



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL – PROFQUI**



PAULO GOMES SANTOS

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
ORGÂNICAS CONTEXTUALIZADA COM A FABRICAÇÃO DE CHOCOLATE**

**JEQUIÉ-BA
2020**

PAULO GOMES SANTOS

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES
ORGÂNICAS CONTEXTUALIZADA COM A FABRICAÇÃO DE CHOCOLATE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Orientador: Baraquizio Braga do Nascimento Junior.

**JEQUIÉ-BA
2020**

S237s Santos, Paulo Gomes.
Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate / Paulo Gomes Santos.- Jequié, 2021.
136f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação do Prof. Dr. Baraquizio Braga do Nascimento Junior)

1.Ensino de Química 2.Ensino médio profissional 3.Funções orgânicas
4.Química do chocolate I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
II.Título

CDD – 540



TERMO DE APROVAÇÃO




PAULO GOMES SANTOS

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS CONTEXTUALIZADA COM A FABRICAÇÃO DE CHOCOLATE.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Baraquizio Braga do Nascimento Junior –
Orientador (UESB)



Prof. Dr. Sergio Luiz Bragatto Boss (UFRB)



Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos (UESB)

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional em 16/12/2020.

Dedico este trabalho a todos os apaixonados pela química, sobretudo aqueles que deram a vida para que pudéssemos chegar onde chegamos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sem fraquejar, me incentivaram a trilhar o caminho do conhecimento.

À minha esposa, filha e neta pela paciência e tolerância nos momentos difíceis.

Aos alunos de iniciação científica Jorge Alves, Alexia Maciel e ao meu sobrinho Joan Santana pela valiosa colaboração com os recursos tecnológicos.

À minha colega e amiga Prof.^a Eliene Cerqueira, por ter me incentivado a participar do mestrado.

Agradeço especialmente à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela implantação do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional PROFQUI.

Ao meu orientador Dr. Baraquizio Braga do Nascimento Junior pela atenção, paciência e orientação nos trabalhos.

A todos os professores do programa pela dedicação e carinho.

Aos colegas pela amizade e atuação de forma colaborativa.

À direção e coordenação pedagógica do Centro Estadual de Ensino Profissional Regis Pacheco CEEP, pelo apoio e incentivo.

Aos alunos do terceiro ano de administração por aceitarem, sorridentes, participar desse desafio.

RESUMO

Nesta pesquisa, apresentamos uma sequência de aulas voltada para o conteúdo de funções orgânicas oxigenadas, nitrogenadas e mistas, utilizando a didática dos três momentos pedagógicos e o método experimental com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem e o interesse dos alunos(as) pela disciplina de química. O estudo foi realizado em uma turma da 3º Ano do Ensino Médio do curso técnico em Administração de uma escola pública estadual na cidade de Jequié-BA. A pesquisa desenvolvida tem caráter qualitativa e a abordagem dos conteúdos se deu através da experimentação contextualizada com a fabricação de chocolate artesanal, visando um ensino de química que contribuísse com a formação cidadã e técnica profissional do aluno. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados, um questionário de conhecimentos, uma questão investigativa, duas atividades com questões abertas e três relatórios produzidos após as atividades práticas. As três primeiras atividades foram analisadas de acordo com a metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin e os relatórios através dos níveis epistêmicos proposto por Kelly e Takao. Durante a aplicação da metodologia, constatamos a evolução gradual dos conhecimentos dos alunos, através dos registros, das atividades práticas e teóricas o domínio progressivo da linguagem científica relacionado a conceitos da química orgânica sobre identificação, classificação, propriedades e presenças de algumas substâncias no cotidiano, principalmente no chocolate e melhora na organização das ideias e argumentações apresentadas em todas as atividades. Ao final da pesquisa, constatamos que a técnica dos três momentos pedagógicos, associada a atividade experimental contextualizada a partir de uma situação problema, contribuiu com a aprendizagem dos alunos(as), melhorando a compreensão dos conteúdos, a escrita, a motivação o interesse e o trabalho em equipe.

Palavras-chave: Ensino de química. Ensino médio profissional. Funções Orgânicas. Química do chocolate.

ABSTRACT

In this research, we present a class sequence focused on the content of oxygenated, nitrogenous and mixed organic functions, using the didactics of the Three Pedagogical Moments and the experimental method with the objective of improving the teaching-learning process and the interest of students in Chemistry. The study was carried out in a 3rd Year High School class of the technical course in Administration in a state public school in the city of Jequié-BA. The research developed has a quali-quantitative feature and the content approach occurred through contextualized experimentation with the manufacture of handmade chocolate, aiming a chemistry teaching that would contribute to the student's technical training as a professional and citizen. As data collection instruments, a Knowledge Questionnaire, an Investigative Question, two activities with open questions and three reports produced after practical activities were used. The first three activities were analyzed according to the Content Analysis methodology proposed by Laurence Bardin. The reports were analyzed through the epistemic levels proposed by Kelly and Takao. During the application this methodology, we observed the gradual evolution of students' knowledge, through records, practical and theoretical activities, the progressive domain of scientific language related to concepts of organic chemistry on identification, classification, properties and presence of some substances in daily life, especially in chocolate and improves in the organization of ideas and arguments presented in all activities. At the end of the research, we found that the technique of the Three Pedagogical Moments, associated with experimental activity contextualized from a problem situation, contributed to the students' learning, improving the understanding of the contents, writing, motivation, interest and teamwork.

Keywords: Chemistry teaching. Professional high school. Organic Functions. Chocolate chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Cronograma de atividades	43
Figura 2 Aula teórica com construção de modelos moleculares	46
Figura 3 Grupo discute sobre a formulação do chocolate a ser produzido	50
Figura 4 Alunos pesando (esquerda) e moendo (direita) as amêndoas de cacau para produção de chocolate.....	51
Figura 5 Chocolate sendo processado pelos alunos.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Questionário de conhecimentos pré-teste	67
Gráfico 2 Questionário de conhecimentos pós-teste.....	67
Gráfico 3 Categorização das respostas para a questão 1 da atividade 1	74
Gráfico 4 Categorização das respostas para a questão 2 da atividade 1	75
Gráfico 5 Categorização das respostas para a questão 3 da atividade 1	76
Gráfico 6 Categorização das respostas para a questão 4 da atividade 2	78
Gráfico 7 Categorização das respostas para a questão 5 da atividade 2	79
Gráfico 8 Categorização das respostas para a questão 6 da atividade 2	80
Gráfico 9 Análise da questão investigativa.....	84
Gráfico 10 Análise de relatórios	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Análise das respostas dos alunos ao questionário de conhecimentos	66
Tabela 2 Respostas dos alunos para a atividade 01	74
Tabela 3 Respostas dos alunos para a atividade 02.....	78
Tabela 4 Classificação dos argumentos dos alunos	83
Tabela 5 Níveis epistêmicos observados no relatório	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Categorização para análise do questionário de conhecimentos, exceto questão 5	53
Quadro 2 Categorização para análise da questão 5 do questionário de conhecimentos	53
Quadro 3 Categorização para a questão investigativa.....	54
Quadro 4 Categorização para análise da atividade 01 – questão 01	54
Quadro 5 Categorização para análise da atividade 01 – questão 02.....	54
Quadro 6 Categorização para análise da atividade 01 – questão 03.....	55
Quadro 7 Categorização para análise da atividade 02 – questão 04.....	55
Quadro 8 Categorização para análise da atividade 02 – questão 05.....	55
Quadro 9 Categorização para análise da atividade 02 – questão 06.....	55
Quadro 10 Níveis epistêmicos para a análise de argumentos produzidos por estudantes de uma disciplina de química orgânica (química do chocolate), adaptados do modelo de Kelly e Takao (2002).....	56
Quadro 11 Questão 1 – <i>you can perceive chemistry in your daily life?</i>	57
Quadro 12 Classificação dos alunos na questão 1 do questionário de conhecimentos	58
Quadro 13 Questão 2 – <i>You have difficulty in learning chemistry? Justify your answer.</i>	58
Quadro 14 Classificação dos alunos na questão 2 do questionário de conhecimentos	59
Quadro 15 Questão 3 – <i>What is the influence of (a) professor (a) on your learning in chemistry?</i>	59
Quadro 16 Classificação dos alunos na questão 3 do questionário de conhecimentos	60
Quadro 17 Questão 4 – <i>You make any relation of the contents studied in chemistry with your daily life?</i>	60
Quadro 18 Classificação dos alunos na questão 4 do questionário de conhecimentos	61
Quadro 19 Questão 5 – <i>In the situations exposed below, in which of them you can identify the relation with the subjects of organic chemistry?</i>	61

Quadro 20 Classificação dos alunos na questão 5 do questionário de conhecimentos	62
Quadro 21 Questão 6 – <i>Você já participou de alguma aula experimental de química? Se sim, qual a sua opinião sobre esse tipo de aula?</i>	63
Quadro 22 Classificação dos alunos na questão 6 do questionário de conhecimentos	63
Quadro 23 Questão 7 – <i>Já utilizou, no seu cotidiano, algum conhecimento específico de química para resolver situações problemas? Justifique sua resposta.</i>	64
Quadro 24 Classificação dos alunos na questão 7 do questionário de conhecimentos	64
Quadro 25 Questão 8 – <i>Mostre se existe relação entre o ensino de química orgânica e o chocolate.</i>	65
Quadro 26 Classificação dos alunos na questão 8 do questionário de conhecimentos	66
Quadro 27 Argumentação dos alunos na questão investigativa	81
Quadro 28 Distribuição dos níveis epistêmicos nas proposições apresentadas no relatório 3	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A1; A15	Aluno 1 ao aluno15
CDEICS	Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviços.
CEEP	Centro Estadual de Ensino Profissional
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CNTC	Catálogo nacional de cursos técnicos
CPA	Comissão Permanente de Avaliação
ENEM	Exame nacional do ensino médio
EPETEC	Educação Profissional e Tecnológica da Bahia
EPI	Ensino Profissional Inovador
EPITI	Ensino Profissional Inovador de Tempo Integral
IERP	Instituto de Educação Régis Pacheco
LDB	Lei de diretrizes e bases
PDE	Plano de desenvolvimento da educação
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
PROSUB	Programa Subsequente
Q1; Q8	Questão 1 a questão 8
S	Superior
SD	Sequência didática
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Nacional
SUPROTE	Superintendência da educação profissional e tecnológica
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	JUSTIFICATIVA.....	19
3	OBJETIVOS.....	21
3.1	Objetivo Geral.....	21
3.2	Objetivos Específicos.....	21
4	REFERENCIAL TEÓRICO	22
4.1	O contexto da educação profissionalizante	22
4.2	Dificuldades no ensino de química	24
4.3	Contextualização dos conteúdos de Química.....	27
4.4	Argumentação das respostas dos alunos	29
4.5	A experimentação como atividade investigativa	31
4.6	A Sequência didática e o ensino de Química	33
5	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	35
5.1	Concepção cognitivista	35
5.2	Classificação da pesquisa.	35
5.3	Caracterização da escola e da amostra.....	39
5.3.1	Perfil sócio pedagógico do professor pesquisador.....	40
5.3.2	Perfil sócio pedagógico dos estudantes participantes.....	40
5.4	O aparecimento do problema	41
5.5	Desenvolvimento das atividades	42
5.5.1	Primeiro momento: problematização inicial.....	43
5.5.2	Segundo momento: organização do conhecimento	45
5.5.3	Terceiro momento: aplicação do conhecimento.....	52
6	ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
6.1	Respostas dos alunos aos questionários de conhecimentos.....	57
6.1.1	Questão 1	57
6.1.2	Questão 2	58
6.1.3	Questão 3	59
6.1.4	Questão 4	60
6.1.5	Questão 5	61
6.1.6	Questão 6	62
6.1.7	Questão 7	64

6.1.8	Questão 8	64
6.2	Análise das respostas ao questionário de conhecimentos	66
6.3	Atividade 01	74
6.4	Atividade 02	77
6.5	Questão investigativa.....	81
6.6	Análise das respostas à Questão Investigativa	84
6.7	Relatórios 1, 2 e 3.....	86
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
APÊNDICE A	– AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS	103
APÊNDICE B	– TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	104
APÊNDICE C	– TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) – MENOR	107
APÊNDICE D	– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE	110
APÊNDICE E	– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – MENOR.....	113
APÊNDICE F	– TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS	116
APÊNDICE G	– TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS – MENOR	117
APÊNDICE H	– QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO FAMILIAR	118
APÊNDICE I	– QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS.....	121
APÊNDICE J	– QUESTÃO INVESTIGATIVA	122
APÊNDICE K	– ATIVIDADE 01	123
APÊNDICE L	– ATIVIDADE 02	124
APÊNDICE M	– ROTEIRO DE AULA PRÁTICA.....	126
APÊNDICE N	– MODELO DE RELATÓRIO DE PRÁTICA	128
APÊNDICE O	– ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)	130

1 INTRODUÇÃO

A educação é um processo complexo que envolve interesses pessoais, políticos, econômicos e sociais que se refletem profundamente na sociedade através de seus ensinamentos.

No Brasil, ainda hoje, e de maneira geral, os ensinamentos ainda se caracterizam pela transferência de conhecimentos que se processam do professor (detentor do saber), para seus alunos, (receptores das informações) em um sistema denominado por Paulo Freire de educação bancária (FREIRE, 1987).

A preocupação com este modelo de ensino tem sido observada há algum tempo. Para Vygotski, por exemplo, a educação não se limita à transmissão e aquisição de informações, pois ela própria é uma das fontes geradoras de conhecimentos. Contudo, cabe a ela o papel de assegurar ao educando a possibilidade de promover seu desenvolvimento (IVIC, 2010).

Da mesma forma, em seu no postulado básico da psicoepistemologia genética, cujo foco principal é a questão conceitual, Piaget afirma que a aprendizagem requer compreensão e reconstrução, não do conceito ou objeto de que se trate, mas do caminho que o levou a esse conceito ou objeto (MUNARI, 2010).

Percebe-se, com estas afirmações, que a preocupação com a metodologia e com os métodos utilizados no processo educacional motivou, e continua motivando, diversos pesquisadores. Para John Dewey, a eficácia da educação passa pela exploração por parte dos educadores das tendências e interesses dos educandos, a fim de orientá-los até o ápice em todas as matérias, sejam elas científicas, históricas ou artísticas (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010).

Ainda segundo o autor, “a escola deve ser a casa da confraternização de todas as influências, coordenando-as, harmonizando-as, consolidando-as para a formação de inteligências claras, tolerantes e compreensivas” (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p.48).

Mesmo diante de tantas constatações e apesar de saber que a química é uma ciência dinâmica com capacidade de provocar profundas transformações na sociedade, ela, infelizmente, continua sendo explorada de forma tradicional, levando a maioria das pessoas a associarem com algo ruim e prejudicial. Na

escola, os alunos não conseguem entendê-la e consideram-na como uma disciplina chata, difícil, desmotivante, sem importância e completamente dissociada das atividades do cotidiano (RODRIGUES et al, 2015).

Costa (2019) afirma que, mesmo que os alunos estejam em volta de inúmeros compostos, ainda assim, apresentam dificuldade em associar o conteúdo que veem, em virtude da forma como transmitidos, o que tem desestimulado a curiosidade dos mesmos na descoberta dos fenômenos que justifiquem sua compreensão.

Para Freitas, 2019, um agravante no processo de ensino-aprendizagem está relacionado com o desenvolvimento tecnológico acelerado, cuja percepção não é vista com a mesma velocidade na escola.

Como consequência, Silva (2019, p.14) afirma que

O Ensino de Química tem se tornado cada dia mais desafiador para o professor, pois inserido na era tecnológica, ele necessita se reinventar para tornar suas aulas atrativas e eficazes na aprendizagem dos alunos (SILVA, 2019, p.14).

Assim, buscando compreender o desinteresse e as dificuldades dos alunos nos conteúdos de química, encontram-se afirmações de que os conhecimentos desta ciência se centravam em estudos de natureza empírica versando sobre transformações químicas e propriedades dos materiais e substâncias (BRASIL, 2018b).

Desta forma, diante de tantos problemas, e de um ensino que muitas vezes se divide entre a formação técnica profissional e o preparatório para o vestibular, o PCN+ através das Orientações Educacionais Complementares (BRASIL, 2018b) estabelece que:

O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho (BRASIL, 2018b, p.8).

Partindo desse princípio norteador, que busca unificar as diferentes modalidades de ensino em torno da qualificação e da preparação para o exercício da cidadania, a Secretaria de Educação do Estado da Bahia buscou adequar os conteúdos da educação profissional definindo que:

A formação profissional representa na Matriz Curricular a concepção de Educação Profissional da SUPROT, que propõe Cursos Técnicos de Nível Médio vinculados ao contexto local e territorial, contribuindo para a valorização da identidade e de pertencimento. Assim, os estudantes serão capazes de intervir no meio em que vivem, transformando a si mesmos e à realidade. (BAHIA, 2018, p.51).

Portanto, em 2018, todas as Matrizes Curriculares dos Cursos Técnicos de Nível Médio foram atualizadas, com a inserção de novos Componentes Curriculares, a exemplo de Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho; Metodologia do Trabalho Científico; Projeto Experimental; Projeto de Vida; Mundo do Trabalho, Empreendedorismo e Intervenção Social, em uma nova estrutura, com a inclusão de novos elementos que atuarão como norteadores na ação educativa, contemplando assim as exigências estabelecidas na Base Comum e Formação Profissional (BAHIA,2018).

Com base nesses referenciais, esta pesquisa foi elaborada, aplicada e avaliada através de uma sequência didática envolvendo os conteúdos de Química orgânica, abordados de forma teórico-experimental contextualizada, buscando relacionar os conhecimentos do aluno aos conhecimentos científicos, fazendo com que o Ensino de Química, aliado à educação empreendedora, permitisse aos estudantes enxergarem a ligação desta ciência com o cotidiano e com o mundo do trabalho e, assim, passassem a dar a sua devida valorização.

2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de sensibilizar e estimular os alunos a buscarem o conhecimento científico, em especial os conhecimentos químicos sobre as funções oxigenadas, nitrogenadas e mistas e, assim, contribuir com sua formação para o exercício da cidadania, procurando qualificá-los para o mundo do trabalho, fazendo-os reconhecer que essa pode ser uma alternativa para o crescimento pessoal, ascensão social e de contribuição para o desenvolvimento socioeconômico do município e da região em que estão inseridos, conforme preconizam os documentos oficiais assegurados pela Lei N^o 9.394/96 (BRASIL, 1996) onde, em seu Art. 1^o § 2^o, afirma que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Também no artigo 35, são definidas como finalidades da educação básica:

- I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, art. 35).

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017, art. 26), em um de seus componentes curriculares, sugere aos sistemas de ensino e estabelecimentos escolares a aplicação de uma parte diversificada que atenda às especificidades regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do próprio aluno.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) do Centro Estadual de Educação em Tecnologia da Informação Régis Pacheco (CEEP- Régis Pacheco) busca associar os conteúdos das disciplinas a práticas empreendedoras, correlacionando-as com os interesses da região do Médio Rio das Contas.

Dessa maneira, a adequação dos conteúdos de qualquer área do conhecimento na educação profissional é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma educação financeira e empreendedora dos estudantes,

pois, conforme Campelli et al. (2011), uma instituição de ensino empreendedora deve, além de incluir no seu projeto pedagógico disciplinas de empreendedorismo, agir ela mesma como se fosse uma instituição empreendedora.

