



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL  
CURSO INTERDISCIPLINAR EM EDUCAÇÃO DO CAMPO: CIÊNCIAS  
NATURAIS, MATEMÁTICA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**ALAN RODRIGO SCHILES**

**MODELO DE CONSTRUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA, UTILIZANDO  
PRINCÍPIOS DE GASTRONOMIA.**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2019**

**ALAN RODRIGO SCHILES**

**MODELO DE CONSTRUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA, UTILIZANDO  
PRINCÍPIOS DE GASTRONOMIA.**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciado no Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências Naturais, Matemática e Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Fronteira Sul.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2019**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Schiles, Alan Rodrigo

Modelo de construção de aulas práticas de química, utilizando princípios de gastronomia. / Alan Rodrigo Schiles. -- 2019.

67 f.:il.

Orientador: Thiago Bergler Bitencourt.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza-Licenciatura, Laranjeiras do Sul, PR, 2019.

1. Ensino de química. 2. Gastronomia. 3. Teoria e prática. 4. Aprendizagem. I. Bitencourt, Thiago Bergler, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**ALAN RODRIGO SCHILES**

**MODELO DE CONSTRUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA, UTILIZANDO  
PRINCÍPIOS DE GASTRONOMIA.**

**Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção de  
grau de Licenciado no Curso Interdisciplinar em  
Educação do Campo: Ciências Naturais,  
Matemática e Ciências Agrárias, da  
Universidade Federal da Fronteira Sul.**

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

28 / 06 / 2019

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt – UFFS  
Orientador**



---

**Prof. Me. Alexandre Monkolski – UFFS**



---

**Prof.ª Viviane Semim – SEED/PR**

Dedico esse trabalho aos meus pais, Albari e Suzana, que em toda minha trajetória acadêmica apoiaram tanto financeiramente como psicologicamente, para que conseguisse realizar o sonho de concluir um curso superior.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus.

Aos meus pais, pelo apoio e motivação prestada durante todo o período de graduação.

Aos meus amigos, pelo companheirismo, pelo apoio e pelo tempo de convívio durante todo percurso até o final da graduação.

Ao meu querido orientador, Professor Dr. Thiago Bergler Bitencourt, pela paciência e contribuição nesse trabalho.

Ao Professor Me. Alexandre Monkolski pela contribuição na estruturação e ideia inicial desse trabalho.

A Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), campus de Laranjeiras do Sul, por todas as oportunidades que me proporcionou.

Agradeço também a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a conclusão desse trabalho.

“Três coisas não podem ser escondidas por muito tempo: o sol, a lua e a verdade. ”  
(BUDA)

## RESUMO

Este trabalho apresenta modelos de construção de aulas práticas de química, utilizando princípios de gastronomia, visando diminuir a dificuldade enfrentada pelos educandos ao assimilarem os complexos e na maioria das vezes abstratos, conteúdos de química sem entender em qual contexto essa ciência está inserida. O presente trabalho possibilitou deduzir que a dificuldade de aprendizagem está relacionada com a metodologia abordada pelos educadores em sala de aula, que em sua grande maioria trabalham somente com aulas teóricas sem se quer fazer um elo com o cotidiano dos educandos. Portanto, o objetivo principal deste trabalho é construir aulas experimentais que possam fazer uma relação entre a teoria e a prática, sempre focando no cotidiano em que os educandos estão inseridos, além de verificar o ganho de aprendizagem significativa dos mesmos quando inseridos a tal metodologia. Os procedimentos de pesquisas adotadas para a realização deste trabalho foram, pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação, e o tipo de pesquisa escolhida foi a exploratória, no intuito de aprimorar o conhecimento sobre o ensino de química. Para o desenvolvimento da parte prática realizou-se o desenvolvimento de quatro experimentos práticos com ênfase à gastronomia, que foram aplicados para os educandos que participam do projeto de ensino PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) do curso Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura. Onde foram aplicados questionários, sendo eles pré experimental para analisar qual o nível de conhecimento já existente e pós experimental no intuito de averiguar o ganho de conhecimento adquirido pelos educandos. E com essas práticas além de estimular a cooperação do trabalho em grupo, foi possível verificar que há uma melhor aprendizagem quando se relaciona teoria e prática, pois sempre obteve-se resultados mais satisfatórios nas respostas dos questionários pós experimentais bem como um maior interesse transmitido pelos educandos com a disciplina contemplando assim os objetivos deste trabalho. Desse modo pode se concluir que aulas práticas de química focados nos princípios da gastronomia é uma excelente alternativa para desconstruir os preconceitos com a disciplina, e uma notável aprendizagem significativa.

**Palavras chave:** Ensino de química. Gastronomia. Teoria e prática. Aprendizagem.



## ABSTRACT

This work presents models of construction of practical classes in chemistry, using principles of gastronomy, aiming at reducing the difficulty faced by students by assimilating the complex and most often abstract, chemical contents without understanding in which context this science is inserted. The present study made it possible to deduce that the learning difficulty is related to the methodology addressed by classroom educators, who mostly work only with theoretical classes without wanting to make a link with the students' daily lives. Therefore, the main objective of this study is construct experimental classes that can make a relation between theory and practice, focusing on the daily life in which learners are inserted, as well as verifying their significant learning increase when inserted into such methodology. The research procedures adopted for this work were bibliographic research and action research, and the type of research chosen was the exploratory one, in order to improve the knowledge about the teaching of chemistry. For the development of the practical part, four practical experiments were carried out with emphasis on gastronomy, which were applied to the students participating in the PIBID (Institutional Scholarship for Teaching Initiation) program of the Interdisciplinary Course in Field Education: Natural Sciences – bachelor's degree. Where questionnaires are applied, they are pre-experimental to analyze the level of knowledge already existing and experimental post in order to ascertain the gain of knowledge acquired by the students. And with these practices, in addition to stimulating the cooperation of the group work, it was possible to verify that there is a better learning when it is related theory and practice, since it has always been obtained more satisfactory results in the answers of the post-experimental questionnaires as well as a greater interest transmitted by the with the discipline thus contemplating the objectives of this work. In this way it can be concluded that practical chemistry classes focused on the principles of gastronomy is an excellent alternative to defuse prejudices with discipline, and a significant significant learning.

**Key-words:** chemistry aknowledge, gastronomy, learning-practice, learning.

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro 1</b> - Experimentos escolhidos para prática.....	30
---	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Interação proporcionada pela atividade em grupo. ....	34
<b>Figura 2</b> - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 1. .....	35
<b>Figura 3</b> - Desconstrução da forma original do alimento. ....	36
<b>Figura 4</b> - Análise das questões pré experimentais do experimento 1. ....	36
<b>Figura 5</b> - Análise das questões pós experimentais do experimento 1.....	38
<b>Figura 6</b> - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 2. .....	39
<b>Figura 7</b> - Análise das questões pré experimentais do experimento 2. ....	40
<b>Figura 8</b> - Análise das questões pós experimentais do experimento 2.....	41
<b>Figura 9</b> - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 3. .....	42
<b>Figura 10</b> - Separação da caseína do restante da substância.....	42
<b>Figura 11</b> - Análise das questões pré experimentais do experimento 3. ....	43
<b>Figura 12</b> - Análise das questões pós experimentais do experimento 3.....	44
<b>Figura 13</b> - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 4. ....	45
<b>Figura 14</b> – Análise das questões pré experimentais do experimento 4. ....	45
<b>Figura 15</b> - Análise das questões pós experimentais do experimento 4.....	46
<b>Figura 16</b> - Análise das respostas obtidas para a questão, que diz respeito à relação entre teoria e prática. ....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.2	HIPÓTESE .....	14
1.3	OBJETIVOS .....	14
1.3.1	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>14</b>
1.3.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>15</b>
1.4	JUSTIFICATIVA .....	15
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1	EDUCAÇÃO DO CAMPO. ....	17
2.1.1	<b>Ensino por área do conhecimento</b> .....	<b>19</b>
2.1.2	<b>Interdisciplinaridade.</b> .....	<b>20</b>
2.1.3	<b>Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade</b> .....	<b>21</b>
2.2	ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS. ....	23
2.3	SENSO COMUM X CONHECIMENTO CIENTÍFICO.....	24
2.4	METODOLOGIAS DE ENSINO DE QUÍMICA. ....	25
2.5	APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	26
2.6	APLICAÇÃO DE TEMAS GASTRONÔMICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	28
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>30</b>
3.1	PROCEDIMENTOS GERAIS. ....	30
3.2	MATERIAIS UTILIZADOS .....	31
3.2.1	<b>Utensílios e vidrarias utilizados</b> .....	<b>31</b>
3.2.2	<b>Equipamentos utilizados</b> .....	<b>32</b>
3.2.3	<b>Reagentes e alimentos utilizados</b> .....	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>34</b>

<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO A.....</b>	<b>54</b>
	<b>ANEXO B.....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO C.....</b>	<b>62</b>
	<b>ANEXO D.....</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXO E.....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil encontra diversos problemas, um deles é a desmotivação/desinteresse dos educandos pelas disciplinas sobre os conhecimentos da natureza, por serem considerados difíceis. Uma vez que a química é um ramo das Ciências Naturais, o conhecimento da mesma faz compreender tudo que está ao nosso redor, por isso é necessário que exista a interação entre educandos e professores. Porém, no presente contexto escolar, há uma despreparação dos educandos em encarar os novos conceitos que lhes são apresentados na disciplina de química, que por não conseguir assimilar esse conhecimento ao seu cotidiano, e por esse motivo, a complexidade dos temas apresentados na disciplina a torna de total desinteresse pelos mesmos (NUNES; ADORNI, 2010).

A utilização de recursos didáticos, tais como aulas práticas nessa disciplina contribuem para melhoria na aprendizagem, e a torna mais interessante no ponto de vista dos educandos e, portanto, faz com que os educandos fiquem mais interessados e curiosos para ver o que irá acontecer. Assim eles conseguem assimilar os conceitos trabalhados em sala de aula com a prática demonstrada (MARQUES, et al., 2008).

As atividades práticas possibilitam armazenar informações como representações mentais de forma que quanto maior os estímulos sensoriais<sup>1</sup>, maior a possibilidade de ampliação da impressão psíquica. Dentro dessa perspectiva defendida por Maiato (2013, p. 14) qualquer atividade que agregue o uso de dois ou mais sentidos num aprendizado de determinado conteúdo contribuirão de forma significativa para a memorização de conhecimentos complexos dentro da inteligência intelectual.

A gastronomia reúne atividades relacionadas aos sentidos do olfato, paladar e tato, criando uma experiência sensorial emotiva de conhecimentos que podem ser facilmente transferidas à memória de longa duração tendo um profundo impacto no aprendizado. Investigações dessa natureza são relativamente escassas apesar da estreita relação dos processos gastronômicos com fenômenos de reações químicas que fazem parte do nosso cotidiano. Portanto, o presente trabalho visa investigar o

---

<sup>1</sup> O sistema sensorial é um conjunto de órgãos dotados de células especiais chamadas de receptores que captam estímulos e informações do ambiente que o cerca.

efeito do uso da gastronomia nas aulas práticas de química no processo de ensino aprendizagem. Dessa forma serão destacados alguns procedimentos práticos para otimizar o uso de laboratórios como locais de popularização do ensino de química utilizando os princípios de gastronomia baseado na preparação de alimentos comuns ao dia a dia dos educandos.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A qualidade do ensino de química não está na quantidade de conceitos, mas sim, na qualidade de como são transmitidos os conceitos para dar significado à disciplina. Nos últimos anos observa-se um comportamento de desprezo pela química por que muitos educandos não entendem em qual contexto essa ciência está inserida, e nas escolas tem se dado maior ênfase a transmissão de conteúdos por memorização de nomes, símbolos e formulas com a desvinculação entre o conhecimento químico e o cotidiano.

## 1.2 HIPÓTESE

A grande quantidade de conteúdos que são abordados em química não atinge de maneira eficaz a sua apropriação pois há um problema metodológico, dessa forma estratégias de ensino alternativas podem ser adotadas sobrepondo a complexidade dos conteúdos com a vivência pessoal.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Construir aulas experimentais de química baseadas em processos atrelados aos conceitos e práticas usados na gastronomia e culinária.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Adaptação de protocolos (roteiros) de aulas práticas de química baseados na gastronomia.
- Analisar e correlacionar quais conteúdos de química se adequam melhor ao uso da gastronomia e culinária.
- Levantar conjunto de materiais, alimentos e instrumentos que podem ser utilizados no ensino de química.
- Avaliar o ganho do conhecimento químico adquirido através da realização de experimentos com foco na gastronomia.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

O ensino de química é menosprezado pelos educandos, pois trabalha com conceitos complexos que buscam explicar os fenômenos que acontecem cotidianamente. A perda de interesse pela disciplina que se dá pela falta da percepção da relação entre os conteúdos e o dia a dia do educando é uma vertente comum na área de ciências. Parte desse processo pode estar relacionado a práxis pedagógica do professor em sala de aula, trabalhando com exemplos desatualizados e desacoplados com o tempo em que os educandos vivem. Os conteúdos são administrados sempre que possível, de maneira fragmentada e selecionados de acordo com “relevância” e ocorrência para provas e vestibulares. Nesse contexto ficam espaços vagos impossibilitando uma visão interdisciplinar dos conhecimentos e nesse sentido é importante adotar estratégias de ensino mais dinâmicas, para que o aprendizado tenha significado para a vida e não apenas como depósito de conhecimentos.

A interdisciplinaridade talvez seja um dos caminhos mais viáveis para relacionar o conceito de várias áreas do conhecimento com a área específica de química. O foco conteudista fica atrelado ao que se experimenta diariamente na vida facilitando entendimento e aprendizado significativo dos educandos. Atingir o objetivo de trabalhar interdisciplinarmente depende do treinamento e domínio do professor em relação a área de conhecimento em química explanado em sala. A experiência de



trabalho nesse caso auxilia na execução de procedimentos para transmitir o conteúdo de forma interdisciplinar, clara e precisa (SILVA; WATANABE; FERREIRA, 2011).

