor e o saber em sala de aula, bem como as condições e a forma como o conhecimento pode ser aprendido. O C.D. refere-se ao conteúdo ou conhecimento que é objetivado e "depende da estratégia de ensino adotada, adaptando-se a diversos contextos". Consiste na regra do jogo e na estratégia da situação didática, constituídas como um sistema de obrigações recíprocas (implícitas, no caso do professor).

B.1) Leitura de um texto acadêmico-científico, selecionado pelo professor e disponibilizado no ambiente de aprendizagem do Moodle, versando sobre a "Conceituação dos fenômenos físicos que ocorrem nos sistemas estruturais", cuja leitura e síntese foram realizadas pelos alunos (REBELLO, 2000, p. 21-33);

B.2) Identificação no texto da geometria de alguns elementos estruturais - classificados por Rebello (2000, p.29) como bloco, barra e lâmina - cujas "relações geométricas bastante diferenciadas entre as suas três dimensões", possibilitam atribuí-los "características que lhe permitem ou não constituir determinados sistemas estruturais".

B.3) Estabelecimento da relação entre os elementos estruturais, classificados no texto, e as formas geométricas presentes no contexto do aluno, no

meio rural ou urbano (Cerro Largo, onde está a UFFS; região das Missões ou outra da qual o aluno proceda, dadas as possibilidades atuais de seu ingresso pelo SISU (Sistema de Seleção Unificada);

B.4) A síntese escrita dos principais aspectos do texto, abordados pelo autor Yopanan Conrado Pereira Rebello (2000), incluindo a referência bibliográfica e três imagens fotográficas denotando a presença dos elementos estruturais no cotidiano;

B.5) A seleção pelos alunos de três formas geométricas do cotidiano, alusivas ao texto, fazendo a sua representação gráfico-visual e/ou o seu registro por meio de uma imagem, obtida pelos recursos da fotografia em meio digital. Nessa etapa, foi preciso utilizar um equipamento, como máquina fotográfica ou celular, que permitisse obter as imagens, as quais deviam ser identificadas com legenda e fonte (indicando a autoria do registro);

C.1) A discussão do texto, realizada no grande grupo (turma), foi feita em um terceiro momento subsequente à proposição inicial da atividade.

As atividades propostas foram desenvolvidas em grupos formados no máximo por três alunos, considerando o tamanho da classe, e realizadas de forma presencial, em sala de aula, nos momentos A e C e, de modo extraclasse, fora da sala de aula, em B.

No laboratório de informática, os alunos acessaram computadores com editor de texto e internet, para realizar a leitura e síntese do texto, encaminhar a impressão do trabalho do grupo e o envio, ao e-mail da professora, do arquivo com as imagens fotográficas obtidas. A professora valeu-se de um projetor multimídia, da apresentação elaborada em um *software* como o Power-point e de canetas para quadro branco, de cores variadas, utilizados para diversos fins: a) explicar, em sala de aula, as atividades propostas; b) mediar a discussão envolvendo aspectos teórico-conceituais do conteúdo de Desenho Geométrico, obtidos a partir das referências acadêmicas, na sua articulação com o senso comum e as explicações prático-utilitárias; c) exibir as imagens fotografadas pelos alunos, agrupadas segundo a classificação dos elementos estruturais básicos (o bloco, a barra e a lâmina) que a constituem, conforme Rebello (2000).

Em complemento às atividades, alguns polígonos e poliedros regulares foram representados, utilizando-se o instrumental de desenho e as técnicas de planificação de sólidos geométricos. Também estimulou-se a percepção tátil-sensorial dos alunos oportunizando que eles manipulassem algumas estruturas, como os Sólidos Geométricos de Platão, com arestas modeladas com ara-

me e palitos de pirulito. Outros exemplos foram trazidos à discussão, fazendo alusão à estrutura das treliças espaciais, formada por tetraedros, e ao globo da morte, que se constitui como um poliedro regular.

3. DISCUSSÃO DAS AÇÕES

Iniciou-se com a contextualização do assunto, na preocupação de averiguar a concepção prévia dos alunos na abordagem dessa temática. Partiu-se da aproximação do conteúdo curricular de Desenho Geométrico, relacionado à geometria dos elementos estruturais, aos elementos da realidade, propondo-se, então, a leitura e interpretação das formas geométricas com base em situações vivenciadas pelos alunos no cotidiano. Avalia-se que essa postura/atitude pedagógica é adequada, como sugere Sanches (1996, p.37), uma vez que as atividades propostas costumam ter boa aceitação por parte dos alunos quando envolvem questões que se aproximam do seu cotidiano. Nesse sentido, essa autora sugere: "não se pode ensinar adequadamente sem saber o que os nossos alunos sabem, tentemos diversificar as propostas de trabalho para descobrir o que os alunos necessitam de aprender e o que esperam aprender".

Contudo, entende-se que o desempenho docente vincula-se não apenas aos referenciais da sua formação acadêmica inicial, em Arquitetura e Urbanismo, mas também às experiências e aos conhecimentos obtidos como "resultado da apropriação que ele fez da prática e dos saberes histórico-sociais", o que se encontra intimamente relacionado aos seus interesses e crenças, como expõe Cunha (2012, p.156).