Neste sentido, em consequência do CEEP Régis Pacheco ter sido escolhido pela Superintendência de Educação Profissional e Tecnológica – SUPROTE, para participar do projeto piloto das fábricas escolas, com o objetivo de dar aos alunos a oportunidade de vivenciar na prática os processos de fabricação dos produtos e em virtude da natureza profissionalizante da escola, sentimos a necessidade de contextualizar os conteúdos de funções orgânicas, por se tratar de um ensino teórico e de difícil compreensão pelos estudantes, com a finalidade de associar teoria e prática e assim, favorecer, além da aprendizagem dos conteúdos, a vivência com o mundo real dos educandos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar e desenvolver uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas, abordando-a de forma contextualizada com a fabricação de chocolate.

3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver uma sequência didática no ensino profissionalizante para abordar o conteúdo de funções orgânicas utilizando a fabricação de chocolate como tema gerador;
- Avaliar, se o desenvolvimento da Sequência Didática (SD) foi capaz de incentivar a aprendizagem dos conteúdos pelos estudantes;
- Analisar a qualidade dos argumentos escritos pelos estudantes, segundo os modelos de Bardin e Kelly e Takao;
- Promover a aproximação do conteúdo de funções orgânicas com o mundo real dos estudantes;
- Observar a ocorrência de mudança conceitual dos alunos nas argumentações escritas da atividade investigativa e relatórios das atividades práticas.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O contexto da educação profissionalizante

A educação profissional, no modelo que conhecemos ainda hoje, se iniciou a partir da revolução industrial com a substituição do trabalho artesanal pela produção por máquinas. No Brasil, alguns historiadores acreditam que ela surgiu no início do século XIX, quando a corte portuguesa se transferiu para o Rio de Janeiro (VIEIRA; SOUZA JÚNIOR, 2016).

Já no período imperial, ainda conforme descrito por Vieira e Souza Júnior (2016, p. 155):

Com a vinda da família real portuguesa, foi criado, por D. João VI, o Colégio das Fábricas, considerado o primeiro estabelecimento instalado pelo poder público com o objetivo de atender à educação dos artistas e aprendizes vindos de Portugal (VIEIRA; SOUZA JÚNIOR, 2016, p. 155).

Em termos de educação profissional, pode-se dizer que o regime republicano foi quem formalizou e redirecionou o funcionamento dessas instituições de ensino. Garcia, Dorsa e Oliveira (2018, p. 7) afirmam que: “ao longo do ano de 1910, foram inauguradas 19 Escolas de Aprendizes e Artífices, presentes em todo o território nacional”.

Entre 1910 a 2010 ocorreram muitas mudanças relacionadas à educação profissional.

Em 1927 houve a aprovação no Congresso Nacional do Projeto de Fidélis Reis, o qual previa o oferecimento obrigatório do ensino profissional no país; em 1930 foi criado o Ministério da Educação e Saúde, que passou a substituir o Ministério da Agricultura na supervisão das Escolas de Aprendizes Artífices; em 1937, a Lei Nº 378/1937 transformou as Escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Profissionais, destinados ao ensino profissional de todos os ramos e graus (BRASIL, [2009?]).

Em 1941, a Reforma Capanema remodelou todo o ensino no país. Em 1942 o Decreto Nº 4.127/1942 transformou as Escolas de Aprendizes e Artífices em Escolas Industriais e Técnicas, às quais passaram a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao ensino médio (BRASIL, [2009?]).

Nos anos de 1961, 1971 e 1996 foram promulgadas as Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) – leis Nº 4024/61, 5692/71 e 9394/96 às quais passaram a embasar o ensino brasileiro em todos os níveis (GARCIA; DORSA; OLIVEIRA, 2018).

Em 2012, foram definidas as atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio e em 25 de junho de 2014 foi sancionada a Lei nº 13.005/2014, que aprovou o novo Plano Nacional de Educação que prevê “oferecer, no mínimo, 25% (vinte e cinco por cento) das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional”, além de “triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público” (Brasil, 2018a).

Em 2017 foi implantada a Lei nº 13.415/2017, que introduziu alterações na LDB (Lei nº 9394/1996), incluindo o itinerário formativo "Formação Técnica e Profissional" no ensino médio. A nova redação da LDB refere-se aos critérios a serem adotados pelos sistemas de ensino em relação à oferta da ênfase técnica e profissional, a qual deverá considerar “a inclusão de vivências práticas de trabalho no setor produtivo ou em ambientes de simulação, estabelecendo parcerias e fazendo uso, quando aplicável, de instrumentos estabelecidos pela legislação sobre aprendizagem profissional”, bem como “a possibilidade de concessão de certificados intermediários de qualificação para o trabalho, quando a formação for estruturada e organizada em etapas com terminalidade” (BRASIL, 2018a).

Na Bahia, a educação profissional é uma proposta que tem como finalidade contribuir com a formação cidadã, promovendo a integração da formação básica e profissional em um mesmo currículo, para que proporcione aos jovens e adultos das diversas classes sociais elevar sua escolaridade preparando-os para o mundo do trabalho (BAHIA, 2018).

A partir de 2004, com o decreto nº 5.154/04, deu-se início ao processo de atualização das diretrizes da educação profissional e orientações aos sistemas de ensino sobre a implementação de cursos e programas de educação profissional técnica de nível médio, articulada com o ensino médio. Assim, no ano de 2007, o governo da Bahia através da lei 10.995/07 transformou a

coordenação de educação profissional em Superintendência de Educação Profissional que passou a responder pelo planejamento, manutenção de ofertas e funcionamento da educação profissional nas diversas modalidades (SEC-BA, 2018).

A educação profissional e tecnologia da Bahia (EPTEC) está presente em 287 municípios, sendo composto por 38 Centros Estaduais de Educação Profissional e 41 Centros Territoriais de Educação Profissional, com 34 anexos. A rede conta ainda com 112 unidades ofertantes permanentes, e 80 unidades ofertantes provisórias, principalmente com cursos de curta duração e programas federais, totalizando 305 unidades ofertantes de cursos de formação e qualificação profissional. Em 2018, foram ofertadas 160.589 vagas em 11 eixos tecnológicos, totalizando 87 cursos técnicos distribuídos nos 27 Territórios de Identidade no Estado (SEC-BA, 2018).

Assim, a Secretaria da Educação, por meio da Superintendência da Educação Profissional e Tecnológica (SUPROT), vem executando as ações do Plano Estadual de Educação de acordo com as suas metas, buscando ajustar a sua ação às diretrizes dos Planos Territoriais de Desenvolvimento Sustentável.

Desta forma, percebe-se que a evolução do modelo de educação profissional se volta para atender às novas configurações do mundo do trabalho, procurando contribuir com a elevação do nível de escolaridade dos trabalhadores e também promovendo o desenvolvimento das competências e habilidades que lhes permitam construir seus próprios conhecimentos.

4.2 Dificuldades no ensino de química

Muitos professores, principalmente os do ensino médio, consideram que as abordagens dos conteúdos no processo de ensino-aprendizagem de ciências da forma como têm sido ministrada tem se mostrado ineficiente (FINGER; BEDIN, 2019).

Realizando-se uma pesquisa sobre esta prática, encontra-se uma vasta literatura, abordando inúmeros temas das mais diferentes áreas, constatando que a didática utilizada na abordagem do conhecimento científico tem muitas vezes provocado um distanciamento entre o que se ensina e o que se aprende (LIMA, 2019; OLIVEIRA, 2017; PIZZI, 2013).

Neste contexto, buscando identificar os obstáculos que se apresentam no processo de ensino aprendizagem e confirmar o que se tem investigado Zômpero e Laburú (2012) destacam que

A dificuldade dos alunos em compreender os conteúdos escolares é um assunto muito comentado no ambiente escolar por professores de diferentes áreas. Os professores apontam que mesmo após uma explanação supostamente clara do conteúdo, com a utilização de recursos didáticos que pareciam favorecer a aprendizagem, as respostas dadas pelos alunos em atividades utilizadas para avaliação não apresentam os resultados esperados. (ZÔMPERO; LABURÚ, 2012, p. 675).

Em se tratando do ensino-aprendizagem de química, a dificuldade em aprender os conteúdos tem motivado pesquisas na área de ensino e educação que tem constatado estar associada à forma como ela é ensinada nas escolas, ao crescimento acelerado que a envolve e aos conceitos complexos, porém necessários, à sua compreensão (LIMA, 2012).

Para Lima (2019), entre os motivos justificáveis, estão: a falta de recursos didáticos eficientes; abordagem dos conteúdos de forma descontextualizada; aulas ministradas com estratégias semelhantes às de séculos passados; e a complexidade dos conceitos que, desvinculados do cotidiano do aluno, comprometem seu entendimento e aceitação.

Desta maneira, em razão dos múltiplos desafios que apresentam-se, à busca por metodologias que possam facilitar a aprendizagem dos conteúdos deve tornar-se uma constante na vida do professor. Segundo Almeida, Arrigo e Broietti (2019),

Ensinar Química torna-se um desafio para os professores, no sentido de preparar aulas que permitam aos alunos estabelecer relações entre os seus conhecimentos prévios e os conceitos científicos, mediar discussões que possibilitem a reconstrução de ideias por parte dos alunos e intervir durante as discussões fornecendo as informações necessárias à construção de novos conhecimentos, sem descaracterizar o papel ativo dos alunos como agentes da aprendizagem. Ou seja: o professor precisa aceitar e utilizar as ideias dos alunos para promover um ambiente de aprendizagem baseado na proposição e na reelaboração de explicações (ALMEIDA; ARRIGO; BROIETTI, 2019, p. 3).

Neste sentido, Pizzi (2013) afirma que os professores são convocados a promover alterações nas abordagens metodológicas, a fim de alcançar melhores resultados e ao mesmo tempo permitir que os alunos estabeleçam uma relação

entre os conhecimentos curriculares e situações do cotidiano, atendendo assim às exigências da sociedade, que é a de formar um cidadão crítico, atuante e participativo.

Para Gadotti (2000),

Se o estado, a sociedade civil e a sociedade econômica entenderem melhor qual é o papel da educação na formação para a cidadania e para o desenvolvimento, poderão criar maiores condições para gerar os recursos para a construção de uma escola de qualidade para todos, isto é, uma escola que, além de formar o aluno para o mercado de trabalho e para a vida em sociedade, seja capaz de formá-lo para o exercício pleno de seus direitos e deveres. (GADOTTI, 2000, p;48)

Assim, na tentativa de contribuir com a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, os documentos oficiais brasileiros, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Básico (DCNEB), orientam no sentido de uma formação mais humana e integral na área de ciências e, especificamente no caso da química, os PCN+ traçam as competências gerais a serem desenvolvidas pelos estudantes do ensino médio conforme delineado a seguir:

As competências gerais a serem desenvolvidas na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias dizem respeito aos domínios da representação e comunicação, envolvendo a leitura e interpretação de códigos, nomenclaturas e textos próprios da Química e da Ciência, a transposição entre diferentes formas de representação, a busca de informações, a produção e análise crítica de diferentes tipos de textos; da investigação e compreensão, ou seja, o uso de ideias, conceitos, leis, modelos e procedimentos científicos associados a essa disciplina; e da contextualização sócio-cultural, ou seja, a inserção do conhecimento disciplinar nos diferentes setores da sociedade, suas relações com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e com a tecnologia e cultura contemporâneas (BRASIL, 2018b, p. 88)

Apesar dos documentos oficiais estabelecerem as competências a serem atingidas no ensino de química, observa-se com frequência que as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos desta disciplina ainda se configuram como um entrave para que as habilidades e competências se concretizem de forma mais acentuada. Machado, Cintra e Sousa (2017) afirmam que, em virtude do extenso currículo e do baixo número de aulas semanais, o programa de química orgânica dificilmente é cumprido nas escolas públicas do ensino médio.

Outro problema encontrado, no que se refere ao ensino de química, especialmente o da química orgânica, está relacionado com o aprendizado que

geralmente se dá através da memorização de nomes, fórmulas e funções desvinculados de suas especificidades, dificultando assim o reconhecimento de compostos orgânicos em situações ou em produtos usados no cotidiano (COELHO, MOREIRA; AFONSO, 2018).

As dificuldades no ensino-aprendizagem em química orgânica, foram mencionadas por diversos autores, como Almeida, Arrigo e Broietti (2019); Rodrigues et al (2018); Monteiro e Marcelino (2018); Rodrigues et al (2015). Entre os problemas diagnosticados, apontaram confecção de fórmulas estruturais, identificação de radicais, de grupos funcionais, classificação de cadeias carbônicas, conceitos abstratos, excesso de regras, falta de contextualização, interpretação e organização das idéias.

Assim, as escolhas sobre o que ensinar devem se pautar pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico. E, para isso, a forma de tratamento desses temas e conteúdos é determinante e deve contemplar o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores (BRASIL, 2018b, p. 88)

Nesse contexto, a educação poderá contribuir para que os educandos, sobretudo os trabalhadores, desenvolvam conhecimentos, saberes e competências que os qualifiquem efetivamente para analisar, questionar e entender os fatos do cotidiano com mais propriedade e capacidade investigativa diante da vida, de forma crítica e criativa, tornando-os mais preparados para identificar oportunidades de melhorias para si, seus familiares e a sociedade na qual atuam como cidadãos (BRASIL, 2013).

4.3 Contextualização dos conteúdos de Química

As discussões a respeito da contextualização dos conteúdos das disciplinas nas escolas do ensino médio é tema recorrente entre os professores. Documentos Oficiais, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2019) e Currículo Bahia (BAHIA, 2018) mencionam a necessidade de contextualizar os conhecimentos escolares para aproximar o processo educativo das experiências dos alunos e, assim, favorecer o desenvolvimento de competências socioemocionais e técnicas-profissionais,

levando em consideração a emancipação e o protagonismo necessários para a transformação da sociedade.

Neste contexto, sendo a química uma ciência que compõe a base nacional comum curricular, também requer a adoção de novas metodologias que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem.

Finger e Bedin (2019), por exemplo, afirmam que o ensino de química é um dos que mais enfrentam dificuldades, e, podem estar relacionadas com a exploração de conteúdos considerados difíceis pelos alunos e abordados, na maioria das vezes, de forma expositiva e descontextualizada. Desta maneira, espera-se que o trabalho de forma adequada dos conteúdos de qualquer disciplina possa contribuir de forma significativa na aprendizagem dos alunos. Para Costa, Martins e Silva (2017), é importante compreender que contextualizar não significa estabelecer uma simples relação entre o conhecimento científico e o empírico praticado pelo estudante.

Neste sentido, Maffi et al (2019) apontam que

Desse modo, o papel da contextualização nos processos de ensino e de aprendizagem é, além de contribuir para a compreensão de fenômenos e conhecimentos científicos, estabelecer relações desses aspectos com o contexto em que vive, com criticidade, com vistas a compreender esse contexto, superando o senso comum (MAFFI et al, 2019, p. 80).

Estudando o conceito de um grupo de professores sobre contextualização no ensino de química, Santos e Mortimer (1999) perceberam que eles apresentaram três diferentes entendimentos: o primeiro como estratégia para facilitar a aprendizagem; o segundo como descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno; terceiro como desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Ao fazer este levantamento, os autores identificaram que a maior parte dos professores pesquisados compreendem a segunda opção como sinônimo de contextualização.

Portanto, contextualizar no ensino de química é uma forma de qualificar e aprimorar a aprendizagem, para que os alunos consigam relacionar os saberes da sociedade com os conteúdos científicos, a fim de que, para além de perceberem-nos em suas roupas, comidas e produtos do cotidiano em geral, consigam despertar interesse próprio pelo assunto para usufruir desses saberes e, de forma positiva, intervir no meio social em que se situam (FINGER; BEDIN, 2019, p. 12)

Neste contexto, em virtude do rápido desenvolvimento científico e tecnológico que provocam profundas transformações no sistema de produção, a escola necessita se apropriar dos novos conhecimentos científicos que possam se efetivar por práticas experimentais com contextualização que relacionem os conhecimentos com a vida, contrapondo-se a metodologias pouco ativas e sem significado para os estudantes (BRASIL, 2013).

4.4 Argumentação das respostas dos alunos

Dentro do processo de Ensino-aprendizagem, a argumentação tem sido considerada tão importante que, de acordo com Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015), ao lado das evidências, elas fazem parte de uma das três competências recomendadas na União Europeia, sendo as outras duas: explicar fenômenos mediante modelos científicos e participar na indagação.

No Brasil, as competências gerais a serem desenvolvidas na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2018b) dizem respeito a três domínios que são: representação e comunicação; investigação e compreensão; contextualização sócio-cultural. Em relação às abordagens dos conteúdos de Química, a proposta é, que as atividades a sejam desenvolvidas em acordo com esses três domínios.

Para Villani e Do Nascimento (2003),

O domínio da linguagem científica é uma competência essencial tanto para a prática da ciência quanto para o seu aprendizado. Neste sentido aprender ciências requer mais que conhecer estes elementos. É necessário que os alunos sejam capazes de estabelecer relações entre tais elementos dentro da grande estrutura que organiza o conhecimento científico escolar (VILLANI; NASCIMENTO, 2003, p. 188).

Segundo Costa (2008), apesar da argumentação ser importante, é muito difícil envolver os alunos, principalmente pela falta de recursos e preparação dos professores e isso afeta a qualidade da argumentação científica dos estudantes.

Costa (2008, p. 4) afirma ainda que “treinar os estudantes nas práticas argumentativas é permitir-lhes ver que a construção do conhecimento científico é um processo em trânsito no qual as ciências são questionadas, e, muitas vezes, mudadas ou revistas”.

Para Jiménez-Aleixandre (2011), argumentar vai além da avaliação do conhecimento pois requer a comunicação das idéias científicas e, neste contexto, a linguagem e a comunicação exercem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem e, por isso, se faz necessário não somente ler, mas também falar e escrever ciências nas aulas.

Segundo Sasseron e Carvalho (2013), a investigação de práticas cotidianas através da argumentação, é importante na formação geral de alunos que irão atuar na sociedade científica e tecnológica. As autoras afirmam que muitos trabalhos foram desenvolvidos sobre argumentação em sala de aula e enfatizam o modelo proposto por Toulmin, Padrão de Argumento de Toulmin (TAP), como um dos referenciais mais importantes no estudo dos argumentos, apesar de considerá-lo hermético, em virtude da preocupação com o argumento final do interlocutor.

O padrão de argumentação de Toulmin (2003) é baseado na estrutura dos argumentos que procuram identificar características e elementos constituintes de afirmações causais coerentes e consistentes do ponto de vista científico.

Desta forma, eles se fundamentam em fatos que apoiam a alegação argumentativa que são: dados, fundamentos com os quais se constrói o suporte, à conclusão que se busca apresentar; garantias, com as quais se permitem entender de que forma o argumento passa dos dados à conclusão; qualificador modal, cuja função é reforçar a garantia à conclusão.

Apesar dos reconhecimentos, o TAP sofreu críticas. Para Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015, p. 150), “um problema é a dificuldade para distinguir na prática entre dados e justificção”. Assim, após analisarem trabalhos que consideravam apresentar dimensões mais elaboradas da argumentação, os autores concluíram que o modelo de análise dos níveis epistêmicos desenvolvidos por Kelly e Takao (2002), desperta um interesse especial, em virtude de apresentar argumentos com menor ou maior grau de abstração.

Kelly e Takao (2002), baseando-se em trabalhos anteriormente realizados com seus colaboradores, na retórica da ciência de Latour (1987) e em outros estudos que se utilizam da análise argumentativa, desenvolveram um modelo de análise de argumentações mais longas e complexa.

O estudo foi idealizado após Kelly, Druker e Chen (1998) aplicarem o padrão de argumentos proposto por Toulmin, à análise do discurso falado dos educandos, perceberem que, apesar de sua potencialidade, ele apresenta problemas metodológicos que, se caracterizam pela dificuldade na organização do discurso dos alunos e em um esquema restrito à estrutura de argumentos relativamente curtos e ambíguos. Desta maneira, o modelo proposto pelos autores, além de se basear na análise das estruturas de argumento dos estudantes em trabalhos anteriores, também levou em consideração os conhecimentos específicos da disciplina.