Nos últimos anos houve uma crescente preocupação da população com a alimentação no sentido de resgatar as velhas receitas e formas de preparo e destituir o uso regular dos alimentos industrializados. Isso tem se refletido no aumento do número de programas de televisão, blogs em redes sociais, reality shows envolvendo culinária e gastronomia. Esse movimento de recuperar os bons hábitos alimentares, que se iniciou em meados dos anos 90 trouxe à tona uma das vertentes da arte de cozinhar chamada gastronomia molecular.

A gastronomia molecular usa preceitos científicos como conhecimentos da química e física envolvidos no processamento dos alimentos e que tipo de sensações serão proporcionadas quando esses alimentos entrarem em contato com órgãos dos sentidos humanos. A cozinha molecular é no sentido mais científico o laboratório de química para a aplicação desses conhecimentos nas preparações e como eles afetarão em conjunto ou separados as percepções do doce, salgado, azedo, amargo e umami<sup>2</sup> (ARTONI; SPADA, 2014)

Ensinar química utilizando a gastronomia pode ser uma das alternativas de trabalhar interdisciplinarmente, pois no preparo de pratos há processos químicos, físicos e biológicos ocorrendo conjuntamente. Trabalhar na cozinha traz uma motivação muito grande, pois é algo que se aprende em casa desde pequeno, e melhor, ao final pode-se degustar o prato feito. Numa aula de química elementos tais como espumas, nitrogênio, hidrogênio e outras substâncias podem ser usadas em práticas culinárias dando sentido científico ao ato de preparação dos alimentos (ZERO HORA, 2013). Outros elementos que envolvem processos químicos e físicos da termodinâmica como a emulsificação de gordura (desengorduramento da louça suja) e uso de enzimas são também importantes para demonstrar como a química se relaciona à outras áreas do saber de ciências.

---

<sup>2</sup> Relacionado ao consumo de substâncias que contem aminoácidos, como ácido glutâmico ou glutamato.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nessa seção será abordada de forma breve relatos sobre a Educação do campo, bem como o ensino por área de conhecimento, aspectos sobre a interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Também contemplará o ensino das ciências naturais, diferenciando conhecimento empírico de conhecimento científico; Metodologias do ensino de química e as possíveis aplicações de temas gastronômicos para o ensino de química.

Além disso a Educação do Campo busca relacionar os conteúdos trabalhados em sala de aula com a realidade vivida diariamente pelos educandos oriundos da zona rural, também leva em consideração os conhecimentos prévios dos educandos, além de valorizar as culturas existentes no campo. Para atingir tais objetivos usa a metodologia interdisciplinar, onde busca-se relacionar os conteúdos disciplinares, para que estes não sejam apresentados aos educandos de forma isolada e desconectados com a realidade. Essa metodologia auxilia no processo de ensino e aprendizagem dos educandos pois facilita a compreensão dos conteúdos, sua assimilação e conseqüentemente apropriação desses conhecimentos.

### 2.1 EDUCAÇÃO DO CAMPO.

A Educação do Campo, antes tratada como Educação Rural, sempre foi observada como uma escola que recebe menos recursos e investimentos por parte dos órgãos governamentais, como nos relata Fernandes (1999), por esses e outros motivos, deixou muito a desejar na questão de ensino-aprendizagem, pois os educandos considerados do campo eram excluídos e pouco escolarizados, muitos devido ao trabalho na roça deixavam os estudos e outros pelo fato do deslocamento também não dava importância aos estudos.

Os filhos de camponeses experimentam uma necessidade maior de aproximação entre o trabalho e o estudo, visto que a maior parte deles ingressa cedo nas lidas na roça para ajudar a família, de onde se retira a expressão agricultura familiar (CALDART et al, 2012, p.293).

Percebe-se então, a importância em conhecer a história desse povo, que geralmente são filhos de pequenos agricultores, de indígenas, quilombolas, ribeirinhos entre outros, e saber como trabalhar com esses indivíduos levando em consideração as dificuldades que cada um enfrenta, afim de preservar seus conhecimentos prévios, suas culturas e crenças, valorizando assim o sujeito do campo com relação às suas especificidades<sup>3</sup>.

Sua iniciativa deu-se através das lutas dos movimentos dos trabalhadores do campo que buscavam políticas públicas de acesso à educação, mais precisamente, que se contemplasse no meio onde eles viviam, no campo. Segundo Caldart (2012 p. 258), a expressão “Educação do Campo” surgiu a partir das discussões no Seminário Nacional por uma Educação do Campo realizado em Brasília em 2002, e foi reafirmada em 2004 na II Conferência Nacional por uma Educação do Campo.

A conquista dessa política pública garante (deveriam garantir, mas ainda não está totalmente efetivada) que os filhos de trabalhadores que residem no campo possam ter uma educação de qualidade no meio em que vivem. Como afirma Fernandes (1999, p. 52) sem ter que deixar sua comunidade diariamente como era antes, e percorrer diariamente longos trajetos, na maioria das vezes em veículos que não ofereciam condições mínimas de segurança, e que trafegavam por estradas em condições não tão adequadas para o transporte dos educandos, para ter acesso à educação, e que quando chegavam à escola, ainda eram colocados em salas separadas dos que viviam na cidade, como se fossem de uma classe inferior a qual residia no meio urbano.

Na segunda metade da década de 1990, os movimentos sociais fizeram da educação pontos de pauta das suas reivindicações, adquirindo cada vez mais força e, com isso, aparecendo pela “primeira vez em documento oficial normativo no ano de 2008, na resolução CNE/CEB nº 02, de 28 de abril” (MUNARIM, 2011, p. 11).

O principal objetivo da Educação do Campo é oportunizar aos indivíduos que ali residem uma educação digna de qualidade, proporcionar educação como formação humana em todos os aspectos: social, cultural, político, econômico e histórico. Valorizando seus princípios, e assim também diminuindo a evasão do campo, situação corriqueira aos filhos dos camponeses que priorizavam o estudo, e uma vez que saiam

---

<sup>3</sup> “Característica particular de uma espécie; categorização de uma espécie” (FERREIRA, 2009).

desse meio, raramente retornavam, com essa conquista agora eles têm oportunidade e condições de continuar ajudando no desenvolvimento familiar, desenvolvimento sociocultural e econômico do campo.

### **2.1.1 Ensino por área do conhecimento.**

Sabe-se que na nova estruturação do ensino médio, esse é subdividido em quatro categorias referente às áreas de conhecimento, são elas: Matemática e suas tecnologias, Ciências humanas e suas tecnologias, Linguagens, códigos e suas tecnologias e Ciências da natureza e suas tecnologias.

Entre os princípios pedagógicos que estruturam as áreas do conhecimento o principal é a interdisciplinaridade, o objetivo desta não é acabar com as disciplinas isoladas, mas sim estabelecer uma conexão entre essas com a finalidade de auxiliar aos educandos a fixação e compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula.

O ensino por área do conhecimento é o elo que a interdisciplinaridade propicia do conhecimento entre as mais variadas áreas do conhecimento, e isso é importante, uma vez que, através dessa metodologia é possível que os professores trabalhem um tema com seus educandos em várias disciplinas. O que facilita no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, tendo em vista que os professores para aplicar essa metodologia devem reorganizar o plano de trabalho docente (PTD) no intuito de fazer uma relação com as outras disciplinas afins, o que auxilia também os educandos a associar esse conhecimento transmitido a ele.

Algumas vezes a metodologia utilizada para transmitir conhecimentos aos educandos, é aquela onde os mesmos devem realizar múltiplas repetições de uma mesma tarefa afim de decorar a mesma, o que é um equívoco pois isso não é apropriar-se de fato do conteúdo.

Mesmo que muitas vezes esse método seja suficiente para os educandos serem aprovados em uma avaliação, provavelmente pouco tempo depois os mesmos não irão mais se recordar de boa parte desse conteúdo, isso também descaracteriza o ensino das ciências, pois o objetivo desse ensino é formar cidadãos críticos, responsáveis. Uma vez que, o ensino das ciências se preocupa com vários aspectos

da vida e também em demonstrar o papel que cada indivíduo ocupa no mundo que está em constante transformação.

No âmbito do ensino das ciências o que se pretende é produzir uma nova ambiência social, na qual os conteúdos façam parte de novas formas de interlocução, interpretação e ação valorizando dessa forma as vivências que os educandos têm fora da sala de aula. Favorecendo ainda a troca de experiência e conhecimentos entre os próprios educandos (BOTANNO et al., 2012).

### **2.1.2 Interdisciplinaridade.**

A interdisciplinaridade segundo Fazenda (2008) é uma nova possibilidade promissora de trabalhar os conhecimentos reunindo os conceitos fragmentados em uma prática didática que estabelece um novo olhar para transformar e entender as transformações do mundo que nos cerca.

Como o campo do conhecimento científico é muito vasto e geralmente é trabalhado de forma isolada/fragmentada, ou seja, em disciplinas separadas, a interdisciplinaridade surge para dar suporte entre essas disciplinas.

Sendo assim conteúdos que são trabalhados em biologia, como por exemplo os sistemas do corpo humano, podem também ser detalhados em outras disciplinas, trabalhando as propriedades químicas e físicas dos nutrientes, das células, e entre outros fatores que são de suma importância para o funcionamento do sistema biológico humano. Fazendo uma abordagem mais ampla ligando as diferentes áreas do conhecimento, para que trabalhem em conjunto para poder ter uma fundamentação mais complexa e didática a ser passada para os educandos.

A interdisciplinaridade não é um assunto novo, já se pensa em trabalhar interdisciplinarmente desde a década de 1970, segundo Lima e Azevedo (2013, p. 130) a interdisciplinaridade se intensificou no Brasil a partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9394), de 1996 e com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1998.

Mas essa não é uma atividade tão fácil, pois não depende somente do professor, mas sim dos educandos, da gestão escolar e da comunidade em geral, que

precisam se adequar a tal método de ensino. O método interdisciplinar sofre uma resistência como nos afirma Lima e Azevedo (2013), pois os professores e toda comunidade educacional precisam mudar os hábitos, bem como seus métodos e maneiras de trabalhar, saindo assim do comodismo, para se adequar a esse novo mecanismo.

Tal prática não se opõe ao método disciplinar, e sim à complementa, buscando romper as barreiras que se encontram entre as disciplinas buscando legitimá-las, facilitando o acesso ao conhecimento.

### **2.1.3 Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade.**

Como a interdisciplinaridade tenta unir os conceitos trabalhados nas diferentes disciplinas buscando dar um sentido mais amplo para o conhecimento, a transdisciplinaridade pode ser conceituada como aquilo que está ao mesmo tempo sendo trabalhado em diversas disciplinas, entendendo como esses conceitos estão interligados criando pontes entre essas disciplinas (SOUSA; PINHO, 2017).

Sendo assim:

A transdisciplinaridade, como o prefixo “trans” indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento. (NICOLESCU et al., 2000, p. 8)

Um bom exemplo na área das ciências da natureza, seria o comportamento de um gás ideal, que para adquirir tal característica, precisa estabelecer uma relação entre as variáveis: temperatura, pressão, volume e número de mols do gás. Pois se trata de elementos químicos, átomos ou moléculas, que estão sendo colocados em determinadas situações físicas como temperatura, volume e pressão. Dessa maneira é possível ter uma abordagem transdisciplinar entre essas disciplinas onde uma complementa a outra.

A transdisciplinaridade está inserida na busca atual de um novo paradigma da educação. No entanto, o caminho da transdisciplinaridade parece estar comprometido pela desvalorização da materialização social e da construção dos indivíduos pela

educação. Na transdisciplinaridade deve ter cuidado com o “pode tudo”, pois não se trata disso (PIRES, 1998).

É uma metodologia nova que busca promover a integração dos saberes das diferentes disciplinas escolares, atingindo níveis mais complexos e profundos de interação entre os conhecimentos transmitidos aos educandos. Nesse âmbito diferentemente da multidisciplinaridade pode-se ultrapassar os níveis disciplinares (BICALHO; OLIVEIRA, 2011).

Na Multidisciplinaridade podemos contar com a contribuição do conhecimento que cada disciplina tem sobre determinado assunto, sem precisar de um elo de ligação entre elas, assim cada uma delas contribui com informações que são aptas ao seu meio de estudo (SILVA, 2004).

Além disso as disciplinas tratam de um tema comum, ou seja, as disciplinas estudam perto, mas não juntas há uma justaposição de disciplinas. Então o conceito de multidisciplinaridade é equivalente a pluridisciplinaridade.

A multidisciplinaridade estaria hierarquicamente inferior a trans e interdisciplinaridade, todas realizam uma interação entre as disciplinas. Segundo Bicalho e Oliveira (2011, p. 7), “a multidisciplinaridade corresponde à busca da integração de conhecimentos por meio do estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina ou por várias delas ao mesmo tempo”. Essa metodologia contribui significativamente para uma disciplina, pois ultrapassa os conteúdos da disciplina, no entanto, permanecem na estrutura disciplinar.

A metodologia multidisciplinar não busca associar conteúdo ou metodologias de ensino isso somente pode ocorrer em ambientes compartilhados por vários conhecimentos ou saberes.

As principais características do método multidisciplinar são: aproximação de diversas disciplinas com o objetivo de resolver problemas específicos; ter uma diversidade de metodologias, uma vez que cada disciplina pode utilizar a sua metodologia e apesar dos campos disciplinares cooperarem entre si, há limites que não podem ser ultrapassados (BICALHO; OLIVEIRA, 2011).