Para despertar interesse nos alunos, buscou-se destacar a relação que existe entre a forma geométrica e a resistência das estruturas, sejam elas construídas artificialmente pelo homem ou já existentes na natureza. Afinal, não se pode imaginar uma forma que não necessite de uma estrutura e vice-versa. Contudo, "não é só a resistência do material que garante a um elemento estrutural a capacidade de suportar cargas"; pois a configuração da sua forma pode ser mais determinante da resistência de uma estrutura do que o próprio material da qual ela é constituída, como explica Rebello (2000, p.28).

Com base na ideia de Cunha (2012, p.156) de que "produzir conhecimentos significa colocar os sujeitos da aprendizagem numa perspectiva de indagação que leve ao estudo e à reflexão", ao longo da atividade, a professora levou os alunos a indagar-se que também a melhor solução estrutural, conforme Rebello (2000), não pode prescindir de alguns questionamentos: Para quê?

Qual seu objetivo? Qual sua finalidade de uso? Os alunos foram levados a refletir que, sob o ponto de vista estrutural, a avaliação da melhor solução deve levar em conta uma listagem dos pré-requisitos e a sua hierarquia, visto que cada qual possui um grau de eficiência. Assim, foi possível concluir que não se atende a todos os requisitos ou exigências com o mesmo grau de eficiência, havendo a necessidade de hierarquizá-los, considerando-se vários fatores: custos/recursos financeiros, tempo/prazos, funcionalidade, estética e execução possível (conhecimentos científicos e tecnológicos, materiais e mão-de-obra disponíveis), entre outros.

Ilustrou-se o fato, abordando a questão estrutural de uma edificação, por exemplo, questionando-se o que seria mais relevante à solução: 1) ela ser racional, prática, funcional, fácil de executar e econômica (boa relação entre custo x benefício), ou 2) ser mais elaborada, primando pela qualidade estética e funcional?! Após o debate com os alunos, ponderou-se que a pior estrutura seria a que mostra maior desencontro entre os objetivos dos projetos arquitetônico e estrutural. Em termos da educação projetual, a concepção da estrutura, que implica ter consciência das possibilidades da sua existência, é um passo do planejamento anterior ao seu dimensionamento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a experiência vivenciada, os alunos puderam desenvolver sua percepção e seu pensamento gráfico-visual, com base na estruturação gradativa do raciocínio espacial e visual. A princípio, nas cenas do cotidiano os alunos aprenderam a observar as relações geométricas dos elementos estruturais básicos e a reconhecer as suas formas (planas e/ou espaciais), analisando a sua função primordial no conjunto da estrutura e utilizando esse tipo de raciocínio (espacial e visual), obtido em Desenho Geométrico, em outras etapas subsequentes do seu aprendizado, úteis na sua formação profissional.

Em uma edificação, por exemplo, esses elementos estruturais podem vencer vãos, suportar e/ou transmitir esforços e cargas. Assim, comportam-se os "blocos" quando atuam na fundação, nas paredes autoportantes e nos arcos; as "barras" na condição de pilares, colunas, vigas e treliças espaciais e, ainda, as "lâminas", cuja espessura diferenciada pode configurar lajes, placas, membranas, cascas, lonas, prestando-se à finalidade de cobertura de telhados.

Apropriando-se de conhecimentos em Desenho Geométrico, os alunos podem aguçar a sua percepção visual estimulando-os a observar a natureza a

qual "tende a resolver seus problemas de ordem biológica e física da maneira mais simples, econômica e bela" (equilíbrio formal e compositivo), como expõe Rebello (2000, p.22).

Além disso, é oportuno destacar aos alunos a importância de conhecer as soluções preexistentes, já desenvolvidas, semelhantes ao que se está pensando em propor na resolução de problemas, pois afinal a criação do novo passa pela releitura do existente, cabendo aí parafrasear o professor e engenheiro espanhol Marquês de Torroja (1899-1961): "Nenhuma solução é tão original que não tenha um precedente parecido".

Dada a importância do saber em Desenho, tanto na trajetória escolar quanto na acadêmico-profissional, também se destaca a necessidade de reivindicar-se o espaço necessário para que esse saber continue tendo acolhida nos currículos, seja como um componente curricular obrigatório ou optativo, não apenas fazendo parte das aulas de forma diluída, pulverizada e com seus conteúdos fracionados em várias disciplinas, situação essa que desfavorece a associação entre teoria e prática, reflexão e ação.

Além disso, o relato de experiência, como instrumento de construção de práticas de registro da ação pedagógica, mostrou-se oportuno para questionar-se como o ensino de desenho pode tornar-se uma experiência de aprendizagem e favorecer o desenvolvimento da linguagem não-verbal e da comunicação, por meio de propostas didático-pedagógicas que se mostram significativas ao aprendizado dos alunos.

5. REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In: BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Horizontes pedagógicos. Instituto Piaget. Lisboa, 1999.

CUNHA, Maria Isabel da. A relação professor-aluno. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Coord.). **Repensando a didática**. Campinas: Papirus, 2012. p. 149-159.

REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. **A concepção estrutural e a arquitetura**. São Paulo: Zigurate, 2000. 271p.

REILY, Lucia. **Escola inclusiva**: linguagem e mediação. 4.ed. Campinas: Papirus, 2012. 188p. (Série Educação Especial).

SANCHES, Isabel Rodrigues. **Necessidades educativas especiais e apoios e complementos educativos no quotidiano do professor**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1996. (Coleção Educação, n.11).