Deste modo, as modificações foram feitas para serem aplicadas em alunos do curso de oceanografia, na Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, e teve como objetivo verificar a evolução dos argumentos dos estudantes nas atividades propostas. Para avaliar os trabalhos, os autores desenvolveram uma estrutura de análise que parte de argumentações mais básicas e específicas, nível I, para argumentações mais teóricas e avançadas, nível VI.

Neste trabalho, para analisar as respostas dos alunos nos relatórios das atividades práticas, adotamos o modelo proposto por Kelly e Takao (2002), mantendo-se os níveis epistêmicos, porém, adaptando-os aos conteúdos de química orgânica em nível médio.

4.5 A experimentação como atividade investigativa

Há muito se vem discutindo a importância das atividades investigativas no ensino de ciências e, particularmente no ensino de química. A atividade investigativa que ora se apresenta como uma inovação, na verdade já era proposta desde o fim do século XIX, tendo em John Dewey (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010) um dos seus maiores defensores.

Também conhecido por *inquiry*, esta metodologia de ensino recebe outras denominações, a exemplo do ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas, entre outras, tendo sido amplamente estimuladas na educação americana ainda no século XIX por influência do filósofo John Dewey, que trazia como expectativa a possibilidade de potencializar o aperfeiçoamento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos

alunos, favorecimento da cooperação entre eles e a viabilização da compreensão da natureza do trabalho científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

A partir de meados do século XX, iniciou-se um processo de transformações significativas na educação em virtude das modificações ocorridas na sociedade. Em consequência, a escola que durante muitos anos teve o conhecimento como produto final de suas atividades, onde os ensinamentos se processavam através da transmissão de conteúdos de forma direta e expositiva, com alunos sendo obrigados a memorizarem conceitos, leis e fórmulas, passou a procurar novos caminhos, devido ao aumento exponencial dos conteúdos produzidos e dos trabalhos de psicólogos e epistemólogos comprovando que os conhecimentos foram construídos tanto em nível individual quanto social (CARVALHO, 2013).

Neste contexto, o uso de atividades investigativas, em especial a experimentação, se configura como um método de colaboração do processo de ensino-aprendizagem.

Souza et al (2013), por exemplo, afirmam que as atividades experimentais são práticas que geralmente agradam a professores e alunos por conta dos efeitos produzidos. Entretanto, apesar de todos gostarem de experimentos coloridos, poucos refletem sobre o seu papel didático e como eles contribuem para a aprendizagem de química.

Para Rodrigues et al.(2015),

A experimentação é uma importante ferramenta quando se almeja despertar no aluno um caráter motivador e lúdico, pois permite demonstrar que a Química não está presente somente dentro da sala de aula, mas também faz parte do seu cotidiano. (RODRIGUES et al., 2015 p. 2).

Desta forma, a atividade experimental torna-se um agente facilitador do processo de ensino-aprendizagem porque, além de relacionar os conteúdos de química com a prática cotidiana, promove uma maior aproximação e uma melhora na relação aluno-aluno e aluno-professor, fazendo com que haja construção de um conhecimento coletivo a partir das observações.

Segundo Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008),

A atividade experimental problematizadora deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações,

discutir com o professor todas as etapas do experimento (FRANCISCO JR; FERREIRA; HARTWIG, 2008, p. 36)

Portanto, neste tipo de atividade, o papel do professor enquanto agente mediador é de fundamental importância para que a atividade planejada seja executada de forma que o aluno possa construir sua própria aprendizagem a partir das observações e dos conhecimentos pré-existentes.

Neste sentido, o experimento químico é sempre realizado com um objetivo fundamental: observar certos fenômenos, obter substâncias, estudar suas propriedades, verificar hipóteses; por esta razão, a preparação do experimento mobiliza o raciocínio do aluno, já que deve observar, comparar a situação inicial com as mudanças que ocorreram, analisar, relacionar entre si os diferentes aspectos das substâncias e realizar induções e deduções (OLIVEIRA, 2018, p. 55)

Desta maneira, o uso da experimentação para o ensino de funções orgânicas, contextualizado com a fabricação de chocolate visa, como destaca Rocha e Vasconcelos (2016), contribuir para a compreensão dos conceitos químicos, tanto pela atividade prática que se caracteriza pelo manuseio das substâncias e pela observação das transformações ocorridas, quanto pela teoria que se propõe a explicar a transformação que se processa na matéria.

4.6 A Sequência didática e o ensino de Química

O processo de ensino aprendizagem de química, sobretudo na educação básica, tem enfrentado dificuldades, principalmente no que se refere à linguagem científica, fato que tem levado os alunos a interpretações equivocadas de algumas expressões próprias da química (COELHO, MOREIRA; AFONSO, 2018).

Com o advento tecnológico, o problema tem se agravado em virtude das inúmeras e múltiplas informações que se encontram principalmente na internet, e neste sentido, buscando novas estratégias pedagógicas que consigam acompanhar as mudanças provocadas na sociedade, os professores têm utilizado com frequência o planejamento das aulas através de sequências didáticas (SD). Elas podem ser definidas como um planejamento organizado de conteúdos que devem ser explanados de forma sequencial, com a finalidade de promover a aprendizagem dos alunos a partir dos conteúdos e objetivos determinados pelo professor após a investigação dos conhecimentos prévios,

que se fazem necessários ao prosseguimento da mesma (LIBANEO, 2006). Podem ser definidas também como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998,p. 18).

Ou ainda como um conjunto de atividades escolares organizadas metodicamente em torno de um gênero textual, oral ou escrito, cujo objetivo principal é contribuir para que o aluno possa dominá-las, favorecendo assim a adequação da fala e da comunicação em uma determinada situação (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Desta maneira, o trabalho de forma sequenciada contribui para que o conhecimento dos alunos em fase de construção, se consolide de forma progressiva, a partir do levantamento dos conhecimentos prévios sobre um determinado tema a ser estudado em todas as suas dimensões, pois assim, o professor poderá incluir uma variedade de atividades, a exemplo de leitura, pesquisa, produções textuais, aulas teóricas, aulas práticas, entre outras, visando trabalhar um conteúdo específico da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012).

Desta forma, no processo de ensino-aprendizagem de química, é importante que se aplique e analise os resultados das atividades de sondagem sobre os conhecimentos prévios do aluno, para que possam servir de referencial no planejamento dos conteúdos a serem estudados e assim estruturar uma sequência didática que realmente seja útil e produtiva no processo de construção dos novos conhecimentos a serem incorporados pelos educandos, favorecendo, além da compreensão dos conteúdos elencados, a preparação para o exercício da cidadania e atuação no mundo do trabalho.

5 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

5.1 Concepção cognitivista

Esta pesquisa foi elaborada segundo a concepção construtivista, fundamentada na teoria do desenvolvimento cognitivista de Piaget. Segundo essa teoria, o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre a partir da aprendizagem que se processa por assimilação, equilíbrio e acomodação. Para Moreira (2016), esses processos são complementares e levam o organismo a se adaptar ao meio, fazendo com que o conhecimento adquirido seja fruto das trocas entre eles, ao tempo em que permite ao indivíduo a própria capacidade de conhecer. Moreira (2016) afirma, ainda, que o desenvolvimento cognitivo ocorre, segundo Piaget, por meio de estágios, os quais são demarcados por um período, apresentando características marcantes como sucintamente descritas a seguir:

- sensório-motor, período que se estende do nascimento até os dois anos de idade e se caracteriza por ações não coordenadas;
- pré-operatório, vai de dois a sete anos de idade aproximadamente, tendo o desenvolvimento da linguagem como uma das características marcantes;
- operatório concreto, se estende dos sete aos 11 anos, sendo caracterizado pela descentralização egocêntrica;
- operatório formal, se inicia entre 11 ou 12 anos, e se apresentando como característica uma crescente capacidade do indivíduo de raciocinar com hipóteses verbais e não somente com objetos concretos. Segundo Präss (2012), neste estágio, as operações que envolvem raciocínio abstrato ocorrem com maior frequência, possibilitando ao indivíduo substituir o objeto concreto e inclusive representá-lo.

5.2 Classificação da pesquisa.

A pesquisa ora desenvolvida se caracteriza como do tipo intervenção pedagógica. Para Damiani e colaboradores (2013), intervenções pedagógicas são investigações que incluem o planejamento e a implantação de interferências

que promovam transformações e renovações capazes de produzir melhorias no processo de ensino-aprendizagem para aqueles que dela participam, com posterior avaliação dos seus efeitos.

Desta maneira, para dar início à construção do conhecimento, o encaminhamento desta pesquisa se deu através do desenvolvimento de uma sequência didática na qual foram trabalhados os conteúdos das funções orgânicas de forma contextualizada a partir da temática chocolate.

Para atingir os objetivos dessa investigação, a abordagem metodológica escolhida, por entender que ela permite uma melhor análise dos dados investigados, foi a abordagem quali-quantitativa, também denominada de quanti-qualitativa, tendo em vista, que se trata de uma pesquisa capaz de oferecer novas possibilidades e novos elementos que permitam vislumbrar os múltiplos aspectos do fenômeno investigado, o que não ocorre com a abordagem simplesmente qualitativa ou quantitativa (SOUZA; KERBAUY, 2017).

Uma justificativa para a escolha dessa análise pode ser evidenciada no trabalho desenvolvido por Schneider, Fujii e Corazza (2017) que, ao analisarem um total de 240 artigos publicados em 2015 e 2016 em quatro periódicos diferentes, constataram que apenas 25 deles fizeram uso da abordagem quali-quantitativa na construção dos dados. Segundo os autores, as evidências contrariam a posição dos teóricos da metodologia, que defendem a complementação das abordagens qualitativas e quantitativas como forma de melhorar a compreensão dos fenômenos.

A proposta de trabalho didático-pedagógico, denominada de os três momentos pedagógicos, embasada pela teoria educacional de Paulo Freire, fundamentada na prática da investigação temática e na problematização, iniciou-se no ano 1979, a princípio com a denominação de roteiro pedagógico contando com a participação de Delizoicov, Castilho, Angotti e Simoes, em um projeto denominado ensino de Ciências Naturais na Guiné-Bissau, o qual foi desenvolvido por meio de convênios com instituições públicas daquele país e financiamento do Fundo Europeu de Desenvolvimento, com o objetivo de formar uma centena de professores de Ciências Naturais para o ensino fundamental.

O roteiro já era utilizado pelo Centro de Educação Popular Integrada (CEPI), onde o trabalho escolar era organizado em três momentos distintos, denominados de: Estudo da Realidade, Estudo Científico e Trabalho Prático.

O Estudo da Realidade, correspondia ao contato inicial com o tema a ser estudado, que poderia ser feito através da análise do objeto a ser estudado; o segundo momento, Estudo Científico, destinava-se a trabalhar aspectos necessários à compreensão da realidade e o terceiro momento, Trabalho Prático, realizava-se atividades coletivas fundamentadas pelo estudo científico.

O segundo projeto, denominado Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade, voltado para o ensino de Ciências na educação primária de 1ª a 4ª série, foi implantado entre 1984 e 1987, sob a coordenação de Pernambuco e participação de Dal Pian, Angotti e Delizoicov, em algumas escolas do Município de São Paulo de Potengi, e no Estado do Rio Grande do Norte, em Natal, capital do Estado, com algumas mudanças estruturais em relação ao primeiro.

Dentre as modificações, estava a substituição do termo Estudo Científico, por Organização do Conhecimento, por considerarem que todos os momentos eram científicos. No desenvolvimento dos trabalhos, os professores eram reunidos por área para organizar as atividades a partir dos temas geradores. O projeto também foi executado através de convênio, desta vez, com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o Ministério da Educação, que financiou o projeto através da CAPES e as Secretarias da Educação dos municípios responsáveis pelas escolas.

O terceiro projeto, denominado Interdisciplinaridade via Tema Gerador, foi implantado e desenvolvido em escolas públicas do município de São Paulo, de 1989 a 1992, em parceria com os professores das escolas da rede municipal, técnicos de órgãos da Secretaria Municipal de Educação e assessores (professores e investigadores universitários). Com foco nos oito anos do ensino fundamental da época e com características diferentes dos dois primeiros, não só por se ocupar do ensino das diferentes disciplinas como também da elaboração do currículo das escolas.

Ainda nos anos 80, mais precisamente entre 1985 e 1988, foi proposto pela Secretaria do Ensino de 2º Grau do Ministério da Educação a criação da coleção Magistério da qual os livros Metodologia do Ensino de Ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990) e Física (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1988) fizeram parte.

O livro Metodologia do Ensino de Ciências, com foco nas séries iniciais do Ensino Fundamental, foi escrito para uso nos cursos de Magistério de 2º grau, hoje Ensino Médio, buscando oferecer uma proposta de renovação no ensino de Ciências Naturais (MUENCHEN, 2010).

O livro Física (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1988) teve como foco principal auxiliar os professores habilitados para o ensino no magistério, segundo grau, no desenvolvimento de conteúdos das diferentes disciplinas, em especial o ensino de Física, com a finalidade de permitir aos alunos a incorporação de conceitos, leis e relações da física, assim como sua utilização, com o objetivo de aproximá-los de fenômenos observados e vivenciados no cotidianos, sejam eles de origem natural ou tecnológica.

A justificativa apresentada pelos autores é que a construção dos conhecimentos nas Ciências Naturais e na Física, em particular, possuem uma história e estrutura que uma vez incorporados pelos estudantes, possibilitam uma melhor compreensão da natureza e processos tecnológicos, onde o domínio, ainda que mínimo, destes conhecimentos pode lhes dar a condição de utilizá-los em situações reais.

Assim, a proposta de trabalho didático-pedagógica, denominada os Três Momentos Pedagógicos, desde seu projeto inicial, foi estruturada conforme Muenchen e Delizoicov (2014) da seguinte maneira:

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.

Organização do Conhecimento: momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.

Aplicação do conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p. 620, grifo do autor).

Neste contexto, a investigação ora desenvolvida, buscou verificar de que forma o processo de intervenção pedagógica, a partir de uma abordagem baseada nos Três Momentos Pedagógicos, associada à uma situação problema,

poderia contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de química orgânica, em uma escola técnica profissionalizante.

5.3 Caracterização da escola e da amostra

Esta pesquisa foi realizada no Centro Estadual de Ensino Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Régis Pacheco, escola localizada no bairro do Campo do América, no município de Jequié, BA. A unidade de ensino possui uma área de 40.000 m², atendendo a 1.653 alunos nas quatro diferentes modalidades de ensino profissional que são:

- Ensino Profissional Inovador (EPI) que atende a (530) alunos nos turnos matutino e vespertino;
- Ensino profissional Inovador de Tempo Integral (EPITI) que atende a (13) alunos no período diurno;
- Programa de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) que atende a (407) alunos nos turnos matutino, vespertino e noturno;
- Programa subsequente (PROSUB) que atende (703) alunos funcionando também nos turnos matutino, vespertino e noturno.

Além dos níveis e modalidades da educação básica, há também programas educacionais como o Mais Educação, Gestar e Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC). A partir de 2017 o centro passou a sediar o Núcleo do Projeto Escolas culturais. Atualmente a escola conta com 104 professores e 21 funcionários os quais atendem aos estudantes do município bem como de outras cidades do Território Médio Rio das Contas.

A instituição de ensino conta na sua estrutura física com 05 pavilhões; 03 salas de diretoria; 02 salas de secretarias, sendo uma delas usada pela Comissão Permanente de Avaliação (CPA); 01 sala de mecanografia; 01 sala de multimídia; 01 sala de descanso para professores; 01 sala de coordenação; 01 sala destinada ao mundo do trabalho; 02 salas de apoio pedagógico que atende aos alunos com dificuldades de aprendizagem e alunos especiais; 01 biblioteca; 01 sala de arquivo vivo; 01 sala para recebimento e distribuição dos materiais didáticos; 01 auditório com capacidade para 413 pessoas; 01 refeitório com capacidade para 60 pessoas; 38 salas de aula, sendo 03 delas destinadas às

avaliações da Comissão Permanente de Avaliação; 11 laboratórios; 09 salas de equipamentos; 22 banheiros; 02 quadras poliesportivas; 01 campo de futebol e 02 estacionamentos para carros e motos.

5.3.1 Perfil sócio pedagógico do professor pesquisador

Sou graduado em Ciências e Química pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, ano de conclusão 1991. Iniciei a docência no ano de 1990 como professor de Química em uma escola da rede privada, permanecendo por lá até o ano de 2001.

Em 1993, após aprovação em concurso público na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II, fui convocado pela Secretaria de Educação do Estado da Bahia para assumir a regência de classe no Instituto de Educação Régis Pacheco (IERP), hoje denominado de Centro Estadual de Ensino Profissional em Gestão e Tecnologia da Informação Régis Pacheco (CEEP Régis Pacheco), onde ministrei aulas de Física no ensino médio até o ano 2000. A partir do ano de 2001, assumi as aulas de química, lecionando também quando necessário a disciplina de matemática na mesma instituição onde permaneço até o momento. Na mesma instituição, exerci também as funções de articulador e em seguida o cargo de vice diretor por um período de três anos.

Na rede privada, trabalhei como professor de química em duas escolas do município de Jequié-BA e paralelamente como professor de cursos pré-vestibular, nas cidades de Jequié, Jaguaquara, Ipiaú, Itabuna e Ilhéus, utilizando módulos de diversos colégios da Bahia.

No período compreendido entre 1993 e 2018, fiz diversos cursos de aperfeiçoamento e especializações em Metodologia do Ensino de Química, Educação Especial e Ensino de Matemática em Nível Fundamental II.

5.3.2 Perfil sócio pedagógico dos estudantes participantes

De acordo com o PPP da escola, os perfis dos alunos diferem entre turnos, caracterizando-se por jovens e adultos vindos de classe social baixa e média, sendo que a maior parte reside em bairros próximos ao da Instituição, na periferia da cidade, e alguns, em distritos, que os tornam dependentes do

transporte escolar municipal ou coletivo para se deslocarem até a escola. Os alunos do diurno possuem faixa etária entre 14 e 21 anos, em sua maioria dependem economicamente dos pais, embora alguns contribuam, informalmente, com a renda familiar, fazendo isso em turnos opostos ao de estudo ou nos fins de semana. Os alunos do noturno são todos maiores de 18 anos e em sua maioria são pais e mães de família, trabalhadoras do comércio, da indústria e do setor informal que buscam na escola uma oportunidade de qualificação e melhores oportunidades no mercado de trabalho.

Esta pesquisa foi aplicada em uma turma do terceiro ano do ensino médio do curso de administração, modalidade Ensino Profissional Inovador (EPI), do turno matutino. A turma é composta de 17 alunos com faixa etária entre 17 e 19 anos, sendo três do sexo masculino e 14 do sexo feminino. Todos são oriundos da própria instituição de ensino e residentes em diferentes bairros da cidade, um deles residente da zona rural.

5.4 O aparecimento do problema

Em agosto de 2017, fui escolhido pela unidade de ensino (CEEP Regis Pacheco) para participar do Curso de Tecnologia de Produção do Cacau ao Chocolate, o qual foi realizado no Centro de Inovação do Cacau (CIC), localizado em um dos módulos da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) no período de 25/09/2017 a 20/12/2017, com carga horária de 64 horas-aula. O curso foi promovido pela Superintendência da Educação Profissional e Tecnológica (SUPROT) e tinha como finalidade capacitar os professores participantes para atuarem nas fábricas-escolas, com o objetivo de integrar o conhecimento empírico ao técnico-científico e, dessa forma, colaborar e cooperar com o desenvolvimento de tecnologias sociais, acelerando empreendimentos comunitários e individuais.

Em junho de 2018, após aprovação na seleção de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), percebi a oportunidade de melhorar meu conhecimento e contribuir de forma mais efetiva com o aprendizado dos alunos. A pergunta que me fiz ao ingressar no mestrado foi: “o que fazer para incentivar e melhorar o nível de aprendizagem dos alunos em Química Orgânica, usando como agente motivador a fabricação de chocolates?”.