## 2.2 ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS.

Nos séculos passados as escolas em geral tinham somente a preocupação de passar os conhecimentos das línguas clássicas e a matemática para seus educandos, por ser algo novo as ciências naturais não eram abordadas como foco principal no sistema de ensino da época. Isso por que as instituições de ensino não se preocupavam em fazer ciência, mas sim atender as demandas do capitalismo, formar indivíduos submissos ao sistema capitalista (ZAMPOLI, 2018, p. 5).

Com o término da segunda revolução industrial juntamente com a segunda guerra mundial, na metade do século XIX, ocorreram muitos desenvolvimentos benéficos para a sociedade proveniente das descobertas feitas pelas ciências naturais, tais como: A energia elétrica, o desenvolvimento da indústria química, de petróleo e do aço. Segundo Waldhelm (2007, p. 32), devido aos grandes inventos e avanços proporcionados por esse ramo das Ciências Naturais na sociedade, que as disciplinas de Biologia, Química e Física passaram a compor também o currículo escolar.

Atualmente ensino dessa área de conhecimento tem por objetivo formar indivíduos com um senso crítico aguçado, capazes de entender e produzir novas pesquisas que contribuam tanto econômica, política e socialmente aos interesses da população, criou-se então em 21 de dezembro de 1961 a Lei nº. 4024, de Diretrizes e Bases da Educação, que acrescem a carga horaria das disciplinas de Química, Física e Biologia a partir do primeiro ano do ensino médio buscando cumprir com tal proposito (WALDHELM, 2007, p. 35).

A iniciativa dessa ciência, portanto, é preparar o educando a aceitar as futuras mudanças fazendo com que ele reflita e observe e valorize essas descobertas que isso advém do mundo a sua volta, e que possa juntamente com outras disciplinas que não dessa área do conhecimento, de que maneira tais descobertas afetarão o meio social em que vivemos (FERREIRA, 2013).



### 2.3 SENSO COMUM X CONHECIMENTO CIENTÍFICO.

Senso comum é o conhecimento prático que se baseia na vivência diária, que vem se acumulando de geração em geração a partir da vivência na sociedade, também denominado conhecimento empírico, desse modo pode-se afirmar que tem um caráter superficial, na grande maioria apoiado nas crenças e tradições, sem embasamento concreto, segundo Paty (2003) cheio de pré-conceitos, sem compromisso com a veracidade.

Pode se dizer que o senso comum predominou até o início da ciência, ou seja, até o período medieval, onde a igreja detinha o poder, e tudo que a mesma conferia era tomado como a mais absoluta verdade. A partir do século XVIII com o surgimento da ciência, segundo Silva (2011), ela tomou todos os créditos sobre a verdade, deixando à religião produzir verdades por adesão.

Já o conhecimento científico tem um grande comprometimento com a verdade, podemos afirmar que tal conhecimento tem bases em comprovações analíticas e experimentais, com um embasamento teórico sistematizado que dá suporte para tais afirmações.

A Ciência contribui muito para com a evolução da humanidade, um exemplo disso, é que através do conhecimento científico muitas doenças que antes era impossível se obter a cura através do conhecimento empírico, na atualidade estão sendo controladas ou até mesmo erradicadas, ou seja, fazendo jus ao seu papel, no comprometimento com a verdade e o desenvolvimento da humanidade.

Porém como nos afirma Silva (2011), o conhecimento científico, começou a ser questionado sobre suas contribuições a partir do momento que começou a produzir armamentos que ameaçava o direito de viver hoje protegido por lei na Constituição ao Código Civil (direito à vida<sup>4</sup>) dos seres humanos.

---

<sup>4</sup> DOS DIREITOS E DEVERES INDIVIDUAIS E COLETIVOS. **Art. 5º - Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida ...** (BRASIL, 1988).

Outro ponto que merece destaque no que se refere à ciência/conhecimento científico, Silva (2011) nos relata que os cientistas “vivenciam as pressões do capital a fim de obterem cada vez mais a chamada rentabilidade industrial da investigação.” Colocando esse conhecimento em contradição com seu comprometimento, dando prioridade aos resultados esperados pelas empresas, onde tal objetivo é na maioria das vezes omitir a verdade em prol do capitalismo.<sup>5</sup>

#### 2.4 METODOLOGIAS DE ENSINO DE QUÍMICA.

É notório que na grande maioria, professores de química trabalham somente aulas expositivas dentro da sala de aula utilizando somente o livro didático como um auxiliador do conhecimento, o que se torna entediante para o aprendizado dos educandos, pois se trata de uma área do conhecimento que traz conceitos muitos complexos e que, se não trabalhar alternando entre teoria e prática, quando possível, se torna de total desinteresse por parte dos educandos, uma vez que isso se torna abstrato.

Portanto, faz-se necessário que o professor busque alternativas diversificadas para atender a tais dificuldades, contribuindo para que realmente os educandos aprendam os conteúdos que lhes são apresentados, sempre que possível fazendo um elo com o cotidiano.

Atualmente alguns professores de Química ainda ensinam essa disciplina através da memorização, e por isso raramente relacionam os conteúdos abordados nessa disciplina com o cotidiano dos educandos, dessa forma o professor não incentiva nem motiva os educandos a estudarem Química.

Ao se observar no Ensino Médio como a disciplina de Química é ensinada observa-se que seus conhecimentos são difíceis de aprender, esse fenômeno ocorre devido principalmente aos conceitos complexos que envolvem essa disciplina.

O ensino brasileiro enfrenta sérios problemas desde do Ensino Fundamental, pois não há a percepção do quanto a educação é importante para a formação do

---

<sup>5</sup> “Sistema de produção cujos fundamentos são a empresa privada e a liberdade do mercado, sendo o objetivo principal a obtenção de lucro.” (FERREIRA, 2009).

indivíduo e desenvolvimento do país, além do problema do analfabetismo e do analfabetismo funcional.

Poucas escolas ensinam a Química vinculando a teoria com a prática, na grande maioria das vezes os profissionais dessa área trabalham somente a teoria o que demonstra para o educando que esta é mais importante, apesar dessa disciplina ser essencialmente experimental. A prática fica sempre em segundo plano nas aulas de Química e quando ocorrem possuem carga horária insuficiente e métodos precários.

Sabe-se que no Ensino Médio há um baixo rendimento dos educandos na disciplina de Química em todo o país, os motivos apontados como causadores desse fenômeno são falta de profissionais capacitados, formações diminutas e precárias, salários baixos e falta de condições materiais nas escolas. Essa última causa pode influenciar na frequência de aulas práticas, pois se na escola que não há laboratório e equipamentos adequados as aulas práticas se tornam mais difíceis de serem realizadas, quando comparado há uma escola que têm laboratórios e equipamentos adequados (LIMA, 2012).

Outro problema que agrava o ensino de Química e das demais disciplinas também é que cada vez menos se tem formação em Licenciatura como mostra o Senso de 2010, as maiores quedas foram nas áreas de Letras -10%, Geografia -9%, Química -7% e Filosofia -5%. Esse dado demonstra que cada vez mais estão atuando em sala de aula profissionais formados em Bacharel, o que pode influenciar no ensino e aprendizagem do educando, pois o Bacharel não teve sua formação voltada para ministrar aulas o que pode influenciar em aulas precárias e com metodologias inadequadas.

## 2.5 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

A teoria da aprendizagem proposta por Ausubel, valoriza os conhecimentos prévios dos estudantes, pois dessa maneira os novos conhecimentos que serão transmitidos a eles serão associados com os antigos através de mapas conceituais o que torna o processo de ensino aprendizagem muito mais prazeroso.

Quando os conhecimentos transmitidos aos estudantes não conseguem se ligar com outros conhecimentos prévio relevante, ocorre uma aprendizagem mecânica, ou seja, o educando não obteve uma aprendizagem significativa de fato, na maioria das vezes apenas decorou esse novo conhecimento o qual irá esquecer logo depois de ter realizado uma avaliação.

Para que ocorra a aprendizagem significativa primeiramente é preciso que o estudante queira, e que esteja realmente disposto a aprender, e não simplesmente memorizar (decorar), em segundo lugar o conteúdo escolar precisa ter significado lógico e significativo para o estudante. O significado lógico trata-se da natureza do conteúdo transmitido em sala de aula e o psicológico refere-se as experiências de cada educando, pois todo ser humano vivência experiências, por isso tem, ou não significado para si.

A aprendizagem significativa ocorre quando o estudante associa o novo conhecimento e a sua estrutura cognitiva, transmitido a ele como uma descoberta para somente depois assimilar essa descoberta que serviu como âncora para assimilar com outros conhecimentos prévios, essa aprendizagem é a adequada, pois o conteúdo não será esquecido logo após a prova como ocorre com a aprendizagem mecânica (decorar), aumenta a capacidade de o estudante aprender novos conteúdos e quando esquecido algum conteúdo facilita a reaprendizagem.

Atualmente os estudantes ainda veem o conhecimento escolar como algo muito distante da sua realidade, e por isso difícil de se absorver, no entanto Ausubel propõe que a aprendizagem tenha uma comunicação eficaz que respeita e conduza o aluno com o objetivo dele fazer parte integrante desse novo conhecimento, isso pode ser alcançado através de elos, esquemas e utilizando uma linguagem familiar o que aproxima a prática da teoria e auxilia os educandos a terem de fato uma aprendizagem significativa (PELIZZARI, 2002).

Sendo assim as experiências sensoriais proporcionada pela gastronomia nas atividades práticas, apresenta um alto índice de aprendizado significativo, pois utiliza subsunçores como âncora de um conceito inicial apresentado em sua estrutura cognitiva, que é visualizado diariamente em suas residências, na cozinha, possibilitando um novo significado ao seu conhecimento prévio, e essas informações serão úteis para a vida (AGRA et al., 2019).

## 2.6 APLICAÇÃO DE TEMAS GASTRONÔMICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.

A cozinha está no cotidiano de qualquer educando, ao aproximar essa com a Química além de ser relativamente fácil para o educador, uma vez que, acontece muitas reações químicas durante o preparo dos alimentos, também auxilia no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, pois os mesmos já estão familiarizados com o preparo de alimentos na cozinha, por isso torna-se mais fácil estabelecer uma conexão entre o preparo de alimentos e a Química.

Estudar Química na cozinha torna o ensino muito mais prazeroso, tendo em vista que, nesse cenário a aula não se tornaria entediante e cansativa, onde o educador transmite o conhecimento e o educando somente, um mero receptor. Utilizando essa metodologia o educador passa a ser um aliado pois o educando também participa da aula ativamente e não como ouvinte somente.

Além desse tema fornecer suporte para realização de experimentos de Química na cozinha, também pode-se realizar jogos educativos utilizando os mesmo equipamentos e conteúdos químicos abordados nos experimentos e nas explicações dos educadores, o que auxilia muito os educandos na fixação dos conteúdos ministrados, além de favorecer a união e a amizade entre os membros das equipes que participam dos jogos (CHACON, et al., 2015).

Pode-se abordar diversos conteúdos químicos utilizando fatos e eventos que ocorrem na cozinha diariamente, entre eles estão os mais variados tipos de misturas e processos de separação de componentes, as dispersões e as propriedades coligativas, a classificação dos compostos iônicos e covalentes e suas propriedades, cinética e equilíbrio químico, eletroquímica. E também dentro da Química Orgânica seria possível trabalhar funções orgânicas, nomenclatura, estereoquímica<sup>6</sup>, acidez e basicidade, dentre outros. Pode-se observar que o leque de opções do professor para ensinar Química vinculada com a cozinha é vasta.

O professor também pode fazer uma analogia entre os equipamentos e produtos utilizados na cozinha e os utilizados em um laboratório de Química, pois alguns tem até os mesmos nomes e funções parecidas, porém com materiais e

---

<sup>6</sup> “Ramo da Química que trata do arranjo espacial dos átomos e grupos em moléculas. ” (FERREIRA, 2009).

formatos diferentes, como o forno, o liquidificador, a pia, a bancada (mesa) e as vidrarias o que facilita na compreensão do educando (BORGES, et al., 2017).

A gastronomia molecular teve início com a participação dos cientistas Nicholas Kurti e Hervé This, que preocupados em melhorar os resultados apresentados pelas receitas, buscaram novas metodologias para que isso fosse possível, essa “nova” modalidade já apresenta cerca de 20 anos e vem tomando cada vez mais espaço no cotidiano das pessoas. A gastronomia molecular se preocupa em sua integridade com a ciência que está por trás da preparação dos alimentos, visando sempre melhorar tal prática a fim de proporcionar uma aparência inusitada/sofisticada sempre preservando o aroma e o melhor valor nutricional dos mesmos (PELLERANO, 2013).

A gastronomia molecular que é tão comentada atualmente trata-se de uma arte, onde não é somente o sabor que importa, mas a aparência, a textura e o aroma são igualmente essenciais. Como o próprio nome já sugere (gastronomia molecular) tem tudo a ver com a Química, nesse âmbito o educador pode ensinar estequiometria, dispersões, polimerização, etc.

Pode-se analisar que tanto o químico como o cozinheiro na verdade realizam funções bem semelhantes e possuem pontos de vista prática mente iguais, por exemplo, ambos trabalham em laboratórios e baseiam seus passos em acertos e erros, por isso ambos trabalharem juntos pode ser muito vantajoso.

A cozinha molecular pode proporcionar uma culinária mais saudável e saborosa que ganha cada vez mais consumidores, nessa cozinha não há regras, nem obrigatoriedades sua característica é inovar, utilizando os avanços tecnológicos para conseguir esse objetivo. Por isso a cozinha torna-se cada vez menos empírica, tornando-se cada vez mais atraente e precisa (HAUMONT, 2016).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 PROCEDIMENTOS GERAIS.

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal da Fronteira Sul no *campus* de Laranjeiras do Sul - Paraná, no período de agosto de 2018 e junho de 2019.