Com esta pergunta, elaborei a hipótese de que a associação entre teoria e prática através da fabricação de chocolate favorece aos alunos a aprendizagem dos conteúdos de química orgânica. A partir dela, planejei uma sequência didática intitulada “Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate” com o objetivo de verificar sua eficácia.

O tema escolhido é relevante porque, segundo Pimentel (2016),

Além de sua importância econômica, nutricional e sensorial, o cacau e seus produtos, também são conhecidos por suas propriedades funcionais, sobretudo, a capacidade antioxidante de *nibs* e chocolates obtidos da amêndoa, mesmo após submetida a várias etapas de beneficiamento e processamento (PIMENTEL, 2016, p. 5)

O chocolate enquanto alimento é um tema motivador, que desperta o interesse dos adolescentes por ser saboroso e estar presente no cotidiano do aluno, o que possibilita se trabalhar de forma contextualizada. Agindo teoricamente como agente facilitador e promotor de uma aprendizagem significativa.

Partindo destes princípios, nada melhor do que se apropriar dos processos de fabricação de chocolate para explorar os conceitos químicos elencados na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) e nas Orientações Curriculares (BRASIL, 2018b), e assim contribuir com a formação cidadã, preparando o aluno de forma mais efetiva para o mundo do trabalho e ao mesmo tempo fortalecendo o vínculo entre a teoria e a prática.

5.5 Desenvolvimento das atividades

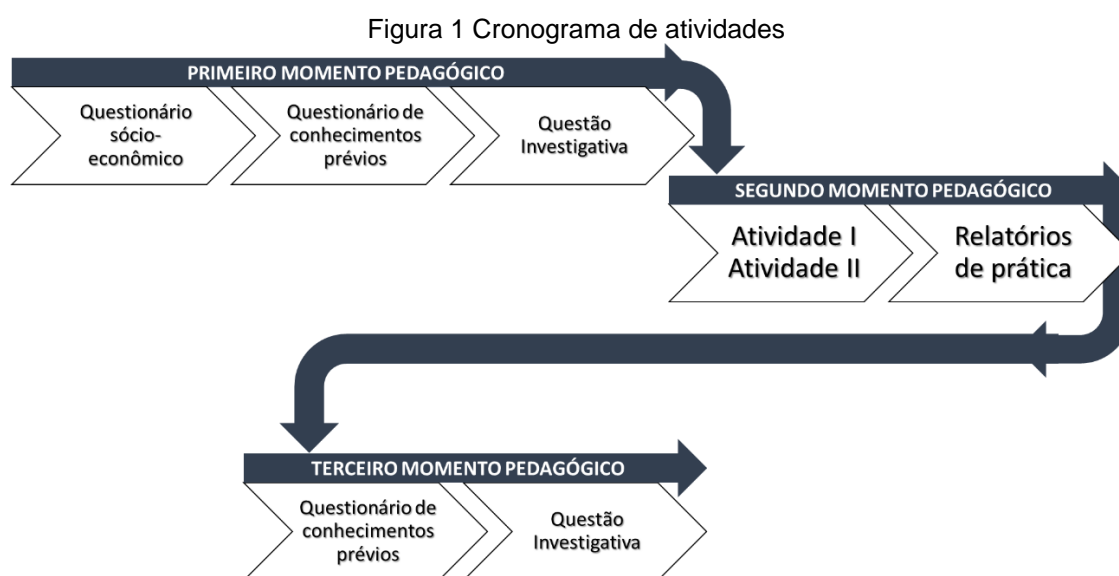
O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no período de 01/10/2019 a 13/12/2019, durante a terceira – e última – unidade do ano letivo de 2019, com duas aulas semanais de 50 minutos cada, totalizando 11 semanas e um total de 22 aulas expositivas, adicionadas de três aulas experimentais realizadas em turno oposto em 30/10/2019, 13/11/2019 e 29/11/2019.

Antes de iniciar as atividades, foi apresentada à direção do CEEP Regis Pacheco a Autorização para Coleta de Dados (APÊNDICE A), e aos estudantes, os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE D), de

Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (APÊNDICE B) e de Autorização de Uso de Imagem e Depoimento (APÊNDICE F).

Como havia menores de idade na turma, foi acrescido para os responsáveis dos mesmos o TALE, o TCLE e o Termo de Autorização de Uso de imagem (APÊNDICE C, APÊNDICE E, APÊNDICE G) modificados. Aos maiores de idade, foi solicitado que lessem os documentos e assinassem caso concordassem e aos menores de idade foi solicitado que entregassem aos responsáveis, para que eles tomassem ciência da pesquisa e assinassem, caso concordassem com a participação do menor.

Como o tema já havia sido discutido anteriormente com a turma, à sequência didática foi planejada, apresentando-se aos alunos o cronograma de atividades que seriam desenvolvidas no decorrer da unidade, conforme a Figura 1 abaixo.



Fonte: O autor (2019)

Em seguida, apresentou-se o cronograma de atividades que seriam desenvolvidas no decorrer da unidade.

5.5.1 Primeiro momento: problematização inicial

O primeiro momento pedagógico iniciou-se na primeira semana, com a solicitação para que os alunos respondessem ao Questionário Sócio Econômico

Familiar (APÊNDICE H), o Questionário de Conhecimentos (APÊNDICE I) e à Questão Investigativa (APÊNDICE J), norteadora do projeto.

5.5.1.1 Questionário de conhecimentos

O questionário de conhecimentos (APÊNDICE I) foi composto de oito questões abertas, versando sobre a presença da química no cotidiano, dificuldades de aprendizagem da química, influência do professor no aprendizado, relação dos conteúdos estudados com a vida cotidiana, identificação da relação de determinados assuntos com química orgânica, participação em atividades experimentais, utilização dos conhecimentos químicos na resolução de situação problema e a relação entre o ensino de Química Orgânica e o chocolate.

A aplicação do questionário teve como objetivo verificar o nível de compreensão dos alunos sobre a presença da química no cotidiano e a relação dos conteúdos estudados com a química de chocolate.

5.5.1.2 Questão investigativa

A questão investigativa, situação problema (APÊNDICE J), foi elaborada e aplicada (em um primeiro momento pedagógico), com a finalidade de verificar quais os conhecimentos preliminares os alunos apresentavam sobre a química do chocolate e, supondo a possibilidade de se tornarem empreendedores, de que forma eles poderiam utilizar estes conhecimentos para confeccionar um produto de melhor qualidade e competir no mercado?

As respostas obtidas no questionamento inicial (pré-teste), juntamente com as do questionário de conhecimentos preliminares (pré-teste), foram utilizadas para planejar e organizar os conteúdos (segundo momento pedagógico), que seriam abordados durante a aplicação da sequência didática, incluindo o planejamento e a execução das atividades experimentais, dando aos estudantes o suporte necessário a obtenção dos novos conhecimentos para, em um momento posterior, (terceiro momento pedagógico), pudessem novamente ser reabordados e, através da comparação das respostas, indicar se houve, ou não, indícios de aprendizagem sólida.

A elaboração e aplicação do questionamento também foi motivada pela natureza profissionalizante do curso, (Técnico em Administração) e pela implantação na escola de uma das unidades, chamadas fábricas-escolas, proposta pelo governo do estado, sob a orientação da Superintendência de Educação Profissional e Tecnológica (SUPROTE), justificada através das orientações curriculares que assim as definiu:

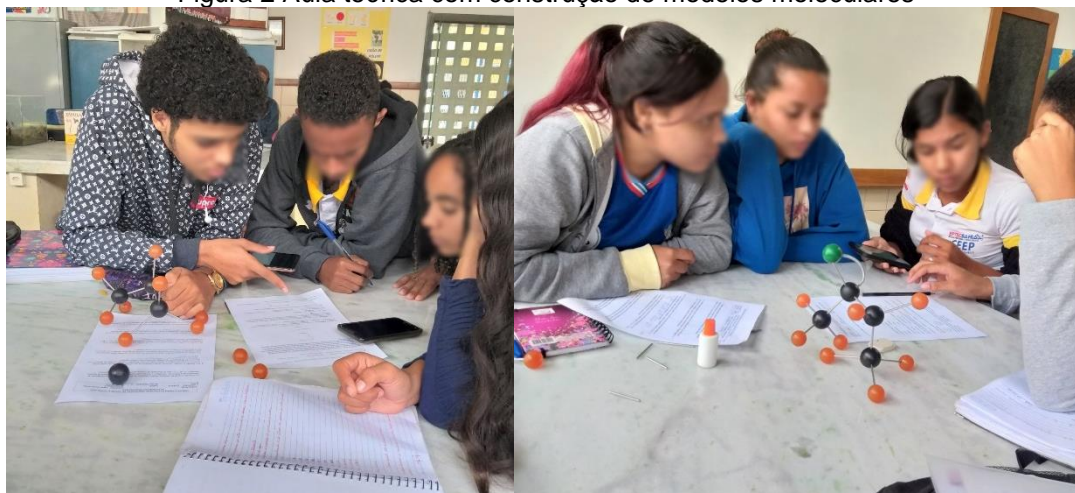
As Fábricas-Escolas são espaços de formação e qualificação profissional de estudantes, trabalhadores e empresários, abertos à comunidade. Visam integrar conhecimentos técnico-científicos com conhecimentos tácitos do universo das organizações econômicas, alinhando-se à maneira singular de organização das cadeias produtivas e dos esquemas econômicos que dão forma local ao mundo do trabalho. [...] Cabe ainda salientar que as Fábricas-Escolas se vinculam aos alicerces da identidade cultural e econômica dos territórios baianos, por estarem focadas no desenvolvimento local onde se localizam os arranjos produtivos locais e territoriais. Assim, ajudam na composição das vantagens comparativas e competitivas (SEC-BA, 2018, p. 34).

5.5.2 Segundo momento: organização do conhecimento

A organização do conhecimento ocorreu da segunda até a décima semana. Neste período, foram desenvolvidas aulas teóricas sobre as funções oxigenadas, nitrogenadas e mistas, nas quais foram abordados conceitos, classificação, propriedades e nomenclatura de cada uma das funções mencionadas.

Na abordagem dos conteúdos, também foram utilizados modelos moleculares (Figura 2), listas de exercícios, slides, exibição de vídeos sobre chocolate (ALARCÃO, 2018; CANAL FUTURA, 2016; GUEDES, 2016; OLIVEIRA, 2016; QUIMICADASCOISAS, 2012), pesquisas e a degustação de uma amostra de chocolate feita artesanalmente pelo professor pesquisador, para que os alunos pudessem realizar uma análise preliminar de suas propriedades e, a partir delas, definir o tipo de chocolate a ser produzido.

Figura 2 Aula teórica com construção de modelos moleculares



FONTE: O AUTOR (2019).

Também foi apresentado o roteiro de aulas práticas (APÊNDICE M), os ingredientes e todos os equipamentos necessários para a produção de chocolate.

Foram desenvolvidas três atividades experimentais, objetivando levar o aluno a vivenciar na prática, as transformações químicas ocorridas, a incorporação dos conceitos fundamentais, e a produção de diferentes formulações de chocolate artesanal em pequena escala a partir de amêndoas de cacau torradas, propiciando-lhes a oportunidade de analisar o desenvolvimento da atividade, discutir os resultados e determinar o caminho que deveriam seguir para obter o melhor produto.

Foi sugerido aos alunos que, durante o processo, anotassem as observações, pois elas seriam argumentos úteis e necessários na confecção dos relatórios.

No decorrer das atividades, foram aplicadas as Atividades 01 e 02, descritas a seguir.

5.5.2.1 Atividade 01

Na atividade 01 (APÊNDICE K), foram apresentadas três questões relacionadas à síntese dos compostos precursores do aroma do cacau, identificação das funções orgânicas, polimorfismo da manteiga de cacau e interpretação de equações químicas.

Questão-01 – Foi elaborada com a descrição de uma das etapas do beneficiamento do cacau, acompanhada da fórmula estrutural da metil pirazina. Na questão, solicitou-se que os alunos identificassem o grupo funcional do composto apresentado e, a partir dele, construíssem as fórmulas estruturais de três, dos compostos citados no texto.

Questão-02 – Descreve os efeitos da temperagem sobre a cristalização da manteiga de cacau durante o processamento do chocolate. Foi solicitado que os alunos citassem, justificando, três qualidades influenciadas pela técnica da temperagem sobre a manteiga de cacau, durante o processamento.

Questão-03 – Apresentou-se uma equação química, descrevendo uma das etapas do beneficiamento do cacau, e solicitou-se que, a partir da sua análise, os alunos(as) interpretassem e explicassem cada um dos códigos usados na representação. Os códigos descritos foram: a própria equação química, as fórmulas condensadas dos reagentes e produtos, o sinal (+), uma seta e a expressão calor.

5.5.2.2 Atividade 02

Nesta atividade (APÊNDICE L), foram trabalhados e cobrados conteúdos relacionados à presença de compostos orgânicos no chocolate, a presença de alguns minerais, as propriedades físicas e químicas de alguns compostos, reações químicas e a relação risco-benefícios provocados pela falta ou excesso de alguns compostos na saúde humana.

Questão-04 – Foram exibidas as estruturas de alguns compostos químicos que fazem parte do chocolate e solicitado que, a partir das análises, os alunos (as) identificassem pelo nome o grupo funcional de cada um deles, sendo possível a presença de mais de um grupo.

Questão-05 – Solicita que o aluno analise a imagem de três amostras de chocolate, indique o que provoca diferença na coloração, justifique qual deles é mais benéfico à saúde e cite três prováveis minerais que podem estar presentes na amostra.

Questão-06 – Solicita abordagem dos alunos(as) sobre os seguintes temas ligados ao chocolate: 1- compostos químicos presentes; 2- importância da manteiga de cacau; 3- reação iniciada após abertura do cacau; 4- influência

da temperatura na modelagem; 5- substâncias responsáveis pelo sabor; 6- doenças causadas pela falta ou excesso de alguma substância no organismo.

5.5.2.3 Atividades práticas

Todas as atividades práticas foram desenvolvidas no laboratório de cozinha do CEEP Régis Pacheco. A primeira aula prática ocorreu no dia 30/10/2019 das 13:30 às 17:30.

Antes de iniciar a atividade prática, relembramos aos alunos algumas regras básicas de boa conduta e segurança nos laboratórios. Em seguida, apresentamos um modelo de relatório (APÊNDICE M), para que os alunos tivessem uma ideia de como descrever as observações feitas durante os experimentos.

Os equipamentos de laboratório a serem utilizados e os ingredientes necessários ao experimento, foram apresentados simultaneamente. Como primeiro ato, os alunos deveriam escolher o tipo de chocolate a ser confeccionado (amargo, meio amargo ou branco). Após optarem pelo chocolate meio amargo, os alunos passaram a escolher a formulação do chocolate. Para a primeira amostra, foi solicitado que não utilizassem a manteiga de cacau, observassem e anotasse o aspecto da amostra produzida.

Após escolherem o tipo de chocolate e sua formulação, os alunos iniciaram o processamento pesando 245 g de amêndoas de cacau, 147 g de açúcar e 98 g de leite em pó. Em seguida, as amêndoas de cacau foram trituradas em um triturador elétrico e transferidas para o moinho de carne para serem refinadas por aproximadamente 20 min. Após obter-se uma massa pastosa e homogênea, adicionou-se o açúcar refinado e o leite em pó que haviam sido pesados. A massa foi misturada e em seguida conduzida novamente ao moinho de carne para continuidade do refino por cerca de 30 min, até que se tornasse pastosa novamente.

A massa obtida foi colocada no micro-ondas em potência média por cerca de 30 s e novamente conduzida ao moinho. A operação se repetiu aproximadamente 12 vezes, até que a massa se apresentasse homogênea. A cada etapa executada, a temperatura da amostra era medida através de um termômetro culinário, a laser, para que não ultrapasse os 50 °C. Ao final da

execução, a amostra foi colocada em um refratário de vidro para dar início ao processo de temperagem.

Durante a temperagem, executada sobre a pedra de granito da bancada do laboratório, mediu-se a temperatura constantemente até que ela chegasse a 29 ou 30° C, a fim de se obter a forma polimórfica mais desejável da manteiga de cacau, que deixa o chocolate produzido com aparência sedosa, brilhante e macia.

Ao final da temperagem, o chocolate obtido foi disposto em formas plásticas, coberto por papel alumínio e conduzido ao congelador por aproximadamente 3 h.

Para a segunda amostra, foi disponibilizado aos alunos manteiga de cacau. Nesta amostragem, os alunos decidiram fazer um chocolate com 60% em massa de cacau e, para isso, usaram 254 g de amêndoas de cacau, 40 g de manteiga de cacau, 122 g de açúcar e 74 g de leite em pó. Após pesar os ingredientes, as amêndoas de cacau foram trituradas e em seguida conduzidas ao moinho de carne para o processo de refino. Obtida uma massa pastosa e homogênea, adicionou-se, o açúcar e o leite em pó até se obter novamente uma massa homogênea.

Em seguida transferiu-se a massa obtida para o moinho de carne para se fazer o refino, processo que durou entre 30 e 40 min, até a obtenção de uma pasta. Após esta etapa, a pasta obtida foi transferida para um refratário e conduzida ao micro-ondas por cerca de 30 s em potência média, repetindo-se o procedimento por mais ou menos 15 vezes. Ao final da execução, derreteu-se a manteiga de cacau e adicionou-se à massa obtida, iniciando-se o processo da temperagem e resfriamento, de forma análoga ao realizado na primeira amostra.

Para fabricação da terceira amostra de chocolate, também foi disponibilizado aos alunos a manteiga de cacau. Nesta amostragem, os alunos decidiram por fazer um chocolate com 45% em massa de cacau e, para isso, usaram 260 g em amêndoas de cacau, 60 g de manteiga de cacau, 213 g de açúcar e 178 g de leite em pó.

Após pesar os ingredientes, procedeu-se com as etapas de processamento do chocolate de forma análoga às anteriores.

Ao final de cada experimento, os alunos degustaram o chocolate produzido, comparando-os com as amostras anteriores e revisando as anotações feitas durante o processo de fabricação

5.5.2.4 Relatórios

As atividades práticas desenvolvidas pelos alunos ocorreram em um dos laboratórios da escola, denominado de Laboratório do Chocolate. Para cada uma das atividades práticas foi solicitado que os alunos escolhessem o tipo de chocolate a ser confeccionado (puro ou ao leite) e apresentassem formulações diferentes (Figura 3). Também foi solicitado que à primeira amostra não se adicionasse a manteiga de cacau. Para a segunda e terceira amostra foram disponibilizados 40 e 60 gramas de manteiga de cacau, respectivamente.

Figura 3 Grupo discute sobre a formulação do chocolate a ser produzido



FONTE: O AUTOR (2019).