Utilizou-se para o desenvolvimento do mesmo, procedimentos de pesquisa bibliográfica, que consiste em fazer uma pesquisa minuciosa sobre temas equivalentes que já foram publicados em trabalhos, livros, artigos e jornais. Além da pesquisa-ação, que propõe resolver um problema que é o ensino e aprendizagem, e assim buscar a solução de um problema coletivo.

O tipo de pesquisa adotado foi a exploratória, no intuito de aprimorar o conhecimento sobre o ensino de química. Nesse trabalho será proposto protocolos adaptados de aulas práticas de química, com ênfase em culinária/gastronomia para que facilite o ensino e aprendizagem da disciplina, correlacionando com práticas vivenciadas cotidianamente pelos educandos.

Num primeiro momento foi selecionado alguns experimentos com princípios básicos da gastronomia (Quadro 1), que fosse possível assimilação com aspectos estudados pela disciplina de Química trabalhados geralmente no ensino médio que pudessem ser trabalhados tanto em laboratórios sofisticados (completos), como também em laboratórios simples (com poucos equipamentos e reagentes) como é a realidade da maioria das escolas. E em seguida montado a roteirização dos mesmos para posterior aplicação.

**Quadro 1** - Experimentos escolhidos para prática.

DESCRIÇÃO	NOME
Experimento 1	Encapsulamento de líquidos que explodem na boca.
Experimento 2	Encontrando proteína nos alimentos.
Experimento 3	Extração da caseína do leite.
Experimento 4	Formação de polímeros utilizando materiais encontrados no dia a dia.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

Para o desenvolvimento da parte prática desse trabalho realizou-se o desenvolvimento de quatro experimentos práticos, no laboratório de operações unitárias na sala 114 do bloco 1 de laboratórios e também no laboratório de Química Orgânica e Físico-Química na sala 104 também do bloco 1, junto com as oito acadêmicas que participam do projeto de ensino PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) na área de Química do primeiro período do curso de Interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura do Campus de Laranjeiras do Sul, para realizar a prática as educandas foram divididas em três grupos.

O procedimento foi desenvolvido da seguinte maneira, dois desses experimentos foram realizados posteriormente à uma explicação fundamentada na teoria para observação e comparação com a prática. Os outros dois, primeiramente realizaram-se a prática para comparar com a teoria, e ver qual o ganho de conhecimento com esse método.

Foram aplicados dois questionários (disponíveis em anexos), sendo eles pré experimental e pós experimental, o primeiro no intuito de averiguar o conhecimento prévio de cada educando sobre tal conteúdo, e o outro questionário para ver o ganho de conhecimento adquirido pelos educandos após assimilar a prática da gastronomia com a teoria química que fundamenta o mesmo.

## 3.2 MATERIAIS UTILIZADOS

Os experimentos foram executados conforme listagem dos materiais utilizados abaixo.

### 3.2.1 Utensílios e vidrarias utilizados

Os Materiais utilizados para realização das atividades práticas foram os seguintes:



- 3 Estantes para tubos de ensaio;
- 24 Tubos de ensaio com tampa;
- 15 Bastões de vidro;
- 3 Vidros relógios;
- 18 Béqueres de 100 ml;
- 10 Béqueres de 250 ml;
- 11 Béqueres de 500 ml;
- 3 Béqueres de 1000 ml;
- 2 Béqueres de 50 ml;
- 5 Conta-gotas;
- 1 Pipeta pasteur;
- 3 Pistilo;
- 4 Almofariz;
- 2 Balões volumétricos de 50 ml;
- 3 Espátulas de metal;
- 3 Colheres de sopa;
- 1 Termômetro de mercúrio;
- 1 Pipeta graduada de 10 ml;
- 1 Pipetador de volumes manual;
- 3 Colheres de chá.
- 3 Colheres de sopa
- 1 Faca

### 3.2.2 Equipamentos utilizados

Os equipamentos utilizados para realização das atividades práticas foram os seguintes:

- 1 chapa de aquecimento;
- 1 liquidificador;
- 1 agitador de tubos de ensaio.

### 3.2.3 Reagentes e alimentos utilizados

Os reagentes e alimentos utilizados para realização das atividades práticas foram os seguintes:

- Alginato de sódio;
- Lactato de Cálcio;
- Sulfato de cobre;
- Hidróxido de sódio;
- Ácido acético;
- Ureia;

- Formol;
- Ácido clorídrico.
- Queijo muçarela
- Gelatina sem sabor e incolor
- Leite in natura
- Leite industrializado
- Azeitonas
- Ovos
- Suco cítrico industrializado

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito de tais experimentos é analisar os conhecimentos prévios dos educandos sobre determinado assunto abordado pela química, verificando após a prática experimental, se houve um aumento no conhecimento dos mesmos.

Além proporcionar a interação do coletivo (Figura 1), como nos relata Barbato, Corrêa e Souza (2010) trabalhar em grupo “facilita o aprendizado cognitivo e atitudinal, [...] além de promover mudanças na relação do educando com o conhecimento, com o professor, com os colegas e consigo mesmo”.

**Figura 1** – Interação proporcionada pela atividade em grupo.

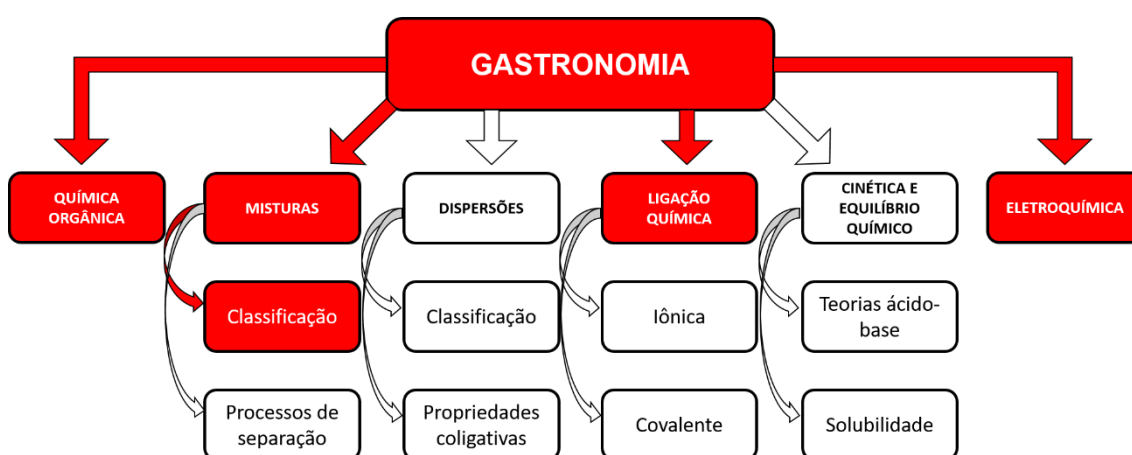


**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

Para o experimento de número 1, realizou-se a prática da gastronomia molecular, desconstruindo a forma original dos alimentos para em seguida apresentá-las de uma forma inusitada (na prática em questão realizou-se a desconstrução da azeitona, e do suco de laranja, apresentados em forma de bolhas, figura 3).

Para tal experimento foi realizada a prática do encapsulamento, onde o principal objetivo era verificar qual o nível de conhecimento dos educandos sobre como é formado o processo de encapsulamento de substâncias líquidas, além disso no fluxograma apresentado na figura 2, estão os possíveis conteúdos que podem ser trabalhados com essa atividade prática.

**Figura 2** - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 1.



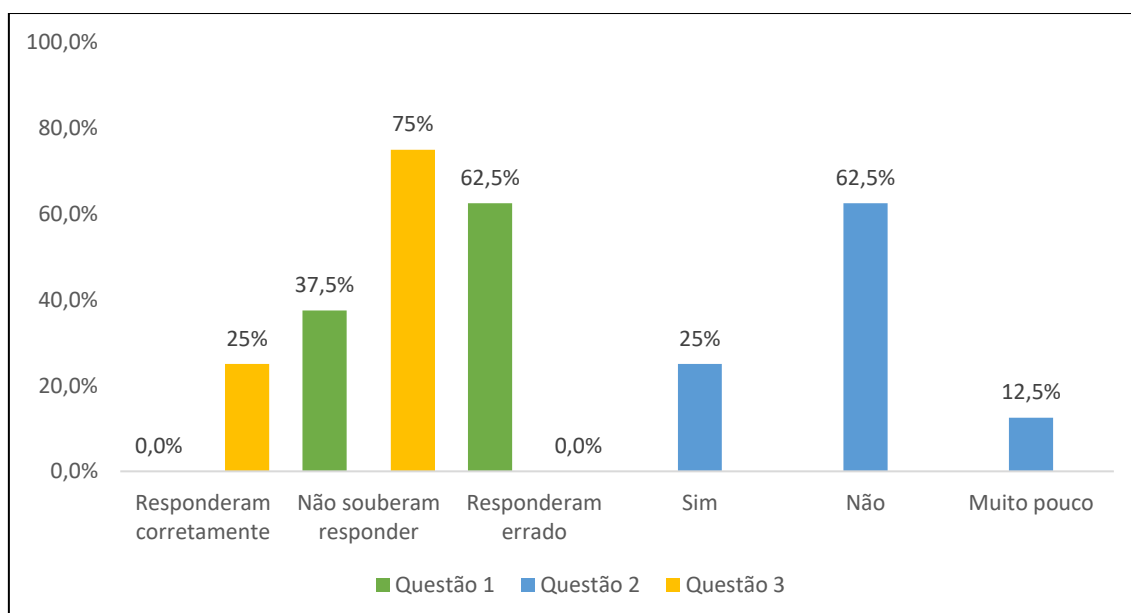
Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

**Figura 3** - Desconstrução da forma original do alimento.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

**Figura 4** - Análise das questões pré experimentais do experimento 1.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

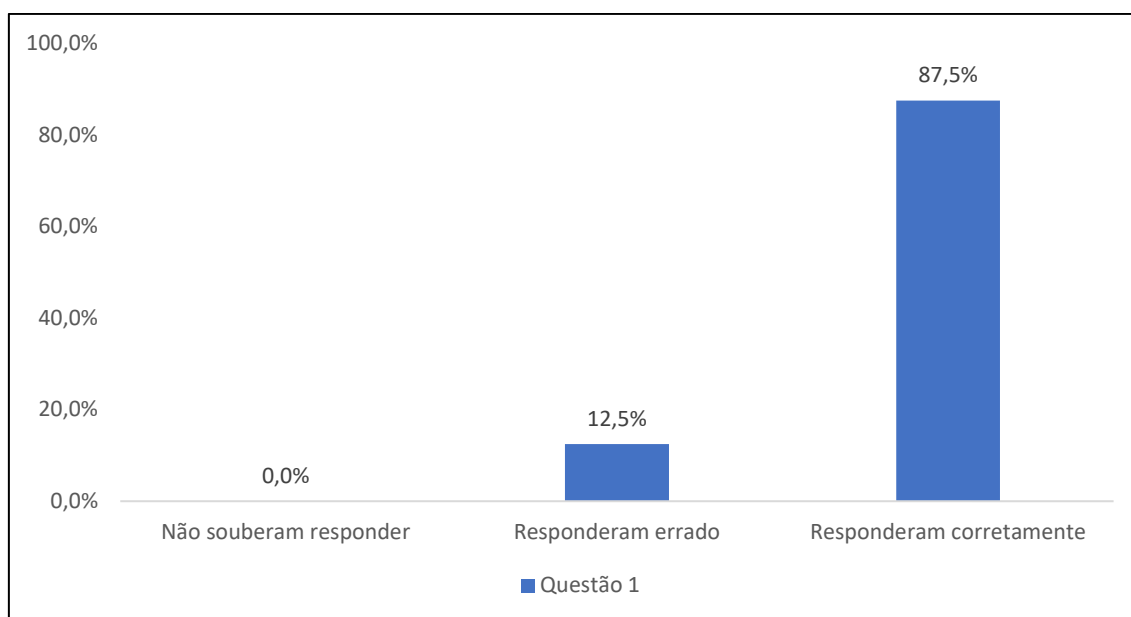
Como é possível observar na Figura 4, com relação à Questão 1 que questiona sobre os conhecimentos prévios dos educandos em relação a gastronomia/cozinha molecular, não obtivemos resultados corretos (esperados) sobre a mesma, isso demonstra que no ensino básico regular, os profissionais da área de química estão trabalhando de maneira descontextualizada com a realidade em que o educando está inserido na sociedade.

Também é possível observar que 62,5% dos educandos responderam o questionário, porém de forma equivocada, e os outros 37,5% não souberam responder à questão, assim pode-se concluir que todos os educandos questionados, não tiveram êxito na resposta.

Com relação a Questão 2, a qual se trata da familiarização dos educandos com o tema proposto, já estudados anteriormente relacionando a química com a gastronomia, 62,5% das respostas obtidas foram negativas, ou seja, em momento algum no decorrer do percurso escolar os professores desse componente relacionaram a gastronomia com a química. Já 25% disseram que sim, em algum momento os professores, quando possível fizeram tal relação. E 12,5% responderam que quase não houve essa relação, e que quando houve foi de maneira descontextualizada.

No que diz respeito à questão de número 3 (O que é encapsulamento/esferificação? Já ouviu falar de tal prática da gastronomia molecular?), que pode ser analisada na Figura 1, nota-se que 25% dos educandos responderam corretamente à questão em si, e os outros 75% não souberam responder. Pode-se afirmar que quando se compara as porcentagens ainda é muito baixa a quantidade de educandos que tem conhecimento sobre o tema abordado em questão.

Posterior à atividade prática é possível averiguar (Figura 5), que a maioria dos educandos em questão, responderam corretamente o que foi questionado, isso porque conseguiram assimilar a explicação da teoria de como é formada essa reação de encapsulamento/esferificação, após a prática realizada.