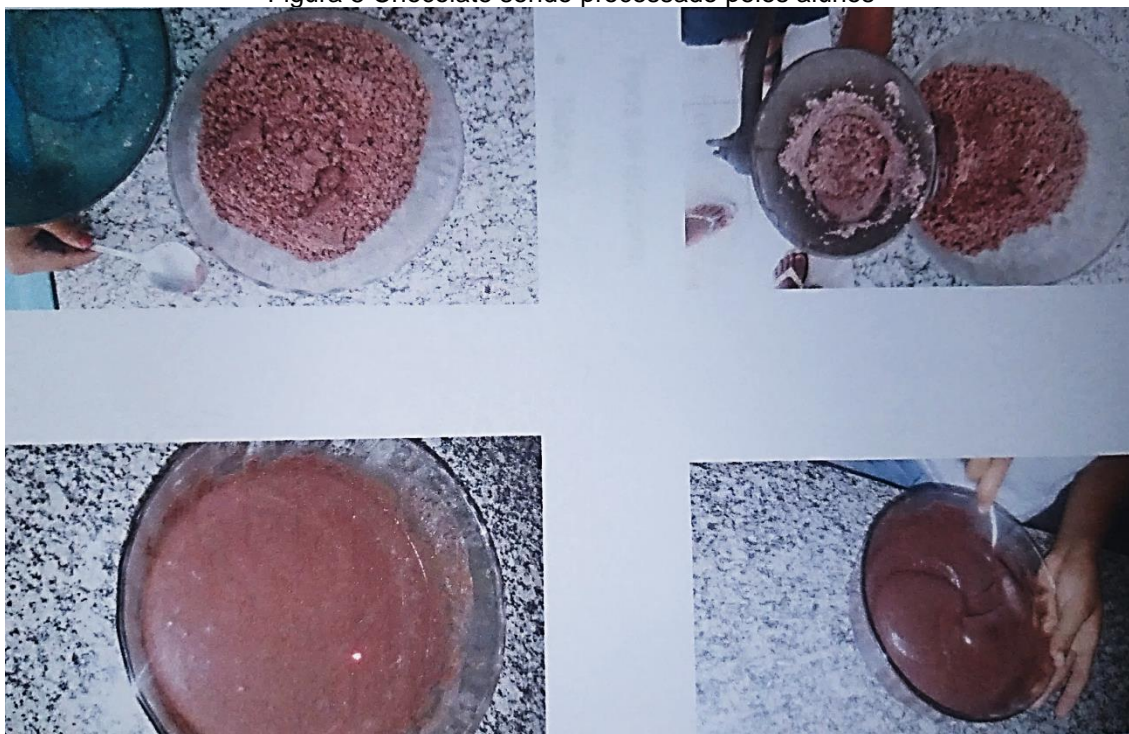
Figura 4 Alunos pesando (esquerda) e moendo (direita) as amêndoas de cacau para produção de chocolate



FONTE: O AUTOR (2019).

A atividade prática (Figura 4 e Figura 5) teve como objetivo propiciar aos alunos a oportunidade de vivenciar na prática as transformações químicas ocorridas, observar o desempenho do trabalho em grupo e, sobretudo, fixar os conteúdos trabalhados em sala de aula. Para avaliar estas atividades, foi solicitado que os alunos entregassem individualmente um relatório (APÊNDICE N) a cada experimento realizado.

Figura 5 Chocolate sendo processado pelos alunos



FONTE: O AUTOR (2019).

5.5.3 Terceiro momento: aplicação do conhecimento

O terceiro momento ocorreu na 11^a semana, quando se reaplicou a questão investigativa e o questionário de conhecimentos, além de analisar os relatórios das atividades experimentais. Para o último relatório, foi solicitado também que os alunos avaliassem a metodologia utilizada na pesquisa, justificando-a como adequada ou inadequada, indicando o que mais gostaram na pesquisa e se a indicariam aos colegas.

Os dados recolhidos com o questionário de conhecimentos, as atividades 01 e 02 e a questão investigativa foram tratados e analisados de acordo com as bases teóricas da análise de conteúdo de Bardin (2011), técnica desenvolvida no final dos anos 40, que visam compreensão e interpretação das respostas por meio de categorias e que pode se configurar como um dos instrumentos de avaliação que busca valorizar a argumentação através da escrita.

Segundo Bardin (2011, p. 147): “a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.”

5.5.3.1 Questionário de conhecimentos

De acordo com a análise de conteúdo de Bardin (2011), as respostas dos alunos ao Questionário de conhecimentos (APÊNDICE I) foram agrupadas nas categorias descritas no Quadro 1 abaixo, a fim de avaliar sua evolução durante a aplicação da sequência didática.

Quadro 1 Categorização para análise do questionário de conhecimentos, exceto questão 5

Categoria	Descrição
1	Afirma ou nega sem apresentar uma justificativa; usa expressões fora do contexto ou não responde.
2	Justifica de maneira generalizada sem exemplificar.
3	Justifica apresentando pelo menos um exemplo específico.

Fonte: O autor (2019)

QUADRO 2 Categorização para análise da questão 5 do questionário de conhecimentos

Categoria	Descrição
1	Não identifica nenhum dos itens ou não responde.
2	Identifica até 3 dos itens apresentados.
3	Identifica 4 ou mais dos itens apresentados.

Fonte: O autor (2019)

5.5.3.2 Questão investigativa

Para comparação das respostas dos estudantes, foram analisados os textos apresentados no primeiro momento pedagógico, (pré-teste) e terceiro momento pedagógico (pós-teste) os tópicos descritos a seguir:

- Descrever sobre etapas de beneficiamento ou processamento das amêndoas de cacau;
- Citar reações que se processam durante as etapas de beneficiamento ou processamento das amêndoas;
- Indicar compostos químicos, função química ou grupo funcionais de compostos presentes no chocolate;
- Relacionar propriedades físicas e/ou químicas entre compostos ou produtos;
- Apontar qualidades ou defeitos desenvolvidas no chocolate pela adição da manteiga de cacau;

- Justificar a importância da temperatura no processo da temperagem do chocolate.

Para efeito de classificação das respostas, utilizou-se a categorização descrita abaixo.

Quadro 3 Categorização para a questão investigativa

Categoria	Descrição
1	Não fez observação em nenhuma dos tópicos ou respondeu de forma incorreta.
2	Fez observações em um dos tópicos.
3	Fez observações em dois dos tópicos.
4	Fez observações em três dos tópicos.
5	Fez observações em pelo menos quatro dos tópicos

Fonte: O autor (2019)

5.5.3.3 Atividades 01 e 02

As questões das atividades 01 e 02 foram agrupadas em cinco categorias conforme descritas do Quadro 4 ao Quadro 9.

Quadro 4 Categorização para análise da atividade 01 – questão 01

Categoria	Descrição
1	Não identifica o grupo funcional nem constrói nenhuma das estruturas
2	Identifica corretamente o grupo funcional do composto ou constrói uma das estruturas solicitadas.
3	Identifica e constrói corretamente o grupo funcional do composto e uma das estruturas solicitadas.
4	Identifica e constrói corretamente o grupo funcional do composto e duas das estruturas solicitadas.
5	Identifica e constrói corretamente o grupo funcional do composto e as três estruturas solicitadas.

Fonte: O autor (2019)

Quadro 5 Categorização para análise da atividade 01 – questão 02

Categoria	Descrição
1	Não cita nenhuma das três qualidades solicitadas.
2	Cita corretamente uma ou mais qualidades, porém sem justificativa.
3	Cita corretamente duas qualidades com justificativas parcialmente corretas.
4	Cita corretamente três qualidades com justificativas parcialmente corretas.
5	Cita corretamente três ou mais qualidades com justificativa correta em pelo menos duas delas.

Fonte: O autor (2019)

Quadro 6 Categorização para análise da atividade 01 – questão 03

Categoria	Descrição
1	Não interpreta nem explica corretamente nenhum dos códigos.
2	Interpreta e explica corretamente pelo menos um dos códigos.
3	Interpreta e explica corretamente dois dos códigos.
4	Interpreta e explica corretamente três dos códigos.
5	Interpreta e explica corretamente pelo menos quatro dos códigos.

Fonte: O autor (2019)

Quadro 7 Categorização para análise da atividade 02 – questão 04

Categoria	Descrição
1	Não identifica nenhum grupo funcional.
2	Identifica pelo menos um grupo funcional.
3	Identifica dois grupos funcionais diferentes.
4	Identifica três grupos funcionais diferentes.
5	Identifica quatro ou mais grupos funcionais diferentes.

Fonte: O autor (2019)

Quadro 8 Categorização para análise da atividade 02 – questão 05

Categoria	Descrição
1	Não descreve sobre a coloração, não indica o mais benéfico a saúde, não cita minerais presentes nas amostras.
2	Descreve sobre a coloração de uma das amostras mas, não indica o mais benéfico a saúde nem cita minerais presentes.
3	Descreve sobre a coloração de duas das amostras, indica o mais benéfico à saúde mas não cita minerais.
4	Descreve sobre a coloração das três amostras, indica o mais benéfico ou cita minerais.
5	Descreve sobre a coloração das três amostras, indica o mais benéfico e cita minerais.

Fonte: O autor (2019)

Quadro 9 Categorização para análise da atividade 02 – questão 06

Categoria	Descrição
1	Não respondeu a nenhuma dos temas ou respondeu de forma incorreta.
2	Respondeu corretamente a um dos temas.
3	Respondeu corretamente a dois dos temas.
4	Respondeu corretamente a três dos temas.
5	Respondeu corretamente a quatro ou mais temas.

Fonte: O autor (2019)

5.5.3.4 Relatórios

Como validação dos trabalhos, fez-se uma análise dos conteúdos de cada relatório, adotando como referência, uma adaptação do modelo de níveis epistêmicos estabelecidos por Kelly e Takao (2002), descritos abaixo.

Foram destacados trechos descritos pelos alunos sem qualquer modificação na forma da escrita e em seguida, foram examinados e classificados conforme os níveis epistêmicos estabelecidos.

O Quadro 10 é uma adaptação da metodologia proposta por Kelly e Takao (2002) à análise de argumentos produzidos por estudantes de uma disciplina de Química Orgânica (Química do Chocolate), observando-se que, em alguns casos, elas poderiam ser classificadas em mais de um nível. Os dados foram tabelados e apresentados em forma gráfica com a finalidade de comparar e observar as possíveis mudanças conceituais.

Quadro 10 Níveis epistêmicos para a análise de argumentos produzidos por estudantes de uma disciplina de química orgânica (química do chocolate), adaptados do modelo de Kelly e Takao (2002).

Nível Epistêmico	Definição
I	Proposições que fazem referência explícita às substâncias, funções químicas ou grupos funcionais presentes no chocolate, apresentando ou não dados sobre sua estrutura ou formulação.
II	Proposições que identificam e descrevem propriedades do chocolate produzido.
III	Proposições que descrevem as relações entre as propriedades de substâncias ou produtos e as características dos chocolates.
IV	Proposições apresentadas de forma correta com base teórica em dados específicos da química do chocolate.
V	Proposições apresentadas de forma correta, com dados específicos para área de Química dos alimentos.
VI	Proposições gerais que fazem referência a definições e a conceitos usualmente presentes em livros-texto ou artigos científicos. O conhecimento apresentado pode ser mais amplo e não apenas relacionado à área de Química dos alimentos.

Fonte: O autor (2019).

6 ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Respostas dos alunos aos questionários de conhecimentos

6.1.1 Questão 1

O Quadro 11 abaixo mostra as respostas dos alunos às questões aplicadas no primeiro momento pedagógico (pré-teste) e terceiro momento pedagógico (pós-teste). Já o Quadro 12 traz a classificação destes alunos conforme as categorias definidas anteriormente (Quadro 1). Nas seções seguintes, do Quadro 13 ao Quadro 26 seguem a mesma lógica.

Quadro 11 Questão 1 – *you consegue perceber a química no seu dia a dia?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Sim”.	“Sim, nos alimentos, em nosso corpo, em tudo”.
A2	“Sim, em tudo, do produto que consumimos até os que não consumimos”.	“Sim, a química está presente em tudo no dia a dia, em coisas que pegamos, vemos e comemos”.
A3	“Sim, os produtos químicos como álcool, remédios etc.”	“Sim, está presente em tudo como nos alimentos, no ar atmosférico, entre outros”.
A4	“Não”.	“Sim, nas coisas que comemos, que bebemos e até no que fazemos”.
A5	“Sim, a maioria das coisas que a gente pega tem substâncias químicas”.	“Sim, em tudo tem química, até nos alimentos consumidos”.
A6	“Sim, porque tudo tem fórmula”.	“Sim, tudo envolve química, exemplos: na água, na luz, no clima, em fim tudo”.
A7	“Sim, na cozinha e nos alimentos, no sal, água”.	“Sim, principalmente nos alimentos que digerimos o sal da cozinha”
A8	“Sim, nos alimentos, no ser humano, nas plantas”.	“Sim, nos alimentos, nos remédios”.
A9	“Sim, com o perfume, os remédios que tomamos”.	“Sim, tudo que comemos, a água que bebemos, tudo passa pela química”.
A10	“Sim, quando fazemos comida, quando colocamos água para ferver”.	“Sim, ao ferver água, formar gelo, no amadurecimento das frutas e assim sucessivamente”.
A11	“Sim, em tudo que consumimos seja em alimentos, produto de higiene”.	“Sim, em tudo, nas pequenas coisas”.
A12	“Sim, em tudo, na comida, água, produtos de pele em geral”.	“Sim, em tudo que comemos, que fazemos até mesmo na onda a química está presente”.
A13	“Sim”.	“Sim, no ar que respiramos e alimentos” com produtos químicos”.

Quadro 11 Questão 1 – *you consegue perceber a química no seu dia a dia?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A14	“Sim em vários aspectos da humanidade”.	“Sim, em vários aspectos, principalmente nos alimentos e também em nosso corpo”.
A15	“Sim, quando estamos fazendo comida e fervendo a água”.	“Sim, em tudo que fazemos ao cozinhar um alimento, quando compramos um medicamento”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 12 Classificação dos alunos na questão 1 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A1, A4, A13, A14	
Categoria 2	A2, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A15	A1, A2, A3, A4, A5, A8, A10, A11, A12, A13, A14, A15
Categoria 3	A3, A7, A12	A6, A7, A9

Fonte: O autor (2019).

6.1.2 Questão 2

Quadro 13 Questão 2 – *Você tem dificuldade em aprender química? Justifique sua resposta.*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Sim”.	“Sim, a questão das fórmulas. Tenho dificuldade e na maioria das vezes não tiro minhas dúvidas”.
A2	“Sim, acho muito complexo”.	“Sim, os conteúdos aplicados são muito complexos e conforme vai avançando, não consigo acompanhar”.
A3	“Sim, porque por mais que eu me esforce, não consigo alcançar a nota”.	“Sim, a química as vezes é um pouco duvidosa para muitos, principalmente para mim”.
A4	“Sim, porque o professor não explica o assunto direito”.	“Sim, pois as vezes não entendo o assunto”.
A5	“Sim, porque é muito difícil”.	“Sim, porque é muito difícil”.
A6	“Sim, porque é uma matéria que requer o máximo de atenção entre outras”.	“Sim, porque não entendo com facilidade e essa matéria é complicada, tem muitos cálculos e identificações”.
A7	“Não”.	“Não! Estou aprendendo aos poucos”.
A8	“Sim, pois os assuntos são difíceis e o professor poderia explicar melhor”.	“Mais ou menos, tenho que me dedicar mais”.
A9	“Um pouco, tenho dificuldade em alguns assuntos”.	“Hoje tem melhorado muito, posso até tirar nota baixa, mais sei que algo importante vou levar pra vida”.
A10	“Sim, porque é muito difícil”.	“Sim, a forma que o professor explica eu não entendo mais acho que a matéria não é difícil”.
A11	“Sim, existe alguns assuntos que não consigo compreender”.	“Sim, pois deve haver muita atenção com os assuntos que são dados”.

Quadro 13 Questão 2 – *Você tem dificuldade em aprender química? Justifique sua resposta.*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A12	“Sim, muito. Principalmente as formulas”.	“Sim e muita, parece que cada dia fica pior ainda essa pressão em cima de mim”.
A13	“Sim, tenho muita dificuldade na matéria”.	“Sim, tenho bastante dificuldade para aprender e também falta de interesse”.
A14	“Sim, muito complicado”.	“+ ou – aprendo rápido, só que não tenho muito esforço”.
A15	“Sim, porque é muito difícil de entender”.	“Sim, porque ela é uma disciplina muito complicada de se aprender”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 14 Classificação dos alunos na questão 2 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A1, A7	
Categoria 2	A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A13, A14, A15	A2, A3, A4, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15
Categoria 3	A12	A1, A6

Fonte: O autor (2019).

6.1.3 Questão 3

Quadro 15 Questão 3 – *Qual a influência do (a) professor (a) para seu aprendizado em química?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Ele explica super bem os assuntos, falta um pouco de esforço da minha parte”.	“Ele explica bem e domina o assunto e mesmo a pessoa com dificuldade ele ajuda a aprender”.
A2	“Ele contribui para meu aprendizado, ajuda a entender os conteúdos, contribui com meu crescimento intelectual”.	“O professor tem influência importante por conta da forma que ele ensina acaba se tornando mais fácil a compreensão”.
A3	“Passar o seu conhecimento para os alunos, assim levando diante para o ENEM”.	“O professor passou seu conhecimento químico para mim e me ajudará futuramente quando eu fizer prova do ENEM”.
A4	“Nenhuma”.	“O professor ajuda muito agente ele explica o assunto se o aluno estiver com dificuldade ele torna explicar”.
A5	“Para aprender”.	“É ensinar para que eu aprenda”.
A6	“É boa”.	“O professor é de grande importância, porque sem ele a matéria fica ainda mais difícil”.
A7	“Não”.	“É uma motivação pois rege o nosso aprendizado”.
A8	“É uma influência muito grande pois ele sabe o que ensina e mostra o conhecimento que levaremos para a vida toda”.	“É muito importante pois é ele que passa todo o conhecimento”.

Quadro 15 Questão 3 – Qual a influência do (a) professor (a) para seu aprendizado em química?

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A9	“Toda. É muito importante a persistência em nos ensinar o melhor sempre”.	“Hoje tenho dado valor a tudo é questão de dedicação, ele tem aberto os nossos olhos para correr atrás para obter sucesso”.
A10	“Ele quer que a gente aprenda, mas a matéria é muito difícil, não consigo entender”.	“Ele quer que nós aprendemos mas da forma de explicar acho que poucas pessoas aprendem”.
A11	“Excelente para nos ajudar a aprender, mas é preciso um esforço maior nosso”.	“É essencial para ajudar a compreender os assuntos dando oportunidade de tirar dúvidas”.
A12	“O professor influencia um pouco”.	“Dar aula, explicar o assunto e aplicar prova”.
A13	Não respondeu.	Não respondeu.
A14	“Tem certa influência”.	“Muita influência, pois a medida que o professor ensina ajuda bastante o aluno que não aprende é desinteressado”.
A15	“Ele quer que nós aprendemos química, mas não conseguimos entender pois é muito difícil”.	“Ele influencia muito pois ele tem que está disposto a ajudar o aluno a aprender”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 16 Classificação dos alunos na questão 3 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A4, A5, A6, A7, A12, A13, A14	A13
Categoria 2	A1, A3, A10, A11, A15	A3, A5, A8, A10, A12, A14, A15
Categoria 3	A2, A8, A9	A1, A2, A4, A6, A7, A9, A11

Fonte: O autor (2019).

6.1.4 Questão 4

Quadro 17 Questão 4 – Você faz alguma relação dos conteúdos estudados em química com a sua vida cotidiana?

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Sim”.	“Sim, por exemplo a química orgânica é algo que está presente no nosso corpo”.
A2	“Não”.	“Não, porque não sei como relacionar”
A3	“Não”.	“Sim, no meu cotidiano observava que em cada canto que estou a química estar presente. Por exemplo nos alimentos, nos combustíveis, nas plantas, nos bolos, etc.”
A4	“Não”.	“Sim, pois a química está presente em tudo, está presente em frutas, água, comida nos alimentos”.
A5	“Não”.	“Não sei”.