**Figura 5** - Análise das questões pós experimentais do experimento 1.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

Somente 12,5% não tiveram sucesso na fixação de aprendizagem após a realização da mesma. Portanto constata-se que o experimento auxilia no processo de ensino aprendizagem, pois há uma grande porcentagem de educandos que conseguiram assimilar a teoria com a prática proposta.

Além dessa questão há mais duas questões pós experimentais que fazem parte do mesmo experimento, porém, foram analisadas estatisticamente obtendo os seguintes dados.

Para a questão em que indaga a sensação de experimentar alimentos de uma maneira diferente a qual está acostumada ingerir, obtivemos um percentual de 62,5% que relataram que tal prática lhes causou uma sensação estranha e/ou diferente do que esperava. E 37,5% tiveram uma sensação prazerosa. Dessa maneira pode-se afirmar que a grande maioria dos educandos questionados acharam tal prática excêntrica ao habitual.

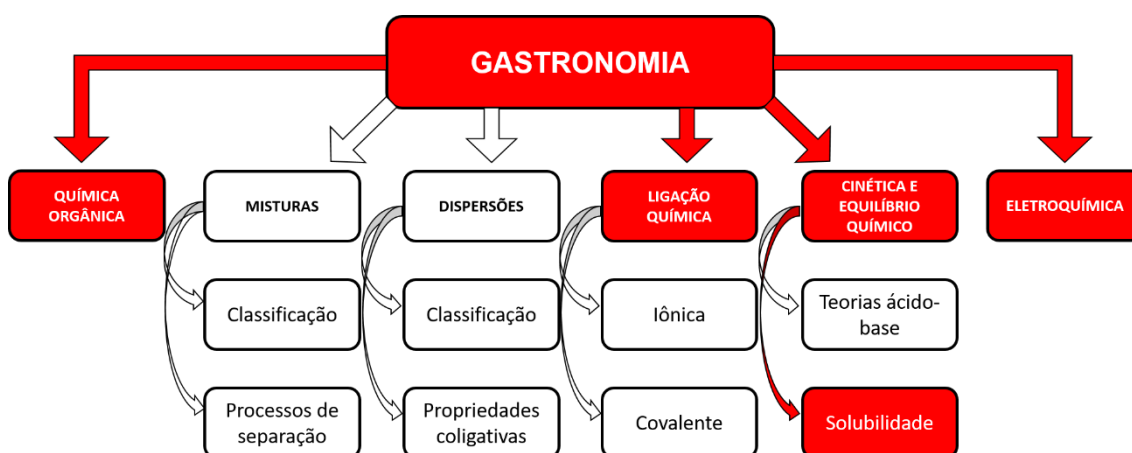
Outra questão de grande relevância que faz parte de tal experimento indaga os educandos sobre quais os benefícios que o encapsulamento pode trazer com relação ao meio ambiente, e 100% relataram que se bem trabalhado, o encapsulamento e/ou esferificação dos líquidos podem substituir as garrafas

PET<sup>7</sup>, como relata uma das educandas: “traz benefícios porque em vez de usar o plástico que é descartado na natureza, usamos o encapsulamento ou esferificação, que pode ser ingerido.” Assim pode-se dizer que num futuro bem próximo, com o aprofundamento e aperfeiçoamento dessa prática, cientistas podem desenvolver esferas ou até mesmo capsulas tão resistentes, que possam substituir a garrafa pet, amenizando assim um agravante que não contribuirá mais para a poluição do meio ambiente.

Na atividade seguinte (experimento 2), os educandos puderam verificar a existência de proteína nos alimentos por intermédio da prática Biureto<sup>8</sup>, a qual interagem com as ligações peptídicas dos aminoácidos das proteínas formando uma coloração predominantemente violeta ao entrar em contato com as mesmas.

O conhecimento sobre proteínas bem como a prática Biureto eram os principais objetivos, que foram contemplados neste experimento, abaixo no fluxograma apresentado pela figura 6, estão os possíveis conteúdos que podem ser trabalhados com essa atividade prática.

**Figura 6** - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 2.



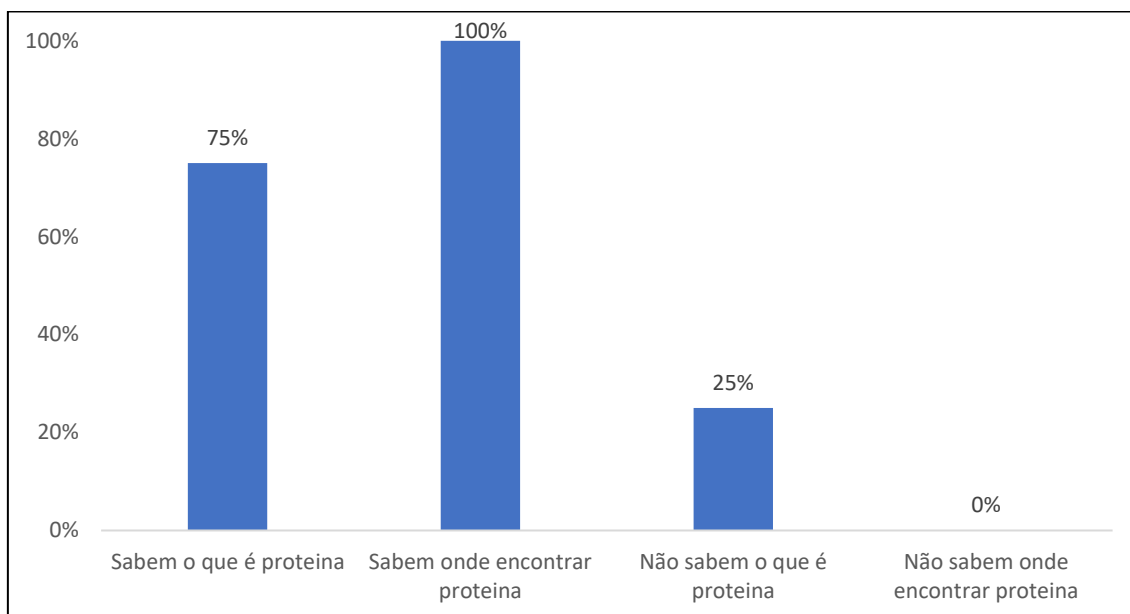
**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

<sup>7</sup> “Em 1946, Whinfield e Dickson descobriram o poli (tereftalato de etileno) (PET) [...] é um dos termoplásticos mais produzidos no mundo [...]” (ROMAO; SPINACE; PAOLI. 2009).

<sup>8</sup> “Biureto é um reagente analítico, composto de Hidróxido de Sódio (NaOH 2,5N) e sulfato de cobre 1% (CuSO4)” (CRISTINA, 2016).



**Figura 7** - Análise das questões pré experimentais do experimento 2.

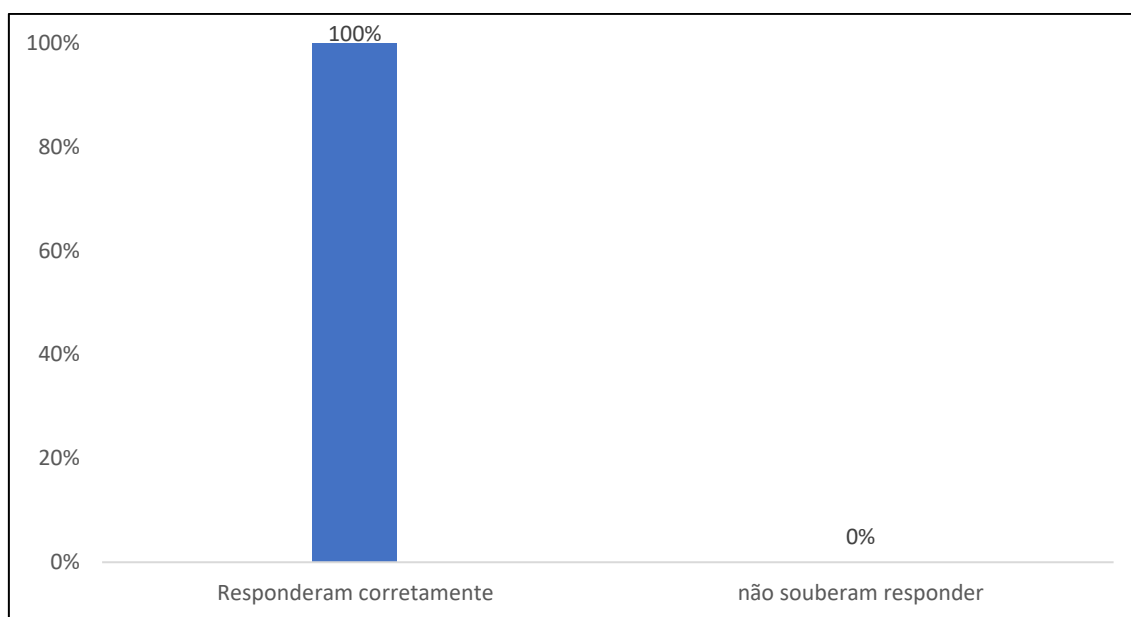


**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

É possível notar na Figura 7, que as respostas obtidas no questionário pré experimental, que a maioria dos educandos sabem o que são proteínas, e além disso também sabem onde encontrar essa fonte de energia que é fundamental para o funcionamento do organismo do ser humano, somente 25% não sabem o que é proteína, porém sabem onde encontrá-la.

Pode-se constatar que a maioria dos educandos que participaram desse trabalho, mesmo sem ter aplicado o experimento prático, já tem um bom conhecimento prévio sobre tal assunto, que é trabalhado em quase todas as disciplinas das ciências da natureza.

**Figura 8** - Análise das questões pós experimentais do experimento 2.



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

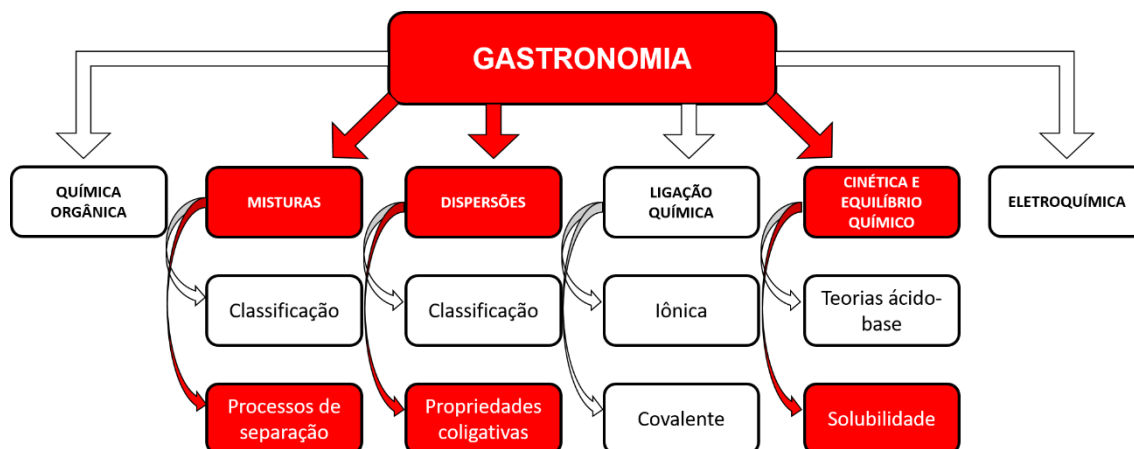
É possível observar na Figura 8 que após a realização da prática experimental foi possível assimilar de maneira simples a teoria que fundamenta tal procedimento, pois como é visível na figura os educandos responderam corretamente as duas questões (1- Quais dos alimentos - ovo, queijo, leite e gelatina - contém mais proteína, como você pode explicar isso? 2- Por que ao adicionar sulfato de cobre e hidróxido de sódio nas substâncias elas mudam de cor?) que foram aplicadas após esse experimento.

Esse resultado nos induz que mesmo sem ter uma teoria precedida antes de tal prática, é possível realizá-la, e mais, é possível comparar posteriormente com os conceitos e afirmar que os mesmos são verídicos.

Com a prática seguinte (experimento 3), o objetivo é entender como se dá o processo de separação da proteína (caseína) adicionando uma substância ácida ao leite, modificando a polaridade das moléculas da proteína, onde a mesma fica com uma baixa solubilidade facilitando a separação do restante da substância (Figura 10), além de verificar qual o entendimento dos educandos no que diz respeito a quais nutrientes é possível encontrar no leite.

No seguinte fluxograma apresentado pela figura 9, estão os possíveis conteúdos que podem ser trabalhados com essa atividade prática.