Quadro 17 Questão 4 – *Você faz alguma relação dos conteúdos estudados em química com a sua vida cotidiana?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A6	“Não ou às vezes”.	“Sim, tipo nos remédios gosto de ver as fórmulas químicas na medicação sempre verifico a bula”.
A7	“Muitas vezes”.	“Sim, aprendo o conteúdo e me deparo com as situações da alimentação no medicamento”.
A8	“Não”.	Não respondeu.
A9	Não respondeu.	“Sim, qualquer coisa, antes de chegar até nós é avaliado passando pela química para que possamos consumir”.
A10	“Não”.	“Sim”.
A11	“Não”.	“Sim, busco compreender onde a química está presente no nosso dia”.
A12	“Sim”.	“Sim, em diferentes maneiras é claro”.
A13	“Sim”.	Não respondeu.
A14	“Não sei”.	“Às vezes sim, às vezes não”.
A15	“Não”.	“Não”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 18 Classificação dos alunos na questão 4 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15	A2, A5, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15
Categoria 2		A1, A3, A4, A6, A7
Categoria 3		

Fonte: O autor (2019).

6.1.5 Questão 5

Quadro 19 Questão 5 – *Nas situações expostas abaixo, em qual delas você consegue identificar a relação com os assuntos de química orgânica?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Preparação de achocolatados”.	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, medicamentos, vacinas, combustíveis, preparação de achocolatados”
A2	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos”.	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, combustíveis, amadurecimento das frutas”.
A3	“Decomposição da matéria orgânica”.	Não respondeu.
A4	Não respondeu.	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, valores energéticos dos alimentos,

Quadro 19 Questão 5 – Nas situações expostas abaixo, em qual delas você consegue identificar a relação com os assuntos de química orgânica?

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
		medicamentos, vacinas, combustíveis, ferver água”.
A5	Não respondeu.	“Preparação de achocolatados”.
A6	Não respondeu.	Não respondeu.
A7	“Preparação de achocolatados”.	Não respondeu.
A8	Não respondeu.	Não respondeu.
A9	“Decomposição da matéria orgânica, valores energéticos dos alimentos, medicamentos, vacinas, combustíveis, ferver água, preparação de achocolatados”.	“Decomposição da matéria orgânica, valores energéticos dos alimentos, medicamentos, vacinas, combustíveis, ferver água, fazer gelo, preparação de achocolatados”.
A10	Não respondeu.	“Decomposição da matéria orgânica, combustíveis, preparação de achocolatados, amadurecimentos das frutas, reciclagem”.
A11	“Decomposição da matéria orgânica, valores energéticos dos alimentos, medicamentos, preparação de achocolatados, amadurecimento das frutas”.	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, combustíveis, preparação de achocolatados, amadurecimento das frutas, ferver água”.
A12	Não respondeu.	“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, combustíveis, valores energéticos dos alimentos, vacinas combustíveis preparação de achocolatados, amadurecimento das frutas, ferver água, fazer gelo, reciclagem”.
A13	“Preparação de achocolatados”	“Composição e cozimento dos alimentos, amadurecimento das frutas, reciclagem”.
A14	Não respondeu.	Não respondeu.
A15	Não respondeu.	“Cozimento dos alimentos, medicamentos, combustíveis”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 20 Classificação dos alunos na questão 5 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A4, A5, A6, A8, A10, A12, A14, A15	A3, A6, A7, A8, A14,
Categoria 2	A1, A2, A3, A7, A13	A5, A13, A15
Categoria 3	A9, A11	A1, A2, A4, A9, A10, A11, A12

Fonte: O autor (2019).

6.1.6 Questão 6

Quadro 21 Questão 6 – *Você já participou de alguma aula experimental de química? Se sim, qual a sua opinião sobre esse tipo de aula?*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Sim, foi muito boa”.	“Sim, foi muito boa e bastante produtiva”.
A2	“Sim, ela contribui para que haja facilidade na compreensão do assunto”.	“Sim, esse tipo de aula acaba tendo um impacto maior no aprendizado, porque faz com que o aluno se envolva e entenda bem o conteúdo”.
A3	“Infelizmente não”.	“Sim, oficina de chocolate aprendi muito com as três aulas, pois é interessante participar de uma aula experimental”.
A4	“Não”.	“Não”.
A5	“Sim, essa aula é muito importante para aprender”.	“Sim, a aula do experimento do chocolate”.
A6	“Não”	“Sim, foi uma aula que nos ajudou muito em ver as transformações químicas no nosso experimento”.
A7	“Sim, muito bom, gostei é uma aula diferente e um conhecimento que adquirimos”.	“Sim, achei muito interessante porque é algo que levamos para a vida toda”.
A8	“Sim, muito importante pois são experiências adquiridas”.	“Sim, é muito importante pois é uma aula que observamos mais o poder da química”.
A9	“Sim, eu gostei muito é muito bom ter experiências com o que se está estudando”.	“Maravilhoso a gente se sente muito mais interessado em vir as aulas, memorizamos melhor cada conhecimento”.
A10	“Sim, porque eu consegui compreender um pouco mais”.	“Sim”.
A11	“Não”.	“Sim, a preparação do chocolate artesanal é de grande relevância para aprimorar nosso conhecimento”.
A12	“Não”.	“Não exatamente, já fizemos experimento sobre o chocolate e não sobre a química”.
A13	“Não”.	“Não”
A14	“Nunca tive aula experimental”.	“Sim, achei bacana pois a química na prática é bem interessante”.
A15	“Sim, porque conseguimos entender mais”.	“Sim, acho bem interessante, pois com a aula prática conseguimos entender mais sobre o assunto”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 22 Classificação dos alunos na questão 6 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A3, A4, A6, A11, A12, A13, A14	A4, A5, A10, A12, A13
Categoria 2	A1, A5, A7, A8, A9	A1, A3, A7, A8, A14
Categoria 3	A2, A10, A15	A2, A6, A9, A11, A15

Fonte: O autor (2019).

6.1.7 Questão 7

Quadro 23 Questão 7 – Já utilizou, no seu cotidiano, algum conhecimento específico de química para resolver situações problemas? Justifique sua resposta.

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Não”.	“Sim, no experimento recente de chocolate artesanal”.
A2	“Não”.	“Não, nunca precisei”.
A3	“Infelizmente não”.	“Sim, a oficina de chocolate, aprendi muito com as três aulas pois é interessante participar de uma aula experimental”.
A4	“Não”.	“Não”.
A5	“Não”.	“Não”.
A6	“Não lembro”.	“Não, porque não tenho muito conhecimento na área”.
A7	“Não”.	“Embora eu nunca me deparei com esse tipo de situação”.
A8	“Não”.	“Que eu me lembro não”.
A9	“Não”.	“Ainda não, mais tenho certeza que se precisar terei conhecimento para resolver”.
A10	“Não”.	“Sim, nas medidas de bolos e massas”.
A11	“Não”.	“Não”.
A12	“Não que eu saiba”.	“Não, porque nunca achei que avia necessidade”.
A13	Não respondeu.	“Não”.
A14	“Não”.	“Não até agora não”.
A15	“Não”.	“Sim, quando fazemos alguma mistura como num bolo estamos usando a química”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 24 Classificação dos alunos na questão 7 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15	A2, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A11, A12, A13, A14
Categoria 2		A1, A3, A10, A15
Categoria 3		

Fonte: O autor (2019).

6.1.8 Questão 8

Quadro 25 Questão 8 – *Mostre se existe relação entre o ensino de química orgânica e o chocolate.*

Alunos	Pré-teste	Pós-teste
A1	“Sim”.	“Existe a questão das fórmulas e substâncias que são semelhantes e presentes no chocolate”.
A2	“Não sei”.	“Sim, existe relação entre os dois, pois a química orgânica está presente no chocolate, com a fabricação do chocolate muitos compostos são transformados em álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico, pirazina, amina, cafeína, etc.”
A3	“Sim, acredito que a química orgânica tenha relação com a composição do chocolate”.	“No chocolate está presente os álcoois, os aldeídos, os ésteres, éteres, aminoácidos, então entre o ensino e o chocolate tem uma relação pois os compostos químicos fazem parte do chocolate”.
A4	Não respondeu.	“Existe sim pois a química está no chocolate. Existe vários elementos químicos no chocolate”.
A5	Não respondeu.	Não respondeu.
A6	“Sim”.	“Sim, para fazer um bom chocolate tem que haver a química orgânica”.
A7	“Sim, nos experimentos e nas fórmulas”.	“O ensino de química orgânica ela mostra suas fórmulas e o chocolate e como uma experiência dentro de valores e fórmulas”
A8	“Sim, pois a química orgânica está envolvendo o chocolate”.	“Sim, pois no chocolate está presente vários compostos da química orgânica”.
A9	“Não sei”.	“Todo processo da fabricação do chocolate envolveu a química orgânica desde os primeiros passos com o cacau desde a torragem, fermentação e produção”.
A10	“Sim, nas fórmulas”	“Sim, acho que na preparação do chocolate tem um pouco de química orgânica, e na fermentação”.
A11	“Não sei”.	“Estão presentes no chocolate mais de 500 substâncias químicas dentre elas ésteres, cetonas e aldeídos, que são responsáveis pelo aroma e sabor”.
A12	“Tem, porque ao fazer o chocolate precisa ter uma molécula, uma temperatura, uma fórmula, etc.”	“Sim, existe relação porque a química orgânica está dentro do chocolate e dos frutos do cacau”.
A13	Não respondeu.	Não respondeu.
A14	“A fabricação do chocolate”.	“Total, pois vimos a química presente em quase todas etapas do chocolate. Desde a colheita do chocolate”.
A15	“Nas fórmulas”	“Existe, pois quando aprendemos química orgânica estamos aprendendo alguns dos compostos utilizado no chocolate”.

Fonte: O autor (2019).

Quadro 26 Classificação dos alunos na questão 8 do questionário de conhecimentos

	Pré-teste	Pós-teste
Categoria 1	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A11, A12, A13, A14	A5, A6, A13
Categoria 2	A7, A10, A15	A1, A4, A7, A8, A9, A10, A12, A14, A15
Categoria 3		A2, A3, A11

Fonte: O autor (2019).

6.2 Análise das respostas ao questionário de conhecimentos

A Tabela 1 mostra a quantidade de respostas em cada uma das categorias (Quadro 1) às questões aplicadas no primeiro (pré-teste) e terceiro (pós-teste) momentos pedagógicos.

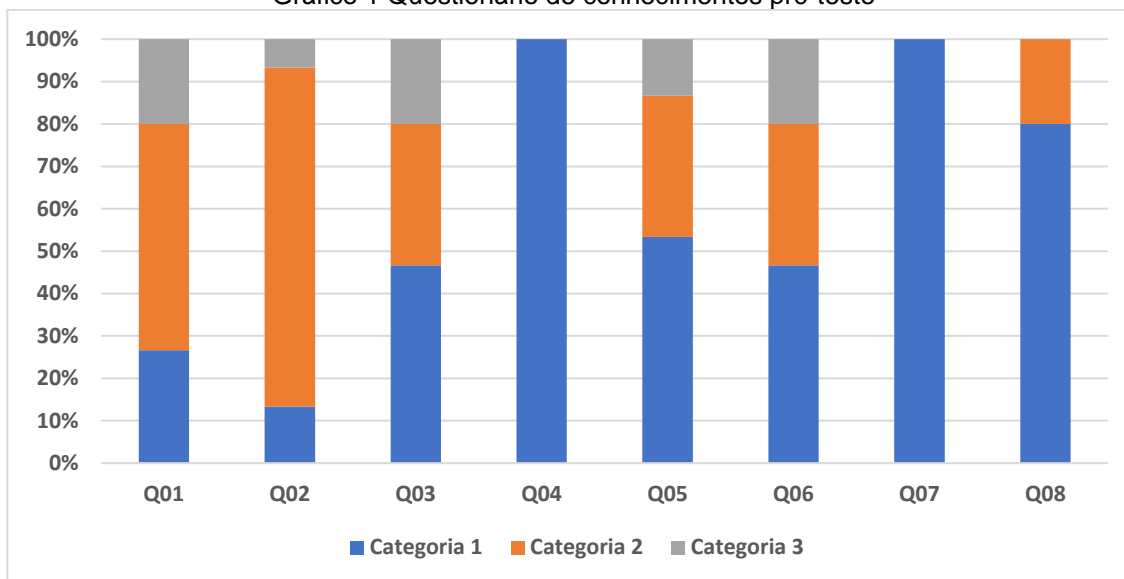
Tabela 1 Análise das respostas dos alunos ao questionário de conhecimentos

Questão / Categoria	pré-teste			pós-teste		
	1	2	3	1	2	3
Questão 1	04	08	03	00	12	03
Questão 2	02	12	01	00	13	02
Questão 3	07	05	03	01	07	07
Questão 4	15	00	00	10	05	00
Questão 5	08	05	02	05	03	07
Questão 6	07	05	03	05	05	05
Questão 7	15	00	00	11	04	00
Questão 8	12	03	00	03	06	03

Fonte: O autor (2019).

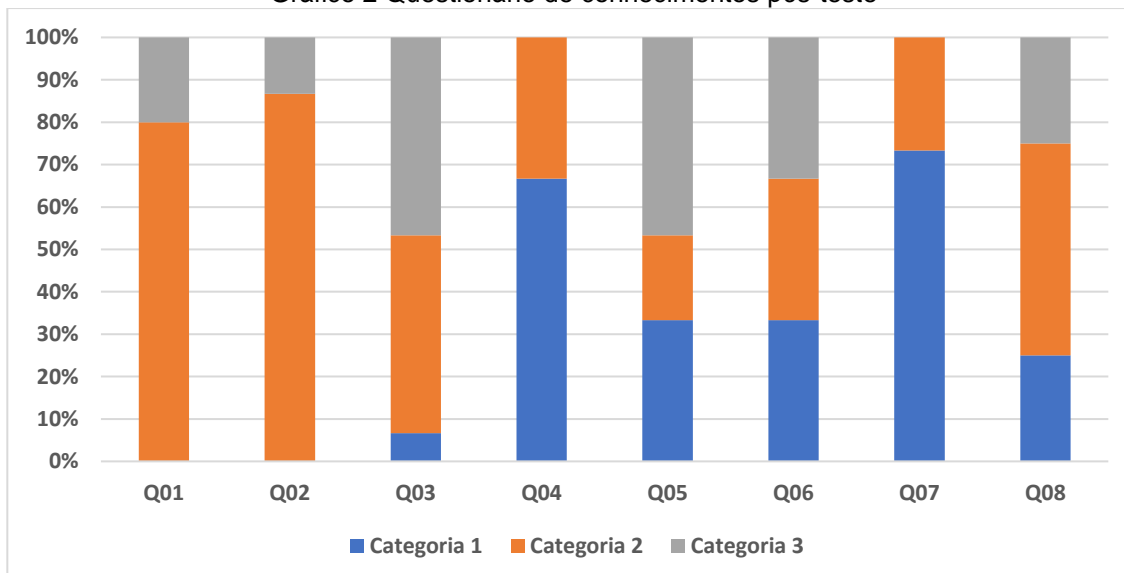
Os valores percentuais de respostas por categoria estão distribuídos no Gráfico 1 (pré-teste) e Gráfico 2 (pós-teste) abaixo.

Gráfico 1 Questionário de conhecimentos pré-teste



Fonte: O autor (2019).

Gráfico 2 Questionário de conhecimentos pós-teste



Fonte: O autor (2019).

A questão 1 (Q01) foi aplicada com o objetivo de verificar qual a percepção que o aluno tinha da química no cotidiano. Após analisar as respostas iniciais dos alunos (as) (Gráfico 1), verificou-se que 26,67% (Categoria 1) não associavam a química a nenhum fato do cotidiano; 53,33% (Categoria 2), demonstraram suas percepções justificando suas respostas de forma generalizada, sem apontar nenhum composto químico específico; 20%, (Categoria 3), além de, nas justificativas, apresentaram pelo menos um composto químico como garantia dos seus motivos.

Após a reabordagem (Gráfico 2), a Categoria 1 não foi contemplada com registros; 80% (Categoria 2), apresentaram suas respostas de forma generalizada; 20% (Categoria 3) justificaram, citando, pelo menos, uma substância química.

Ao comparar as respostas nos Gráficos 1 e 2, verificou-se que houve migração de alunos(as) da Categoria 1 do Gráfico 1 para a Categoria 2 do Gráfico 2, mantendo-se constante o percentual na Categoria 3, apesar da permuta entre eles.

Tomando-se como exemplo para análise os fragmentos das escritas dos alunos(as) A1 e A6, verifica-se que, inicialmente, A1 afirmava ter a percepção da química no cotidiano, contudo, não conseguiu apresentar nenhuma justificativa. Ao ser reabordado(a), justifica de forma generalizada, afirmando que a química se faz presente nos alimentos e no nosso corpo, porém, sem exemplificar. Ou seja, não aponta nenhuma substância que possa estar presente nos alimentos ou no corpo humano. Por outro lado, o(a) aluno(a) A6 inicialmente justifica a presença da química de forma generalizada, afirmando que ela se encontra presente através das fórmulas, o que provavelmente signifique moléculas ou substâncias. Ao ser reabordado(a), além de justificar, aponta a água como exemplo.

Uma possível explicação para a mudança da Categoria 1 para Categoria 2 pode estar associada à realização das atividades experimentais, uma vez que, segundo Rodrigues et al (2015), elas funcionam como um agente motivador que permite demonstrar que a química não está somente na sala de aula, mas que também faz parte do cotidiano.

A questão 2 (Q02) busca identificar as dificuldades do aluno(a) em aprender os conteúdos de química.

Ao analisar as respostas iniciais dos(as) estudantes (Gráfico 1), verifica-se que 13,33% (Categoria 01) não responderam à questão ou responderam sem apresentar justificativa; 80% (Categoria 02) afirmaram ter dificuldades em aprender a matéria, atribuindo o fato à complexidade da matéria, à falta de atenção, às limitações pessoais, ao excesso de fórmulas e também às explicações do professor, sem, contudo, indicar em quais conteúdos apresentavam suas dificuldades; um aluno(a), o que corresponde a 6,67%

(categoria 03), apontou a formulação dos compostos como o conteúdo no qual apresentava dificuldade.

Na reabordagem da questão (Gráfico 2), observou-se que não houve registros na Categoria 1; 86,67%. Na Categoria 02 reafirmaram as dificuldades expostas anteriormente, justificando também que os excessos de cálculos e as cobranças exageradas dos conteúdos, são fatores que contribuem para o aumento das dificuldades; 13,33% (Categoria 03) apontaram que suas dificuldades estão nas formulações e identificação dos compostos.

Tomando como referência a análise das respostas dos alunos A1, A6 e A12, deduz-se que as dificuldades apontadas pelos (as) estudantes A12 no primeiro momento, e A1 e A6 em momento posterior, revelam que a dificuldade para formular compostos químicos, possa estar relacionada à proporcionalidade entre átomos ligantes. Em relação à identificação dos compostos, possivelmente se explica pela semelhança entre grupamentos funcionais, onde geralmente, os alunos (as) confundem, por exemplo: álcool/enol, aldeído/cetona, ácido carboxílico/aldeído.

Quanto aos cálculos matemáticos, o fato pode ser explicado pela alta defasagem que a maioria dos educandos(as) apresentam em realizar operações básicas e simples. De maneira geral, as respostas semelhantes apresentadas pelos alunos nos dois momentos distintos comprovam o que Leite e Lima (2015) observaram em sua pesquisa e consideraram como preocupante, que são a capacidade de compreender os enunciados de questões e a falta de atenção na hora de responder aos questionamentos.

A questão 3 (Q03) procura identificar a influência do professor no processo de ensino-aprendizagem de química. Ao analisar as respostas preliminares dos educandos (as) (Gráfico 1), observa-se que 46,67% (Categoria 01) não responderam à questão ou responderam sem apresentar nenhuma justificativa. 33,33% (Categoria 02) justificaram de forma generalizada, sem indicar onde, quando ou como se processa a influência. 20% (Categoria 03) justificaram, apresentando pelo menos um exemplo como argumento.

Na análise posterior (Gráfico 2), constata-se que um aluno(a), o que corresponde a 6,67% (Categoria 01), não respondeu a questão. 46,67% (Categoria 02) justificaram de forma generalizada, sem indicar de que forma ela

se processa. 46,67% (Categoria 03) justificaram apontando pelo menos um exemplo.