**Figura 9** - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 3.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

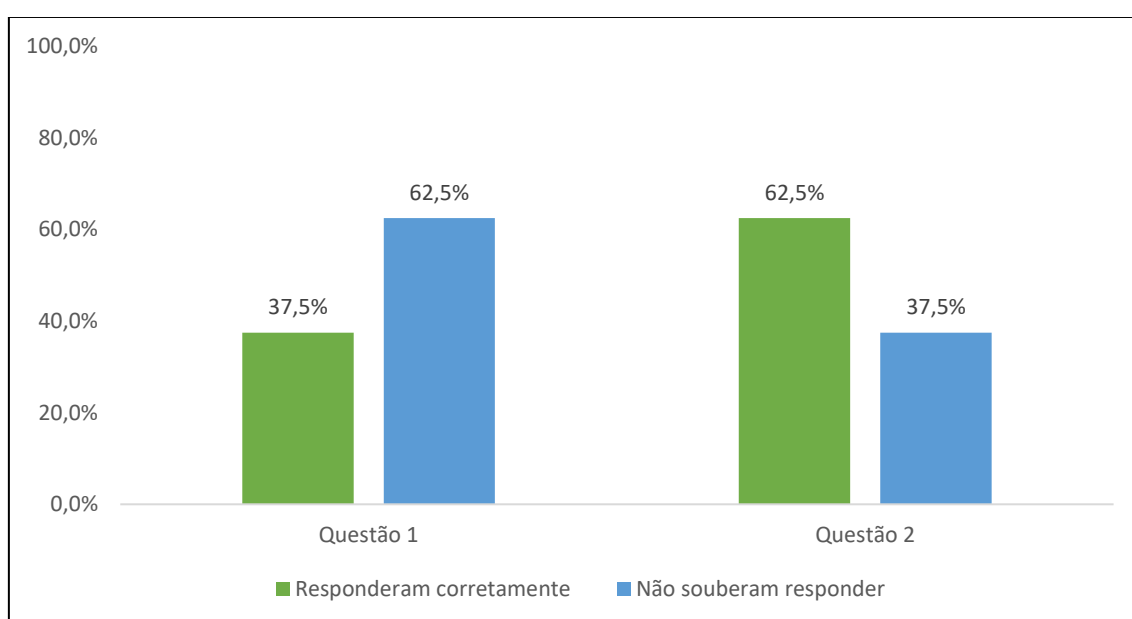
**Figura 10** - Separação da caseína do restante da substância.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Ao visualizar a Figura 11, no que diz respeito à Questão de número 1, a qual questiona os conhecimentos prévios dos educandos sobre que tipo de nutriente encontramos no leite, obtivemos um percentual negativo de 62,5% que não souberam responder corretamente essa questão, e também obtivemos para a mesma pergunta um percentual positivo, ou seja, souberam responder, cerca de 37,5% dos educandos que participaram desse experimento. A maioria desses educandos sabem, portanto, da existência de nutrientes no leite, no entanto, não conseguiram citá-los.

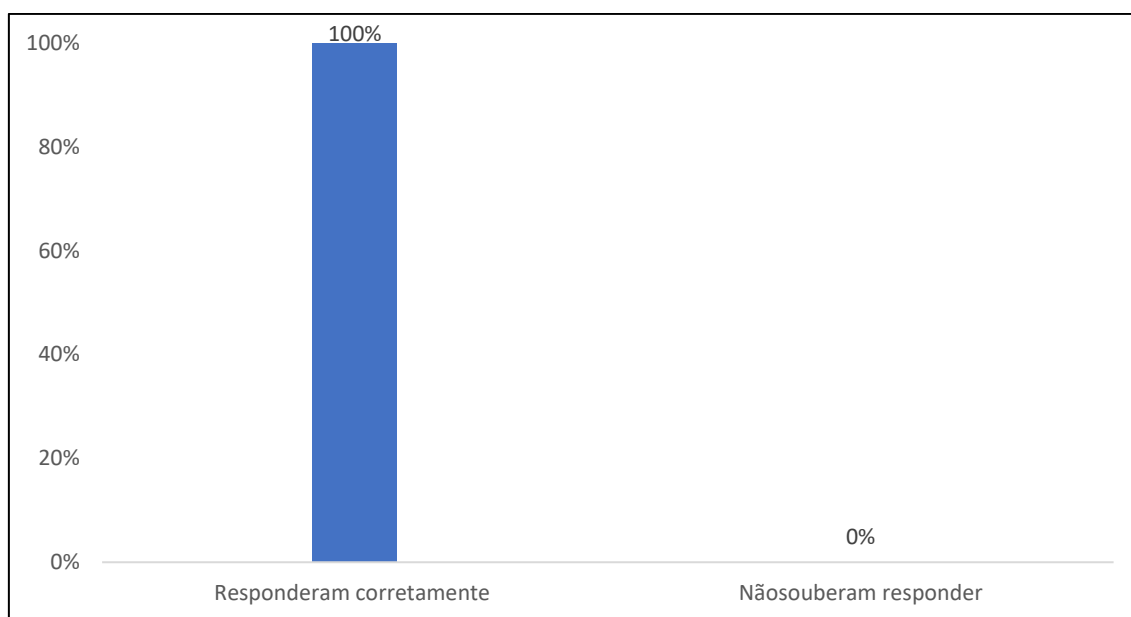
**Figura 11** - Análise das questões pré experimentais do experimento 3.



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

E com relação à questão de número 2 que precede o experimento, a qual indaga a diferença entre o leite in natura e o leite industrializado, 62,5% dos educandos souberam explicar que existe uma diferença nutricional quando comparado ambos. E somente 37,5% não souberam responder se existe ou não diferença.

Assim a maioria sabe que existe uma diferença nutricional entre o leite in natura e o leite industrializado, provavelmente porque eles adquiriram tal conhecimento através do convívio com seus familiares e/ou divulgados pela mídia. (Conhecimento empírico).

**Figura 12** - Análise das questões pós experimentais do experimento 3.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

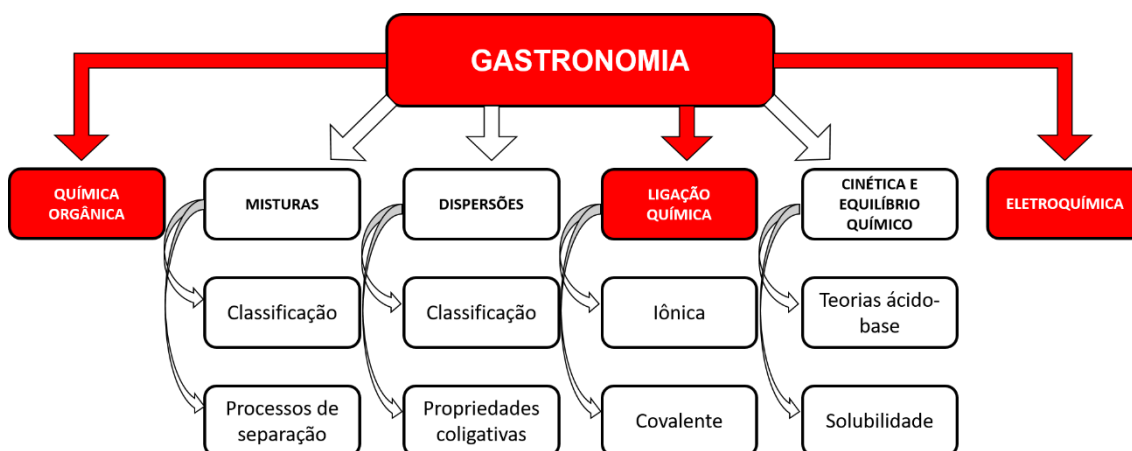
Após a realização da prática, foi possível confirmar a teoria por traz desse experimento, no que diz respeito às questões pós experimentais (1 - Porque ao adicionarmos ácido acético ao leite, conseguimos com facilidade separar as proteínas do restante da substância? E 2 - Qual tipo de leite tem mais proteína?) obteve-se um êxito de 100% com as questões respondidas corretamente. Dessa maneira conclui-se mais uma vez que é possível averiguar que os conceitos que fundamentam tal prática são verídicos.

Para o próximo e último experimento proposto neste trabalho (experimento 4) o objetivo do mesmo é demonstrar a possibilidade de se obter um polímero sintético, formado por monômeros de substancias diferentes, mas que são possíveis de se encontrar no dia a dia.

Neste caso a ureia e o formol, quando em contato com ácido muriático (ácido clorídrico) forma quase que instantaneamente uma cadeia polimérica denominada resina uréia-formaldeido, utilizados geralmente para fabricar objetos decorativos, além de servir como uma espécie de cola para pisos e revestimentos de residências.

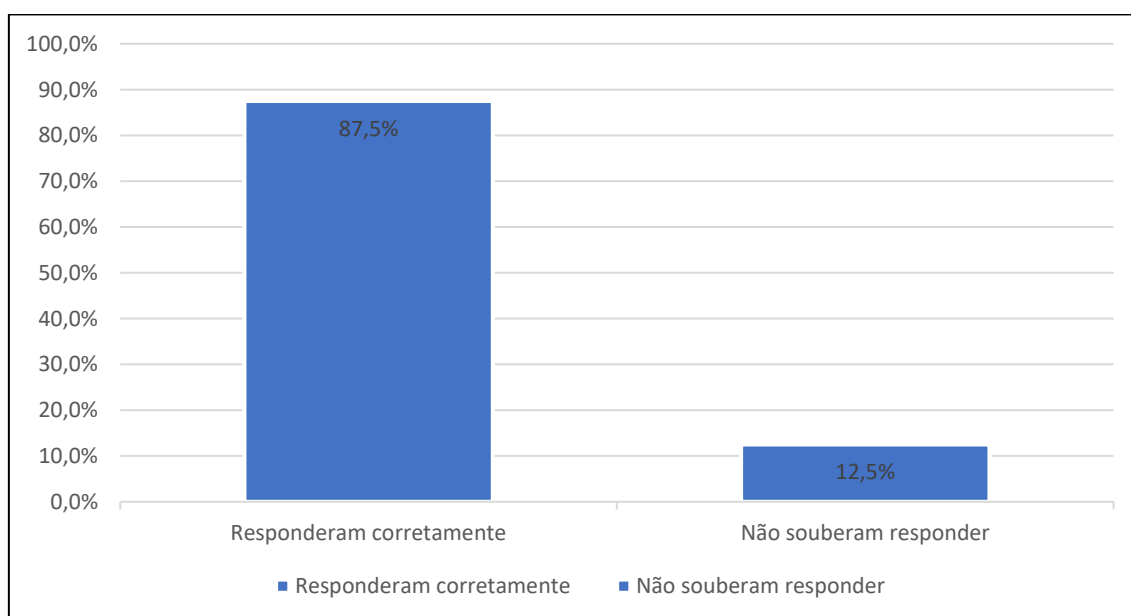
No seguinte fluxograma apresentado pela figura 13, estão os possíveis conteúdos que podem ser trabalhados com essa atividade prática.

**Figura 13** - Fluxograma dos conteúdos que podem ser abordados com a prática nº. 4.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

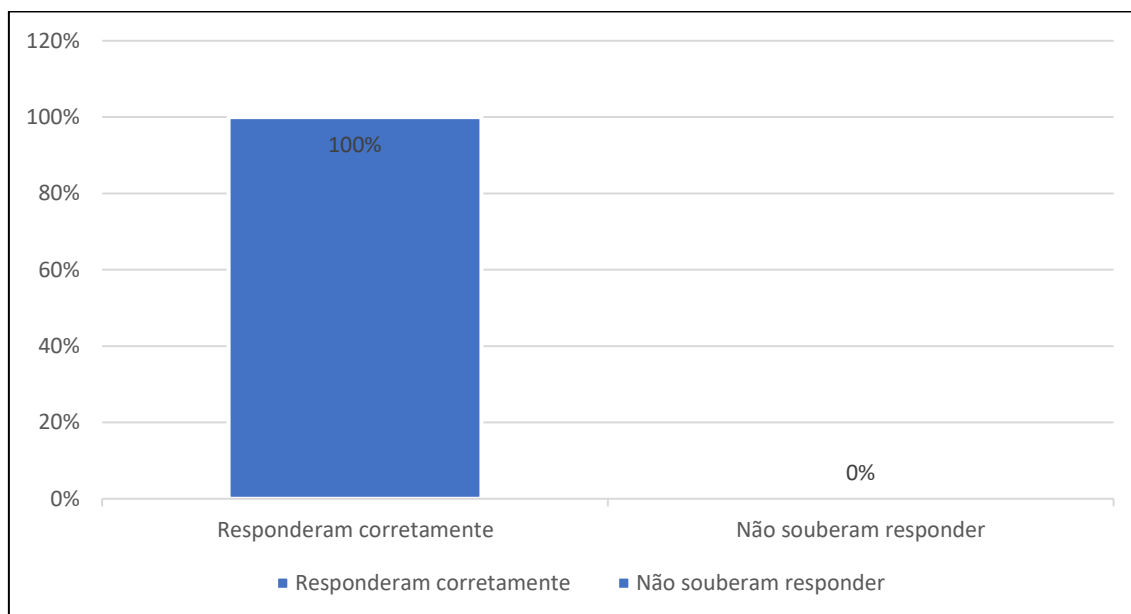
**Figura 14** – Análise das questões pré experimentais do experimento 4.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Ao analisar a Figura 14, obtivemos uma porcentagem de 87,5% dos educandos que participaram dessa atividade prática, responderam corretamente à pergunta que questionava se eles tinham um conhecimento prévio sobre o que é uma resina, e onde podemos encontrar esse material no cotidiano, sendo que somente 12,5% não souberam responder essa questão que antecipava a prática.