Ao comparar as respostas dos alunos(as) em momentos distintos, percebe-se que dos(as) estudantes que não responderam à questão, A13 manteve sua decisão de não opinar (Categoria 01); A5, A12 e A14 passaram a integrar o grupo dos que responderam à questão, porém sem justificar (Categoria 02). A4, A6 e A7 migraram, juntamente com A1 e A11 para (Categoria 03), grupo de estudantes que apresentaram suas justificativas.

Segundo Pizzi (2013), é função do professor é promover mudanças no processo de ensino para que os alunos possam alcançar melhores resultados, associando de forma efetiva os conhecimentos curriculares com situações cotidianas. Neste sentido, observa-se que as respostas dos alunos (as) estão em acordo com a afirmativa, pois justificam que o professor é influente porque, além de explicar os conteúdos, incentiva os alunos, dá oportunidade de tirar dúvidas, motiva as aulas e ajuda no entendimento dos conteúdos.

A questão 4 (Q04), procura identificar se o aluno(a) faz relação entre conteúdos estudados em química e a vida cotidiana. A análise preliminar dos dados apresentados no Gráfico 1, mostra que 100% dos alunos (Categoria 1) não conseguiram apresentar nenhuma justificativa que comprovasse a relação.

Ao analisar as respostas após a reabordagem da questão (Gráfico 2), verifica-se que 66,67% (Categoria 1) continuaram sem apresentar nenhuma justificativa. 33,33% (Categoria 2) justificaram a relação entre os conteúdos estudados e suas práticas cotidianas, de forma generalizada. Na Categoria 3 não houve registro.

Comparando as respostas preliminares e posteriores, constatou-se que os alunos(as) A1, A3, A4, A6 e A7 tentaram relacionar os conteúdos estudados e a química do cotidiano, justificando de forma generalizada que a química se faz presente: em nosso corpo, na água, nos alimentos, combustíveis, plantas e medicamentos. A partir dos resultados obtidos, verifica-se que, apesar da maioria dos (as) estudantes continuarem com dificuldades em estabelecer a relação entre conteúdos estudados em química e a vida cotidiana, houve um aumento significativo no número de alunos (as) que, mesmo generalizando, demonstraram compreender a relação. Ao indicar os meios em que a química se faz presente, esperava-se que os estudantes associassem com o cotidiano,

como por exemplo, apontando o uso do álcool como antisséptico, dos hidrocarbonetos como combustíveis, açúcares como adoçante, entre outros, o que não ocorreu.

A questão 5 (Q05) solicita que o aluno(a) identifique a presença da química orgânica em uma série de situações. Ao analisar as respostas iniciais dos educandos (Gráfico 1), verifica-se que 53,33% (Categoria 1) não conseguiram identificar a presença da química orgânica em nenhuma das situações expostas; 33,33% (Categoria 2) identificaram entre uma e três das situações apresentadas; 13,33% (Categoria 3) identificaram em quatro ou mais das situações.

Na reapresentação da questão (Gráfico 2), verifica-se que 33,33% (Categoria 01) continuaram com dificuldade na identificação; 20% (Categoria 2) identificaram entre uma e três das situações; 46,66% (Categoria 3) identificaram em quatro ou mais das situações.

Ao comparar os respostas obtidas nos dois momentos distintos, observou-se que dos alunos(as) A4, A5, A6, A8, A10, A12, A14 e A15, que no primeiro momento não identificaram a presença da química em nenhuma das situações apresentadas, A6, A8 e A14 continuaram apresentando dificuldades; A5 e A15 mudaram da Categoria 1 para a Categoria 2 juntando-se a A13 que se manteve na mesma situação; migraram para a Categoria 3, A1 e A2, oriundos da Categoria 2 e A4, A10 e A12, oriundos da Categoria 1, juntando-se a A9 e A11, que permaneceram na mesma categoria inicial.

A melhora do desempenho dos alunos (as) no momento posterior, provavelmente se justifique pelas diferentes abordagens realizadas, a exemplo de aulas expositivas participadas, realização de atividades práticas, pesquisas, discussões e interações entre os estudantes, que permitiram a oportunidade de acessar múltiplas informações sobre a presença dos compostos químicos no chocolate, facilitando assim, o entendimento do conteúdo trabalhado.

A questão 6 (Q06) procura saber se o aluno (a) já participou de alguma aula experimental e qual a opinião sobre esse tipo de aula. Ao analisar as respostas evidenciadas nos Gráfico 1, observa-se que inicialmente 46,67% (Categoria 1) responderam que nunca participaram de uma aula experimental; 33,33% (Categoria 2) afirmaram já ter participado, porém, não emitiram opinião;

20% (Categoria 3) afirmaram já ter participado, emitindo suas opiniões a respeito.

Ao reaplicar a questão (Gráfico 2), verifica-se que 33,33% (Categoria 1) continuaram negando ter participado de uma aula experimental ou afirmaram sem justificar; 33,33% (Categoria 2) asseguraram já ter participado e justificaram de forma generalizada; 33,33% (Categoria 3) sustentaram já ter participado e justificaram sua importância apresentando argumentos.

Comparando-se as respostas obtidas nos dois momentos pedagógicos, nota-se que o quantitativo de alunos (as) nas três categorias, manteve-se praticamente constante, apresentando uma pequena variação na Categoria 3 que, inicialmente era composta pelos alunos (as) A2, A10 e A15 e posteriormente por A2, A6, A9, A11 e A15 com migração de A6 e A11 da Categoria 1 e A9 da Categoria 2, enquanto A10 regride à Categoria 1.

As afirmações de já ter participado de uma aula prática, justificando de forma parcial, foram apresentadas no primeiro momento pelos alunos(as) A1, A5, A7, A8 e A9 e no momento posterior por A1, A3, A7, A8 e A14, onde justificaram que as aulas são boas, importantes e diferentes. Apresentaram justificativas com argumentos claros e convincentes, no primeiro momento A2, A10 e A15 e no segundo momento A2, A6, A9, A11 e A15 afirmando que as aulas práticas facilitam a aprendizagem, são motivantes e envolventes.

A questão 7 (Q07) investiga se o aluno (a) já utilizou conhecimento específico de química para resolver uma situação problema. A análise das respostas (Gráfico 1) mostra que 100% (Categoria 01) afirmaram nunca ter utilizado os conhecimentos químicos para resolver uma situação cotidiana; as Categorias 2 e 3 não foram contempladas na análise preliminar.

Na representação da questão (Gráfico 2), observa-se que 73,33% (Categoria 1) continuaram com dificuldades em apontar o uso dos conhecimentos químicos para resolver situações cotidianas; 26,67% (Categoria 2), apresentaram justificativas de forma generalizada; na Categoria 3 não houve registros.

As respostas dos alunos(as) centradas inicialmente na Categoria 1 e posteriormente nas Categorias 1 e 2, mostra, geralmente, que eles não conseguem compreender o uso de substâncias, produtos ou misturas como forma de resolver uma situação do cotidiano.

Ao afirmarem já ter utilizado os conhecimentos de química para fabricar chocolate ou confeccionar um bolo, como mencionaram os alunos(as) A1, A3, A10 e A15, fizeram de maneira generalizada, pois não indicaram as substâncias ou misturas de substâncias que foram utilizadas na fabricação, como por exemplo: uso de açúcar, massa de cacau e leite para produzir o chocolate; uso do gás de cozinha (GLP) ou equivalente, como fonte de energia; uso da água e sabão como produto de limpeza etc. Certamente boa parte dos alunos tem esta compreensão, contudo, o imediatismo compromete a resposta, fazendo com que apresentem de forma simplista e generalizada.

Na Questão-8 (Q8), solicita que o aluno(a) mostre se há uma relação entre o ensino de Química Orgânica e o chocolate. A análise inicial (Gráfico 1), mostra que 80% (Categoria 01) não conseguiram estabelecer uma relação entre o ensino de Química orgânica e o chocolate; 20% (Categoria 02) indicaram de forma generalizada; na Categoria 3, não houve registros.

Ao rebordar a questão, (Gráfico 2), 20% (Categoria 1), continuaram sem apontar qualquer relação entre eles; 60% (Categoria 2) apresentaram justificativas de forma generalizada; 20% (Categoria 3) justificaram apresentando exemplos como argumento.

Comparando-se as respostas preliminares e posteriores, observa-se que inicialmente os alunos(as) A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A11, A12, A13 e A14, pertencentes à Categoria 1, não conseguiram explicar se há relação entre a química orgânica e o chocolate; A7, A10 e A15, inicialmente na Categoria 2, justificaram de forma generalizada afirmando que a relação se processa através das formulas químicas.

A análise posterior mostra que A5, A6 e A13 permaneceram na Categoria 1, enquanto A1, A4, A8, A9, A12 e A14, migraram para Categoria 2 e A2, A3 e A11 migraram para Categoria 3. Os alunos(as) da Categoria 2 que justificaram de forma generalizada, afirmaram que a relação entre a química orgânica e o chocolate ocorre através das fórmulas, ou seja, das substâncias presentes. Por outro lado, os alunos (as) pertencentes à Categoria 3, que apresentaram justificativas acompanhadas de exemplos, apontaram a presença de funções químicas, como ácidos carboxílicos, aldeídos, cetonas, ésteres, aminas, aminoácidos, ésteres ou, mais especificamente, citando substâncias como a pirazina e a cafeína.

6.3 Atividade 01

As respostas dos alunos para as três questões formuladas foram agrupadas na Tabela 2.

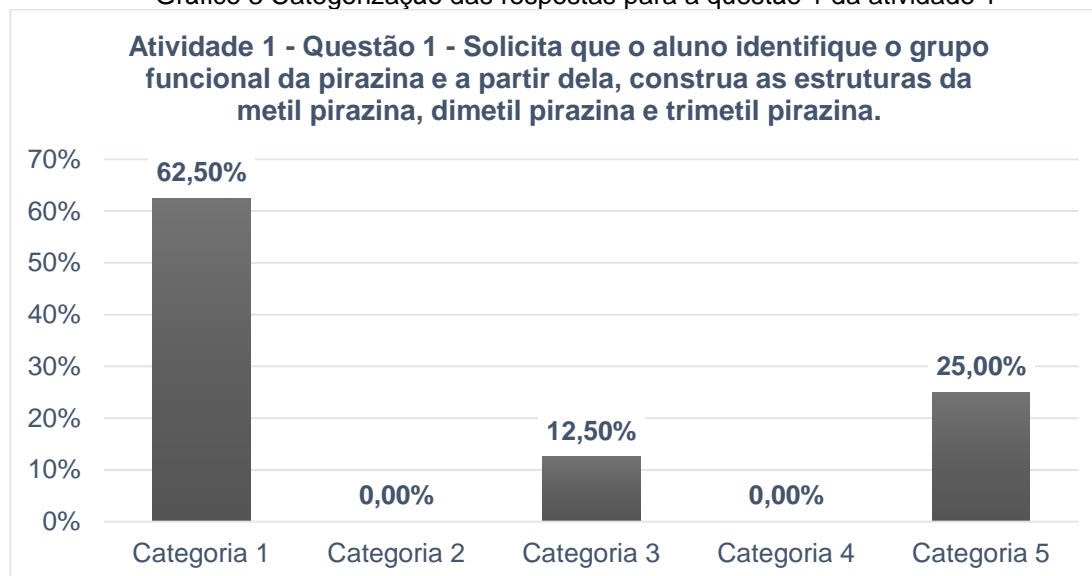
TABELA 2 RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA A ATIVIDADE 01

Categoria	1	2	3	4	5
Questão 1	10	0	02	0	04
Questão 2	05	02	03	0	06
Questão 3	06	01	03	06	0

Fonte: O autor (2019).

A análise das respostas dos alunos (Gráfico 3), mostra que 62,5% (Categoria 1), não conseguiram identificar o grupo funcional do composto nem construir nenhuma das estruturas solicitadas; na Categoria 2, não houve registro; 12,5% (Categoria 3) conseguiram identificar o grupo funcional e construir corretamente um dos compostos; na Categoria 4, não foi observado nenhum registro; 25% (Categoria 5) conseguiram identificar corretamente o grupo funcional do composto e construir corretamente três das estruturas sugeridas na questão.

Gráfico 3 Categorização das respostas para a questão 1 da atividade 1



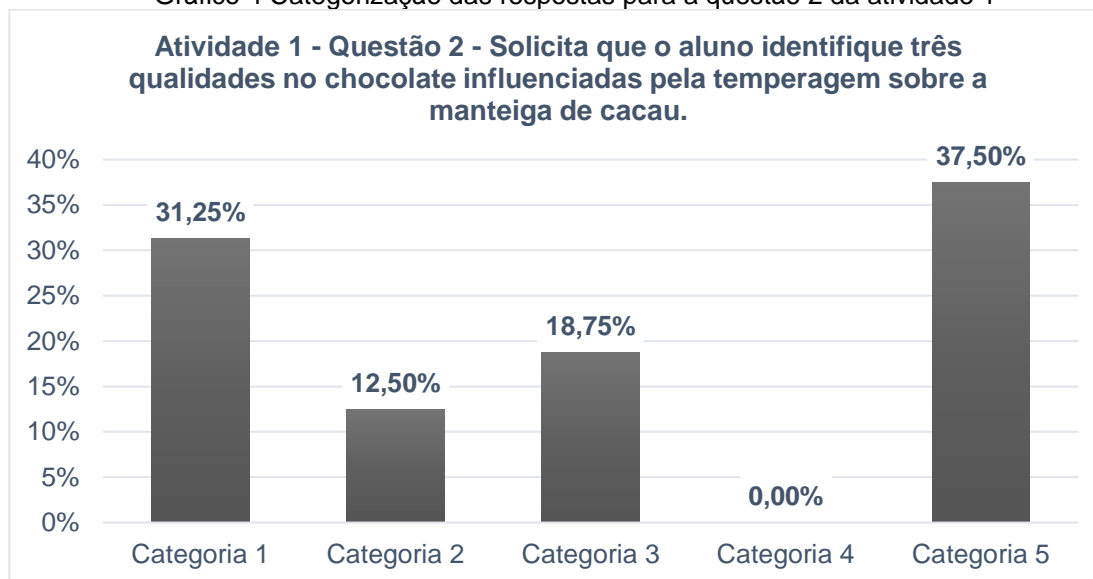
Fonte: O autor (2019).

Os alunos(as) que conseguiram identificar o grupo funcional do composto apresentado, afirmaram tratar-se de uma amina; os que conseguiram construir a estrutura de um dos compostos, optaram pela metil pirazina; dos que conseguiram construir as três estruturas solicitadas, três optaram pela metil pirazina, dimetil pirazina e trimetil pirazina e um construiu as quatro estruturas.

De maneira geral, percebeu-se que a maioria dos alunos(as) apresentaram dificuldade em identificar e construir compostos químicos a partir de seus grupos funcionais. Dificuldade na identificação de compostos químicos, também foram constatadas por Monteiro e Marcelino (2018) que, ao realizarem uma pesquisa com alunos do terceiro ano do ensino médio do Instituto Federal Fluminense, buscando identificar quais conteúdos de Química eram mais difíceis de aprender, verificaram que 42,1% e 62,9% dos alunos, respectivamente, apontaram a identificação e nomenclatura das funções oxigenadas e nitrogenadas como conteúdos mais difíceis.

A análise do (Gráfico 4) mostra que 31,25% (Categoria 1) não conseguiram citar nenhuma das qualidades influenciadas pela técnica da temperagem sobre a manteiga de cacau; 12,5% (Categoria 2) citaram uma das qualidades sem apresentar justificativa; 18,75% (Categoria 3) citaram duas das três qualidades, justificando-as de forma parcialmente correta; na Categoria 4, não houve registro; 37,50% (Categoria 5) indicaram três ou mais qualidades, justificando pelo menos duas delas de forma correta.

Gráfico 4 Categorização das respostas para a questão 2 da atividade 1

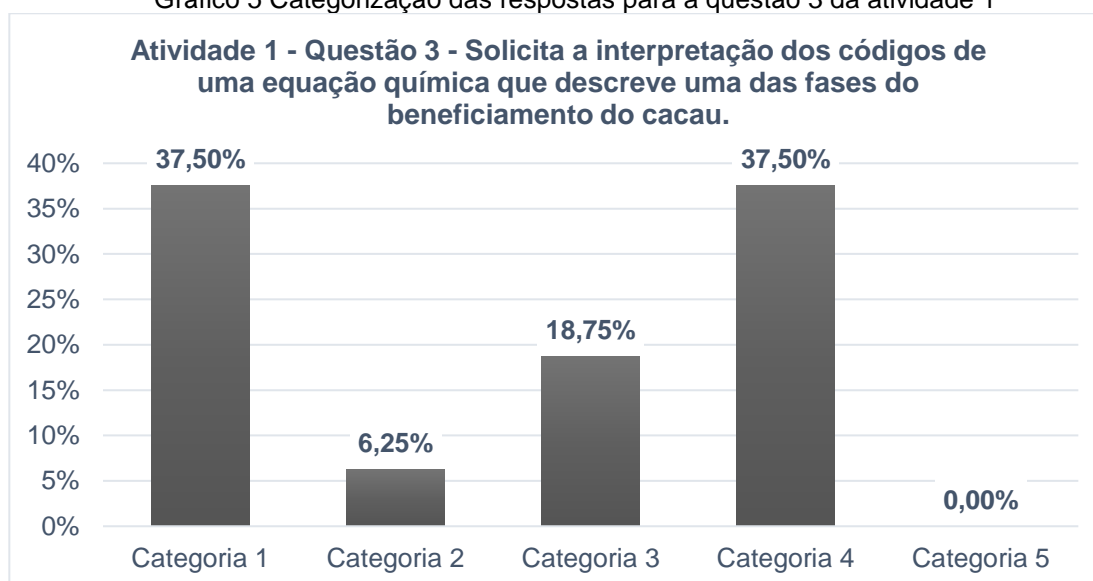


Fonte: O autor (2019).

Ao citarem uma das qualidades sem apresentar justificativas, os alunos apontaram a textura; entre os que mencionaram duas qualidades, apresentando justificativas parcialmente corretas, indicaram a textura endurecida e a cor amarronzada do chocolate; entre os que mencionaram três qualidades, justificando de forma correta, citaram cor, brilho, textura, odor, sabor e o derretimento, justificando que a cor e o brilho atraem o consumidor; textura, odor e sabor despertam o interesse em consumi-los e o derretimento provoca a sensação de prazer.

A análise do (Gráfico 5) mostra que 37,5% (Categoria 1) não conseguiram explicar nenhum dos códigos da equação; um aluno, o que corresponde a 6,25% (Categoria 2), conseguiu explicar corretamente um dos códigos; 18,75% (Categoria 3) interpretaram corretamente dois dos códigos apresentados; 37,5% (Categoria 4) interpretaram corretamente três dos códigos; na Categoria 5, não houve registros.

Gráfico 5 Categorização das respostas para a questão 3 da atividade 1



Fonte: O autor (2019).

Ao analisar as respostas dos (as) estudantes, observou-se que o aluno (a) que interpretou um dos códigos, explicou que o sinal “+” significa que as substâncias estão em contato.

Os que interpretaram dois dos códigos propostos, explicaram o significado do sinal “+” de maneira semelhante à anterior e interpretaram a equação apresentada, explicando que se tratava de uma reação química.

Dos que conseguiram interpretar três dos códigos, quatro repetiram as explicações dos dois códigos anteriores, justificando de maneira semelhante, acrescentando a interpretação da seta na equação, explicando que ela indicava o lado em que se desloca a reação; os outros dois, interpretaram a equação e a seta, de maneira semelhante às anteriores, adicionada da interpretação do que são reagentes e produtos, explicando que o primeiro se refere aos compostos que irão reagir, enquanto o segundo se refere aos compostos formados após a reação.