**Figura 15** - Análise das questões pós experimentais do experimento 4.

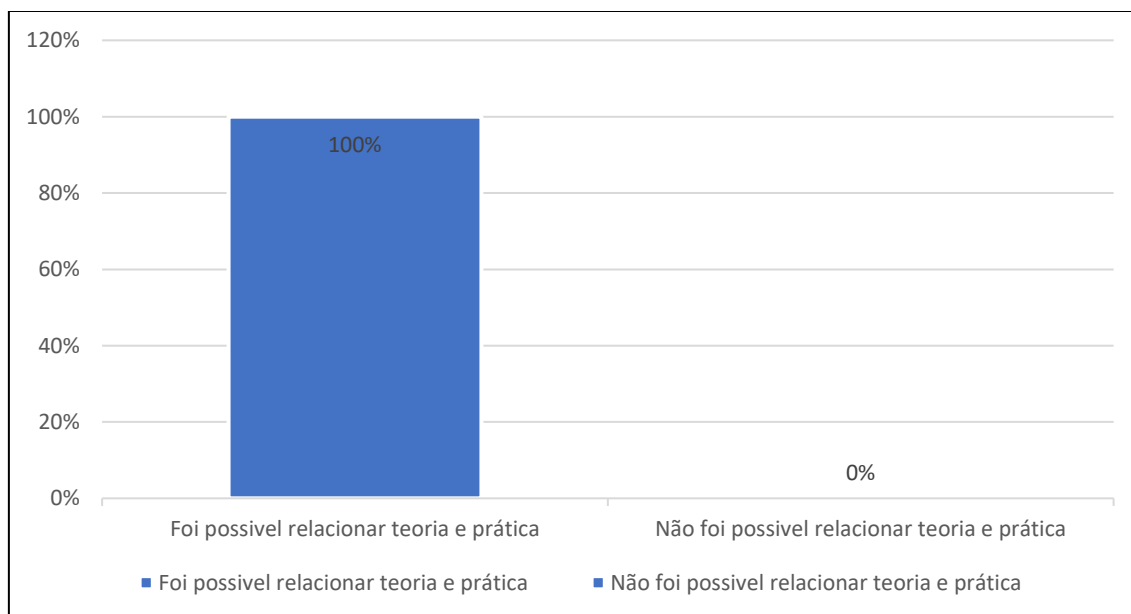


**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

Através da explicação fornecida aos educandos ao longo do experimento, obteve-se um êxito de 100% de acerto nas questões pós experimentais que abordavam a reação que ocorreu no experimento sobre polímeros, utilizando materiais encontrados no dia a dia. Sendo assim, o objetivo proposto no início da prática foi contemplado com sucesso.

Além das práticas, em uma questão específica a qual abrangia de forma geral todos os experimentos, indagava os educandos sobre a importância de se trabalhar com atividades práticas para efetivar e comprovar a veracidade da teoria proposta em sala de aula, bem como a interação e aprendizado proposta por Barbato, Corrêa e Souza (2010) trabalhar em grupo “facilita o aprendizado cognitivo e atitudinal, [...] além de promover mudanças na relação do educando com o conhecimento, com o professor, com os colegas e consigo mesmo”, e obtivemos o seguinte resultado como demonstra a figura 16.

**Figura 16** - Análise das respostas obtidas para a questão, que diz respeito à relação entre teoria e prática.



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2019.

Ao finalizar toda a parte experimental, ao serem questionados sobre o ganho de conhecimento relacionando teoria e prática, como pode-se observar na Figura 16, 100% dos educandos que participaram das práticas, responderam que foi possível assimilar de maneira mais facilitada a teoria com a prática, e que esse tipo de metodologia torna a aula mais interessante e prazerosa, pois instiga o senso crítico curioso dos mesmos para desvendar quais fenômenos ocorrem por trás das experiências realizadas. E que se todos os professores utilizassem dessa metodologia quando possível haveria um maior ganho em apropriação do conhecimento aos educandos.



## 5 CONCLUSÃO

A elaboração desse trabalho permitiu analisar a existência de problemas metodológicos no ensino e aprendizagem na disciplina de química, possibilitando reflexões sobre principais meios para sanar tais dificuldades encontradas por educadores e educandos possibilitando metodologias mais adequadas e conseqüentemente um melhor aprendizado significativo por parte dos educandos.

Em tese, há um enorme desinteresse pelos educandos com a química por apresentar conceitos complexos e na maioria das vezes abstratos, que se não trabalhados fazendo uma relação com seu cotidiano torna-se de difícil compreensão. Sendo assim este trabalho apresenta uma possibilidade de se trabalhar, fazendo um elo entre teoria e prática de maneira mais específica, com experimentos relacionados aos princípios da gastronomia, tema que integra o cotidiano de todos os educandos.

Com base nos experimentos realizados, foi possível verificar um maior interesse transmitido pelos educandos com a disciplina, além de confirmar um ganho significativo do conhecimento por parte dos mesmos, contemplando assim os objetivos deste trabalho.

Diante disso seria importante o desenvolvimento de novas pesquisas, tendo como foco a formação continuada de professores visando a execução de mais atividades práticas relacionadas ao cotidiano em que os educandos estão inseridos, tornando as aulas dessa disciplina mais atraentes para os mesmos.

Nessa perspectiva, pode-se concluir que a construção de aulas experimentais baseadas no conceito e prática da gastronomia é um excelente recurso didático a ser adotado pelos educadores em sala de aula, contribuindo para que o aprendizado seja de fato significativo.

## REFERÊNCIAS

AGRA, G. et al. Analysis of the concept of Meaningful Learning in light of the Ausubel's Theory. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [s.l.], v. 72, n. 1, p.248-255, fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0691>.

ARTONI, R; SPADA, E. **Culinária: entenda o que é gastronomia molecular**. São Paulo, UMAMI – Race Comunicação, 2014. Disponível em: <<http://www.portalumami.com.br/2012/12/entenda-o-que-e-gastronomia-molecular/>> Acesso em 19 nov. 2018

BARBATO, R. G.; CORRÊA, A. K.; SOUZA, M. C. B de M. Aprender em grupo: experiência de estudantes de enfermagem e implicações para a formação profissional. **Escola Anna Nery**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.48-55, mar. 2010. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-81452010000100008>.

BARREIROS, A. L. B. S.; BARREIROS, M. L. Aminoácidos, Peptídeos e Proteínas Experimental. In: BARREIROS, A. L. B. S.; BARREIROS, M. L. **Química de Biomoléculas**. São Cristóvão/se: Universidade Federal de Sergipe, 2012. p. 121-135.

BICALHO, L. M.; OLIVEIRA, M. **ASPECTOS CONCEITUAIS DA MULTIDISCIPLINARIDADE E DA INTERDISCIPLINARIDADE E A PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**. Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 16, n. 32, p. 1-26, 2011

BORGES, M. N. **QUÍMICA NA COZINHA: VIDEOPROCESSO NA CONSTRUÇÃO DE UM RECURSO DIDÁTICO**. In: Revista Tecnologia & Cultura - Rio de Janeiro - N.29, Ano 19 - jan./jun. 2017 - p. 24-33

BOTANNO, A. et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012, São Paulo: **Anais do Anped Sul**, São Paulo (SP): [S. n.]. 2012.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto compilado até a Emenda Constitucional nº 95 de 15 de dezembro de 2016. Brasília: Senado Federal, [2016]. Disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_15.12.2016/ind.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_15.12.2016/ind.asp). Acesso em xx mai. 2019.

CALDART, R. et al. **Dicionário da Educação do Campo**, Rio de Janeiro, São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CHACON, E. P. **A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores**. In: R. B. E. C. T., vol 8, núm. 1, jan-abr.2015

COELHO, N. B.; **“Ciência que dá gosto”**: a relação entre a culinária e o ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos. 2017. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

CRISTINA, F. **Relatorio Biureto**: Aula 3. 2016. Disponível em: <<https://www.trabalhosgratuitos.com/Biol%C3%B3gicas/Bioqu%C3%ADmica/Relatorio-Biureto-1032626.html>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

FAZENDA, I. (Org.). **O Que é interdisciplinaridade?** São Paulo - Sp: Cortez Editora, 2008. Disponível em: <https://filosoficabiblioteca.files.wordpress.com/2013/11/fazenda-org-o-que-c3a9-interdisciplinaridade.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2019.

FERNANDES, B. M. Por uma Educação Básica do Campo. In: ARROYO, M. G.; FERNANDES, B. M. **A Educação Básica e o Movimento Social do Campo**. 2. ed. Brasília (DF): [s.n.], 1999. Cap. 2. p. 43-55. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaodocampo/edbasicapopular.pdf> Acesso em: 26 mar. 2019.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 4. ed. Curitiba, Ed. Positivo, 2009.

FERREIRA, Z. R. S.; **O Ensino de Ciências Naturais e Sua Importância**. [S.l.:S.n.], 2013 Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/o-ensino-de-ciencias-naturais-e-sua-importancia/116403>> Acesso em 06 dez. 2018

HAUMONT, R. **Um químico na cozinha: a ciência da gastronomia molecular**. Tradução Celina Porto Carrero. – 1ª.ed. – Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

HESS, S. **Experimentos de química com materiais domésticos**. São Paulo: Editora Moderna, 1997. 96 p.

LAVOR DA PAZ, G.; PACHECO, H. F.; NETO, C. O. C.; CARVALHO, R. C. P. S.; dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. In: **SIMPOSIO DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 10, 2008, Teresina (PI). Anais do PIBIC, Universidade Estadual do Piauí/UESPI, 2008. p. 1-14

LIMA, A. C. da S.; AZEVEDO, C. B. de. A INTERDISCIPLINARIDADE NO BRASIL E O ENSINO DE HISTÓRIA: UM DIÁLOGO POSSÍVEL. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão - PR, v. 2, n. 3, p.128-150, jul. 2013. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/644/380>. Acesso em: 05 abr. 2019.

LIMA, J. O. G. de. **Perspectivas de novas metodologias do ensino de Química**. In: Revista Espaço Acadêmico, nº 136, 2012.

MAIATO, A. M. **Neurociência e aprendizagem: o papel da experimentação no ensino de ciências**. Universidade Federal do Rio Grande/FURG, 2013, 81 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Rio Grande (RS), 2013.

MUNARIM, A. et al (Orgs) **Educação do Campo: reflexões e perspectiva**. Florianópolis. Ed. Insular, 2ª edição, 2011.

NICOLESCU, B. et al. Educação e transdisciplinaridade. [s. L.]: [s. N.], 2000. 185 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127511>. Acesso em: 14 mar. 2019.

PELLERANO, J.. Gastronomia Molecular: Desconstruindo Vinte Anos de uma Tendência. **Rosa dos Ventos**, Rio Grande do Sul, v. 2, n. 5, p.293-300, jun. 2013.

PELIZZARI, A. et al. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausebel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002

PIRES, M. F. de C. **Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino**. Interface – Comunic, Saúde, Educ 2, 1998.

PATY, M. A ciência e as idas e voltas do senso comum. **Scientiae Studia**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.9-26, mar. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-31662003000100002>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662003000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662003000100002&script=sci_arttext) . Acesso em: 26 mar. 2019.

REPORTER, B. **Esferificação de azeitona**: Gastronomia molecular. 2018. (6m43s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oxQVr3hakGM> Acesso em: 03 mar. 2019.

ROMAO, W; SPINACE, M. A. S; PAOLI, M. A. De. **Poli(tereftalato de etileno), PET: uma revisão sobre os processos de síntese, mecanismos de degradação e sua reciclagem**. *Polímeros*[online]. 2009, vol.19, n.2, pp.121-132. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-14282009000200009>. Acesso em: 04 jun. 2019.

SILVA, A. D. L DA; WATANABE, L. A.; FERREIRA, W. P. a importância da interdisciplinaridade no ensino de química. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 51, 2011, São Luiz (MA). Universidade do Estado do Pará/UEPA, 2011.

SILVA, A. M. da. **Proposta para tornar o ensino de Química mais atraente**. In: RQI, 2011.

SILVA, Í. B. da. Uma Pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar para o Ensino/Aprendizagem da Física. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA BELO HORIZONTE, 2., 2004, Belo Horizonte. Anais. [s.l.]: [s.n.], 2004. p. 1 - 6. Disponível em: <https://www.ufmg.br/congrent/Educa/Educa173.pdf> . Acesso em: 07 abr. 2019.

SILVA, S. S. DA. A relação entre ciência e senso comum. **Ponto Urbe**, [s.l.], n. 9, p.1-10, 01 dez. 2011. OpenEdition. <http://dx.doi.org/10.4000/pontourbe.359>. Disponível em: <https://journals.openedition.org/pontourbe/359>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SOUSA, J. G. de; PINHO, M. J. de. INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE COMO FUNDAMENTOS NA AÇÃO PEDAGÓGICA: APROXIMAÇÕES TEÓRICO-CONCEITUAIS. **Signos**, Lajeado, v. 2, n. 38, p.93-110, dez. 2017. Disponível em:

<http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/viewFile/1606/1223>.  
Acesso em: 06 abr. 2019.

WALDHELM, M. de C. V.; **COMO APRENDEU CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA QUEM HOJE PRODUZ CIÊNCIA?** O papel dos professores de ciências na trajetória acadêmica e profissional de pesquisadores da área de ciências naturais. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro/PUC-Rio, 2007, p. 244. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação, Rio de Janeiro, 2007.

WOLKE, R. L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro:** Mais ciência na cozinha. 1. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda, 2003. 299 p.

WOLKE, R. L. **O que Einstein disse a seu cozinheiro:** Mais ciência na cozinha. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda, 2005. 350 p.

ZAMPOLI, J. R. **Perfil de Reprovação em Física na Educação Básica no Curso LEDOC: Ciências Naturais, matemática e Ciências Agrárias Campus Laranjeiras do Sul (PR) UFFS.** 2018, 60 p. Trabalho de conclusão de curso (Interdisciplinar em Educação no Campo: Ciências Naturais, matemática e Ciências Agrárias), Universidade Federal da Fronteira Sul/UFFS, Laranjeiras do Sul/PR, 2018.

ZERO HORA. **Conheça a cozinha molecular do chef Felipe Bronze.** Porto Alegre (RS), Zero Hora – Gastronomia. 2013. [s.n.]. Disponível em: <http://videos.clicrbs.com.br/rs/zerohora/video/gastronomia/2013/11/conheca-cozinha-molecular-chef-felipe-bronze/50602/> Acesso em 19 nov. 2018.

## ANEXO A

### ROTEIRO PRÁTICO EXPERIMENTAL SOBRE ENCAPSULAMENTO DE LÍQUIDOS QUE EXPLODEM NA BOCA.

#### QUESTÕES PRÉ-EXPERIMENTO

1. Sabe o que é gastronomia/cozinha molecular?

---

---

---

2. Em alguma ocasião no decorrer da sua vida estudantil seus professores de química já tinham relacionado a química com gastronomia/cozinha?

---

---

---

3. O que é encapsulamento ou esferificação, já ouviu falar de tal prática da gastronomia molecular?

---

---

---

ENCAPSULAMENTO DE LÍQUIDOS QUE EXPLODEM NA BOCA.
--

#### Teoria

Este experimento tem suas bases fundamentada na gastronomia molecular, que é um ramo da ciência, que visa estudar os processos químicos e físicos que ocorrem dentro da cozinha (laboratório), nos alimentos, relacionados à culinária.

Na sua grande maioria, a gastronomia tem um método inovador de apresentar pratos tradicionais, porém de uma maneira diferente, inusitada, com

texturas, sabores e até mesmo apresentações diferentes do que estamos acostumados a observar e comer.

Para realizar esse experimento utilizaremos o processo da esferificação inversa, utilizando dois reagentes químicos, o **Lactato de cálcio** que é um sal extraído da fermentação do ácido láctico, na reação pretendida tem como principal característica ser uma fonte de cálcio, solúvel em água, análogo a um dissacarídeo, com fórmula molecular  $C_6H_{10}CaO_6 \cdot H_2O$ ; já o **Alginato de sódio** é um reagente hidrossolúvel, sua fórmula química é  $NaC_6H_7O_6$ , é um sal orgânico extraído das algas marrons, e por isso tem característica gelificante.

Essa reação ocorre devido ao fato do lactato de cálcio ser um agente reticulante, que faz ligação cruzada pré-estabelecidas entre as cadeias poliméricas (macromoléculas formadas por unidades estruturais menores) essa ligação cruzada resulta em um polímero com alta massa molar, e isso que lhe confere a característica hidrofóbica, sendo assim mantém o líquido preso dentro de uma película de gel formada por essa reação.

#### Materiais utilizados

1 Escumadeira ou colher de sopa	1 Colher de sopa
1 Béquer de 100 mL	1 Balança de Precisão
2 Béquer de 250 mL	1 Bastão de vidro
1 Béquer de plástico de 250 mL	1 Liquidificador
1 Béquer de 1000 mL	1 Peneira fina
1 Pistilo	Forminhas de gelo (de preferência redondas)
1 Almofariz	Papel toalha
1 Vidro relógio	Azeitonas, aproximadamente 80 g
1 Espátula	Suco de pacotinho, aproximadamente 80 mL



### Reagentes

Alginato de sódio

Lactato de cálcio

### Procedimentos Experimentais

#### 1º Passo:

Para preparar o banho de alginato de sódio, adicione 2 g do reagente em 250 mL de água, em um liquidificador, bater por aproximadamente 1 minuto até que o alginato dissolva totalmente. Em seguida volte a mistura para o béquer e deixe descansar por no mínimo meia hora na geladeira, para agilizar o processo da reação.

#### 2º Passo:

Lave o liquidificador, no intuito de remover todo o excesso de alginato do mesmo, seque com papel toalha e adicione as azeitonas no liquidificador, bata até formar uma pasta homogênea, caso não tenha sucesso, utilize uma pequena quantidade de água, em seguida macere utilizando o almofariz e pistilo, na sequencia peneire em um béquer de 1000 mL a pasta, no intuito de obter “um suco de azeitona”. Adicione 1 grama (utilize o vidro relógio e a balança de precisão para adquirir a quantidade necessária) de lactato de cálcio, mexer bem para homogeneizar essa mistura. Despeje a mistura nas forminhas de gelo, e leve ao congelador por no mínimo uma hora e meia.

#### 3º Passo:

Adicione o restante do lactato de cálcio (1 g) nos 80 mL de suco, em um béquer de 100mL, misture bem para homogeneizar, despeje a mistura nas forminhas de gelo, e leve ao congelador por no mínimo uma hora e meia.

#### 4º Passo:

Em seguida desenforme e adicione com cuidado ao béquer com o banho de alginato de sódio, espere por mais três minutos e retire deste recipiente com

o auxílio de uma escumadeira/colher, com muito cuidado para não estourar a bolha, mergulhe em outro béquer (de plástico, 250mL) com água no intuito de parar com a reação. Novamente retire as bolhas do recipiente com a colher e enxugue o excesso de água com o papel toalha, com o máximo de cuidado possível para não estourar. Faça o mesmo para as duas substâncias (o suco e a azeitona).

### **QUESTIONÁRIO PÓS EXPERIMENTO**

4. Com relação ao experimento, como é formada essa reação de encapsulamento/esferificação?

---

---

5. Qual a sensação de experimentar esses alimentos de uma maneira diferente a qual está acostumada ingerir?

---

---

6. Quais os benefícios que o encapsulamento pode trazer com relação ao meio ambiente?

---

---

**ANEXO B****ROTEIRO PRÁTICO EXPERIMENTAL ENCONTRANDO  
PROTEÍNA NOS ALIMENTOS****QUESTÕES PRÉ-EXPERIMENTO**

1. Você sabe o que é proteína? Justifique.

---

---

---

2. Onde podemos encontrar a proteína, em sua opinião quais são os alimentos mais proteicos?

---

---

---

<b>ENCONTRANDO PROTEÍNA NOS ALIMENTOS</b>
---

**Materiais utilizados**

2 Conta gotas de vidro

5 Béqueres de 100 mL

Bastões de vidro

5 Tubos de ensaio

1 Estante para tubos de  
ensaio

Gelatina em pó sem sabor e  
sem cor 12 g

Leite in natura

Claras de ovos

Gemas de ovos

queijo muçarela, 30 g

### Reagentes

Solução de Sulfato de cobre (0,12 g/mL)

Solução de Hidróxido de sódio (0,1 g/mL)

### Procedimentos Experimentais

#### **Preparando a solução de gelatina**

Adicione 12 g de gelatina em pó sem sabor e incolor em um béquer de 100 mL, em seguida adicione aproximadamente 80 mL de água, misture bem com o auxílio de um bastão de vidro para que fique bem homogêneo. Reserve essa solução.

#### **Preparando a solução de leite in natura**

Adicione 40 mL de leite em um béquer de 100 mL, em seguida adicione aproximadamente 40 mL de água, misture bem com o auxílio de um bastão de vidro para que fique bem homogêneo. Reserve essa solução.

#### **Preparando a solução de claras de ovos**

Adicione a clara de um ovo em um béquer de 100 mL, em seguida adicione aproximadamente 80 mL de água, misture bem com o auxílio de um bastão de vidro para que fique bem homogêneo. Reserve essa solução.

#### **Preparando a solução de gemas de ovos**

Adicione a gema de um ovo em um béquer de 100 mL, em seguida adicione aproximadamente 80 mL de água, misture bem com o auxílio de um bastão de vidro para que fique bem homogêneo. Reserve essa solução.

### **Preparando a solução de queijo muçarela**

Macere com auxílio de um bastão de vidro 30 g de queijo muçarela em aproximadamente 50 mL de água, misture bem com o bastão de vidro para que fique bem homogêneo. Reserve essa solução.

#### **1º Passo**

Pegar aproximadamente 10 mL da solução de gelatina em um tubo de ensaio, em seguida adicionar 10 gotas da solução de sulfato de cobre. Misturar bem e depois ir acrescentado gotas da solução de soda caustica até conseguir uma cor que predomine o líquido em um todo.

#### **2º Passo**

Pegar aproximadamente 10 mL da mistura de água e leite em um tubo de ensaio, em seguida adicionar 10 gotas da solução de sulfato de cobre. Misturar bem e depois ir acrescentado gotas da solução de soda caustica até conseguir uma cor que predomine o líquido em um todo.

#### **3º Passo**

Pegar aproximadamente 10 mL da solução de clara de ovos em um tubo de ensaio, em seguida adicionar 10 gotas da solução de sulfato de cobre. Misturar bem e depois ir acrescentado gotas da solução de soda caustica até conseguir uma cor que predomine o líquido em um todo.

#### **4º Passo**

Pegar aproximadamente 10 mL da solução de gema de ovos em um tubo de ensaio, em seguida adicionar 10 gotas da solução de sulfato de cobre. Misturar bem e depois ir acrescentado gotas da solução de soda caustica até conseguir uma cor que predomine o líquido em um todo.

#### **5º Passo**

Pegar aproximadamente 10 mL da solução de queijo muçarela em um tubo de ensaio, em seguida adicionar 10 gotas da solução de sulfato de cobre. Misturar bem e depois ir acrescentado gotas da solução de soda caustica até conseguir uma cor que predomine o líquido em um todo.

### **QUESTIONÁRIO PÓS EXPERIMENTO**

3. Com relação ao experimento, encontrando proteína nos alimentos, (ovo, queijo, leite e gelatina) quais deles contém mais proteína, como você pode explicar isso?

---

---

---

4. Por que ao adicionar sulfato de cobre e hidróxido de soda nas substâncias elas mudam de cor?

---

---

---

**ANEXO C****ROTEIRO EXPERIMENTAL SOBRE EXTRAÇÃO DA  
CASEÍNA DO LEITE****QUESTÕES PRÉ-EXPERIMENTO**

1. Que tipo de nutriente encontramos no leite?

---

---

2. Existe diferença entre o leite in natura e o leite em caixinha (longa vida)?

---

---

<b>EXTRAÇÃO DA CASEÍNA DO LEITE</b>
-------------------------------------

**Materials**

Leite in natura, 200 mL	2 Béquer 500 mL
Leite de caixinha, 200 mL	2 Bastões de vidro
Papel filtro	1 Estufa
1 Chapa de aquecimento	

**Reagentes**

Solução de ácido acético 10 %

**Procedimentos Experimentais**

**Fazer o mesmo procedimento para os dois tipos de leite**

**1º Passo**

Aquecer 200 mL de leite utilizando o béquer de 500 mL em uma chapa de aquecimento, à uma temperatura aproximada de 40 °C.

### 2º Passo

Em seguida adicione a solução de ácido acético gota a gota (com um conta gotas) continue a adição da solução de ácido acético até que a caseína não precipite mais. Adição de grande excesso de ácido deve ser evitado para que a lactose presente no leite não se hidrolise, mexa lentamente com um bastão de vidro constantemente, até conseguir uma massa amorfa.

### **QUESTIONÁRIO PÓS EXPERIMENTO**

3. Porque ao adicionarmos ácido acético ao leite, conseguimos com facilidade separar as proteínas do restante da substância?

---

---

4. Qual tipo de leite tem mais proteína?

---

---

5. Foi possível relacionar com maior facilidade a teoria com a prática? A aula ficou mais interessante/prazerosa?

---

---



## ANEXO D

### ROTEIRO PRÁTICO EXPERIMENTAL SOBRE FORMAÇÃO DE POLÍMEROS UTILIZANDO MATERIAIS ENCONTRADOS NO DIA A DIA

#### QUESTÕES PRÉ-EXPERIMENTO

1. O que é resina, onde podemos encontrar resina no nosso dia a dia?

---



---

#### POLÍMERO UTILIZANDO MATERIAIS ENCONTRADOS NO DIA A DIA

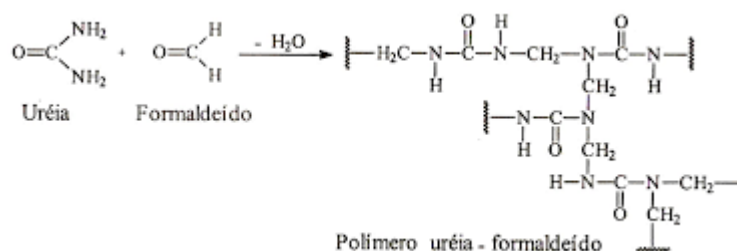
##### Teoria

Polímeros são formados por um grande número de moléculas que se ligam entre si formando monômeros, que podem ser formados por moléculas de mesmas moléculas, ou de diferentes. Exemplos corriqueiros de monômeros formados por moléculas iguais são: os canos plásticos (PVC) garrafas, cortinas entre outros, todos formados apenas por moléculas de etileno que se ligam entre si formando cadeias longas de polietileno, que são monômeros hidrofóbicos, ou seja, insolúveis em água; Já exemplos cotidianos de monômeros formados por diferentes moléculas são as fibras (tecidos) cordas, colas entre outras, também hidrofóbicos.

Os polímeros sintéticos estão presentes em grande maioria no nosso cotidiano, porém, não podemos deixar de lados os polímeros naturais como o amido e a celulose, formados pela união das moléculas de glicose, e as proteínas formadas pela união das moléculas de aminoácidos.

Para realização desse experimente utilizaremos a reação da ureia com formaldeído  $\left( \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array} \right)$ , em presença de ácido, leva formação de um polímero conhecido como **resina uréia-formaldeído**, que misturado com outros aditivos,

é utilizado na fabricação de utensílios domésticos, em moldes para indústria metalúrgica, no revestimento de moveis entre outros.



### Materials utilizados

Colher de chá

Béquer de 50 mL

Conta-gotas

### Reagentes

Formol 10 mL

Ureia 20 g

Ácido muriático 10 mL

### Procedimentos Experimentais

Colocar uma colher de chá de ureia e 5 mL de formol no béquer. Agitar bem a mistura e, a seguir, adicionar (conta-gotas) 20 gotas de ácido muriático. Agitar e observar.

## QUESTIONÁRIO PÓS EXPERIMENTO

2. Explique a reação que ocorreu com base nas informações fornecidas para o experimento polímero utilizando materiais encontrados no dia a dia.

---



---

## ANEXO E

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu

1 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 2 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 3 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 4 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 5 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 6 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 7 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 8 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;  
 9 \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_;

depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores (Prof. Dr. Thiago Bergler Bitencourt e Alan Rodrigo Schiles) do trabalho de conclusão de curso, intitulado “**(MODELO DE CONSTRUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE QUÍMICA, UTILIZANDO PRINCÍPIOS DE GASTRONOMIA.)**” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Laranjeiras do Sul - PR, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

Pesquisadores responsáveis pelo trabalho.

Sujeito da Pesquisa