A transcrição da linguagem química para o português e do português para a química tem sido apontada por alguns pesquisadores como um dos conteúdos mais difíceis de serem incorporados pelos estudantes. Silva et al (2019), ao explorarem o tema com alunos dos três níveis do ensino médio, das esferas estadual, federal e privada, observaram que os índices de acertos para cada unidade de ensino foram respectivamente 0,0% e 0,0% para alunos da rede estadual; 5% e 37,5% para os alunos da rede federal e 23,5% e 14,3% para os alunos da rede privada.

Os resultados encontrados nesta pesquisa, confirmam as dificuldades observadas na pesquisa anterior. Entretanto, quando comparados às mesmas esferas de ensino, nota-se um desempenho melhor dos estudantes que fizeram parte desta pesquisa, sendo, no mínimo, igual ao desempenho dos estudantes da rede federal investigada, o que valoriza os resultados encontrados, sobretudo por se tratar de uma turma do ensino profissionalizante cujo foco maior é nas disciplinas da área técnica.

6.4 Atividade 02

As respostas para as questões da atividade-02 foram transcritas e apresentadas na Tabela 3.

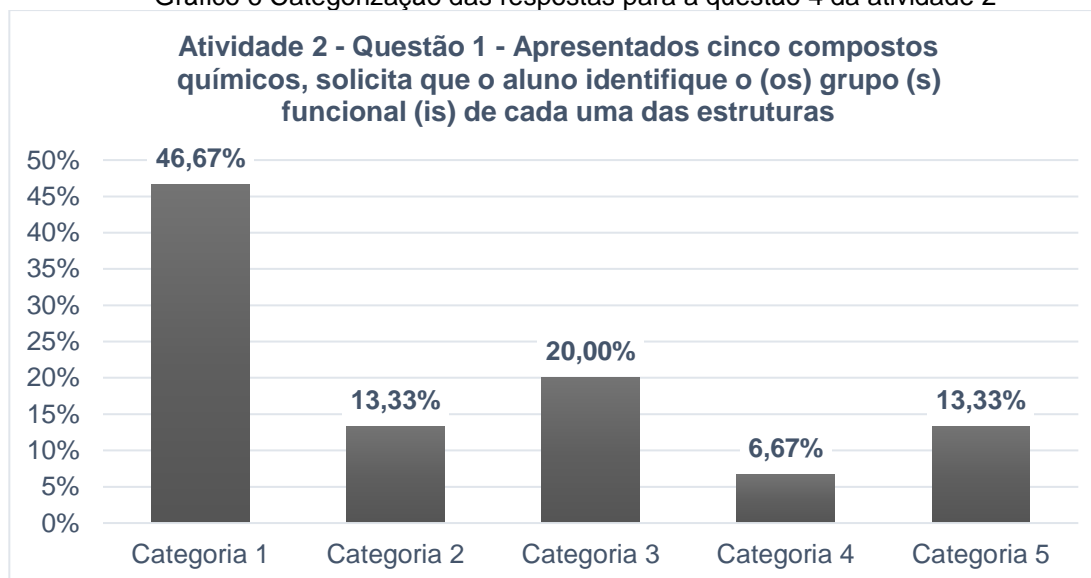
Tabela 3 Respostas dos alunos para a atividade 02

Categoria	1	2	3	4	5
Questão 4	07	02	03	01	02
Questão 5	02	01	03	05	04
Questão 6	02	0	06	06	01

Fonte: O autor (2019).

A análise do Gráfico 6 revela que 46,67% (Categoria 1) não conseguiram identificar nenhum grupo funcional; 13,33% (Categoria 2) identificaram um grupo; 20% (Categoria 3) identificaram dois grupos funcionais diferentes; 6,67% (Categoria 4), três grupos diferentes; 13,33% (Categoria 5) conseguiram identificar quatro ou mais grupos diferentes.

Gráfico 6 Categorização das respostas para a questão 4 da atividade 2



Fonte: O autor (2019).

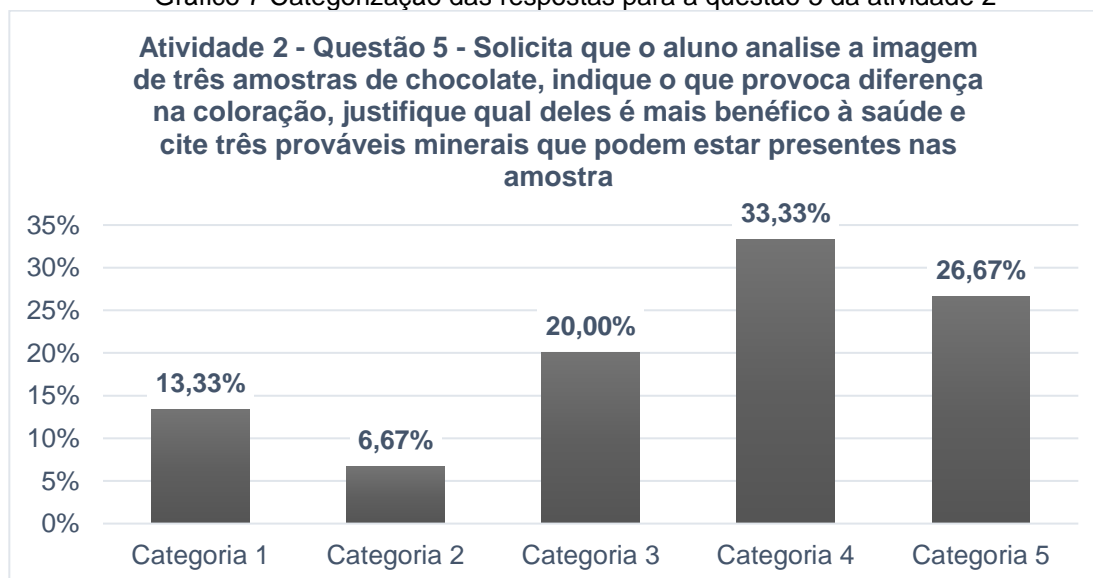
Dos grupos funcionais, os mais identificados foram o da amina, 6 vezes; álcool e aldeído, 5 vezes; fenol, 3 vezes; ácido carboxílico, cetona e éster, 1 vez; amida não foi reconhecida.

A dificuldade em reconhecer grupos funcionais em compostos orgânicos, tem sido destacada em alguns trabalhos científicos. Rodrigues et al. (2015), após trabalharem com o tema "Identificação das funções oxigenadas", citam a dificuldade dos alunos em identificar a função éter na estrutura do dipropileno glicol e principalmente naqueles em que um mesmo composto apresenta grupos

funcionais diferentes, observando por exemplo que os alunos confundiam aldeídos e cetonas.

Ao analisar as respostas dos alunos (Gráfico 7); constatou-se que 13,33% (Categoria 1) não conseguiram descrever as diferenças nas colorações, não indicaram o mais benéfico e não citaram minerais; um aluno, o que corresponde a 6,67% (Categoria 2), descreveu sobre a coloração de uma das amostras mas não indicou o mais benéfico, nem citou minerais; 33,33% (Categoria 4) descreveram sobre as diferentes colorações de duas das amostras, indicaram o mais benéfico à saúde, porém, não citaram nenhum dos minerais; 26,67% (Categoria 5) conseguiram descrever o motivo das diferentes colorações, indicaram o mais benéfico à saúde e citaram minerais que poderiam estar presentes.

Gráfico 7 Categorização das respostas para a questão 5 da atividade 2



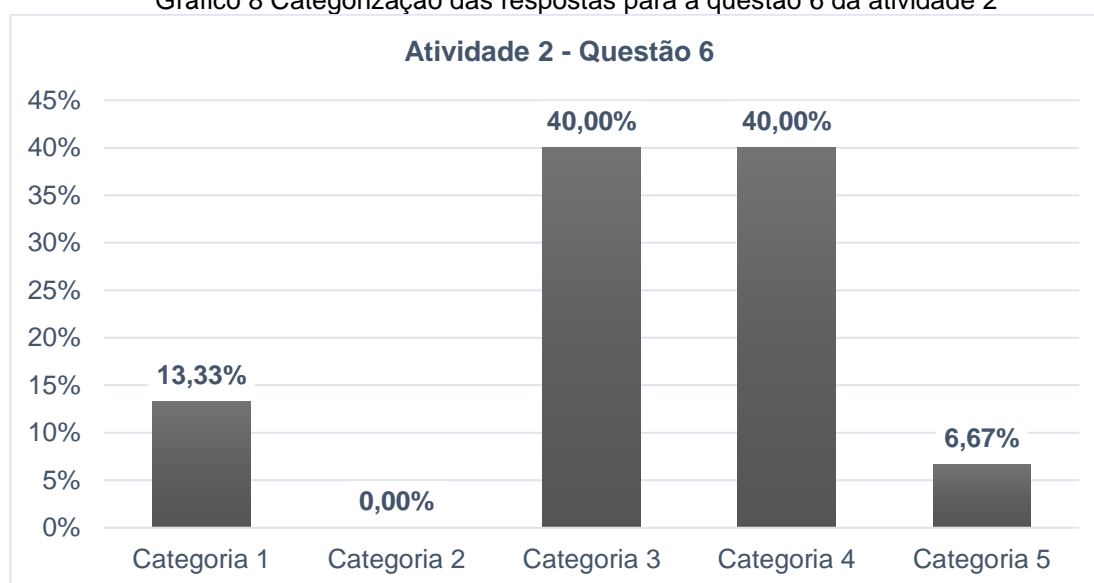
Fonte: O autor (2019).

O aluno(a) que descreveu sobre uma das amostras, explicou que a coloração do chocolate branco (terceira amostra), se deve ao fato de ser formado somente por manteiga de cacau e açúcar; os que descreveram sobre duas das amostras, explicaram que o chocolate é mais escuro (primeira amostra), porque não tem leite na composição, o que o torna mais claro (segunda amostra), sendo o primeiro mais benéfico à saúde por conter maior teor de cacau; os que descreveram sobre as três amostras, reafirmaram o que foi dito anteriormente e

citaram que o chocolate pode conter alguns minerais que contenham potássio, cálcio, zinco, magnésio.

Ao analisar as respostas dos alunos (Gráfico 8), observou-se que 13,33% (categoria 1) não conseguiram responder a nenhum dos temas ou responderam de forma incorreta; na Categoria 2, não houve registro; 40% (Categoria 3) responderam corretamente a dois dos temas; 40% (Categoria 4) responderam corretamente a três dos temas; um aluno, o que corresponde a 6,67% (Categoria 5), respondeu corretamente a quatro ou mais temas.

Gráfico 8 Categorização das respostas para a questão 6 da atividade 2



Fonte: O autor (2019).

Dos alunos(as) que responderam corretamente dois temas, os acertos ocorreram na indicação de compostos presentes no chocolate, apontando a cafeína, teobromina, ácido oxálico, feniletilamina e na descrição da importância da manteiga de cacau, indicando, textura, brilho e sabor.

Os que responderam corretamente a três temas, apontaram como exemplo de grupos de compostos, as funções aldeídos, cetonas, éter, amina, ácidos carboxílicos e ésteres, indicaram, textura, brilho, sabor, odor, como importância da manteiga de cacau e indicaram ésteres, aldeídos e cetonas como responsáveis pelo sabor; o aluno(a) que respondeu a quatro ou mais temas, fez referências aos temas apontados anteriormente e comentou que a temperatura é importante para obter um bom chocolate.

6.5 Questão investigativa

Quadro 27 Argumentação dos alunos na questão investigativa

Aluno	Questão investigativa pré	Questão investigativa pós
A1	“Para ter uma produção de chocolate, deve ter uma fermentação a partir desse processo, ocorre uma reação química, depois passará pela moagem, onde altera o liquor de cacau, logo em seguida pelo processo de prensagem e depois passará pelo processo de conchagem”.	“As substâncias que estão presentes no chocolate tais como a cafeína, feniletilamina e ácido oxálico. Também é importante a temperatura na reação de Maillard que pode afetar o brilho do chocolate Para a massa do chocolate ficar com uma consistência, boa e homogênea o ideal é utilizar a manteiga de cacau pois a mesma permite que até a coloração fique mais clara e na hora de consumir, derreta na boca”.
A2	“Durante a fabricação, alguns compostos químicos são utilizados e devem ser analisados cautelosamente. Cada processo é importante para que o chocolate fique com uma boa textura e gosto. Ter cuidado com o ponto de ebulição para que ele atinja o ponto certo”.	“Na confecção do chocolate são importantes a torrefação e a temperagem pois contribuem no aroma, cor e sabor conhecimentos químicos também se torna importante, porque existe algumas reações que contribui muito para que o chocolate seja bom, como por exemplo, a reação de Maillard que acontece quando existe reação de carboidratos, gorduras e aminoácidos. Há também a presença da feniletilamina, ácido oxálico, cafeína. Também são importantes na confecção do chocolate, éteres, ésteres, aminas, álcoois, cetonas, e assim sucessivamente”.
A3	“O chocolate possui vários elementos químicos e um deles é o aldeído. Sendo eu a empreendedora precisaria ter mais noções destes elementos assim faria um chocolate de alta qualidade para o mercado. Sendo assim, para realização do chocolate é necessário recolher o cacau da forma adequada para não influenciar o produto deixando a desejar”.	“Visto que o chocolate a partir da quebra do fruto começa as reações químicas, a fermentação depois o secamento a torragem descascamento a trituração a mistura do leite em pó e manteiga de cacau. Esses são os procedimentos”.
A4	“Usaria uma massa homogênea que contenha um aldeído, para quando os clientes comerem derreter na boca. Usaria também uma pasta de manteiga e um chocolate bem intensivo. Existem vários chocolates que quando comemos vira uma massa grudenta. Então eu melhoraria nesse ponto”.	“Eu melhoraria na forma de preparar o chocolate artesanal para não ficar com pedaços de cacau. Colocaria ainda mais manteiga para quando o cliente comesse derreter. Melhoraria na cafeína, no ácido carboxílico para ele ficar ainda mais cremoso e satisfazer os clientes. Faria todo tipo de chocolate amargo, meio amargo e açucarado no ponto”.
A5	“Para diferenciar meu produto, usaria pimenta a essência, manteiga de cacau, o leite moça, entre outras substâncias química já existente e as que não existe, mas que pode dar outro sabor ainda mais gostoso ao meu produto. Dando textura e deixando saboroso”.	“Com a experiência das aulas práticas do chocolate artesanal a as formas químicas utilizadas e estudos aplicaria no meu chocolate aperfeiçoando mais o meu produto dando destaque ao meu produto e também no mercado. Cada chocolate que a gente ia fazendo ficava mais saboroso e derretia com mais facilidade”.

Quadro 27 Argumentação dos alunos na questão investigativa

Aluno	Questão investigativa pré	Questão investigativa pós
A6	“Usando fórmulas novas como nitrogênio, oxigênio, sulfatos, teobromina, molécula chocolate como aminoácido que está envolvido na síntese entre outros”	“Aprendi a chegar no ponto correto pra ter um chocolate com aroma maravilhoso sabor diferenciado consistente e o benefício dos componentes químicos que se encontram no chocolate”.
A7	“No meu conhecimento eu faria melhoria no produto deixando mais saboroso e deixando mais amargo tendo como objetivo manter o brilho perfeito”	“Quero abrir meu próprio negócio e como tive uma experiência e vi os materiais como as buscas de substâncias presentes no chocolate, alumínio, cafeína, éster, ácido carboxílico, e são mais de 300 substâncias, principalmente o álcool, fenóis, carbono, teobromina, amina, aldeído e dentre muito mais”
A8	“Existem 3 substâncias muito importantes no chocolate que não pode faltar, elas são bastante nutritivas, são a feniletilamina, ácido oxálico e cafeína. Melhoraria no meu produto deixando mais saboroso e deixando mais amargo deixando ao leite e não poderia ter muito açúcar”.	“Faria vários tipos de chocolate, o branco, o amargo e também o ao leite. Na fase de fabricação só colheria as melhores amêndoas e na hora da torrefação deixaria torrar até o ponto ideal e usaria máquinas para fazer o chocolate pois é mais prático e fica bem triturado. Uma parte muito importante na fabricação do chocolate é a temperatura do local e da temperagem com o uso da manteiga de cacau pois faz bastante diferença no final”
A9	“Tem que ter um bom cacau, uma boa fermentação. Colocaria essências diferentes, criaria novos sabores tentaria fazer algo sustentável para a economia e tentar não machucar o meio ambiente”	“A produção do chocolate é muito mais difícil do que as pessoas imaginam tem todo um cuidado para que a pessoa receba um produto de qualidade. A química está em todo o processo, ácido carboxílico, amina, hidrogênios entres outros”
A10	“Para começar no trabalho eu ia fazer um chocolate, ia degustar se estivesse a meu gosto eu iria pôr a venda, os clientes iriam comprar se eles/elas não gostassem eu iria recorrer ao que estava precisando para melhorar adicionando mais ingredientes acrescentando mais alguma coisa contrataria alguns especialistas”	“Para melhorar minha competitividade no mercado eu tentaria ver em que não está dando certo, o que meu público-alvo não estaria gostando para que eu pudesse melhorar e acrescentar algo a mais ou retirar”.
A11	“É necessário analisar o cacau que está sendo utilizado para obter um bom resultado o primeiro passo para realização da fabricação é a escolha do cacau, fazer fermentação, moagem e temperagem. A temperatura na hora da fabricação é necessária que seja baixa. Como empreendedora visa a melhoria do meu produto experimentando novas essências, para que a empresa tenha um ótimo crescimento”	“É notável a importância da química no chocolate. Para desenvolver um chocolate de extrema qualidade é necessário avaliar o cacau utilizado para a fabricação. Na torragem aumentar a atenção em questão de temperatura e do tempo do cacau no fogo pois, na torragem é onde é encontrado ésteres, cetonas e aldeídos responsáveis pelo aroma e sabor”.
A12	“Para que o chocolate tenha uma boa qualidade é necessário que no momento da produção haja atenção nas substâncias, em como que vai ficar a	“Sabemos que para fazer com que as pessoas gostem do chocolate é importante que todos os processos de fabricação ocorra corretamente. Algumas

Quadro 27 Argumentação dos alunos na questão investigativa

Aluno	Questão investigativa pré	Questão investigativa pós
	textura a cremosidade e a aparência do produto e que o mais importante do cacau esteja em bom estado e boa qualidade.	das etapas a serem realizadas são a colheita, a torragem, moagem, temperagem. Essas são das mais importantes processos pois é nelas que alguns componentes químicos estão presentes como a cafeína, ácido oxálico, feniletilamina pois quando elas são feitas corretamente o sabor aroma apresenta perfeitamente no chocolate”.
A13	“como um empreendedor, primeiro faria um estudo sobre a química e sobre o cacau com que fazemos o chocolate, segundo com o resultado na mão, começaria todo o processo desde o colhimento do cacau até o processo onde faz o chocolate levaria o fruto primeiro a um laboratório para fazer uma pesquisa mais profunda a respeito do meu entendimento ao que iria descobrir com a pesquisa.”	“Usaria um cacau perfeito para um bom resultado colocaria mais manteiga ele fica melhor ele pode derreter com um pouco mais de facilidade na boca”
A14	“O cacau contém uma substância chamada ácido oxálico que tende a se ligar ao cálcio roubando o cálcio do alimento o que compromete a absorção pelo organismo.”	“O chocolate possui uma substância química chamada feniletilamina que mesmo em pequena quantidade produz nosso organismo a sensação de felicidade. O chocolate é feito a partir das amêndoas de cacau depois de fermentadas, torradas e moídas.”

Fonte: O autor (2019).

Tabela 4 Classificação dos argumentos dos alunos

Alunos / Categoria	Questão investigativa-pré Expressões					Questão investigativa-pós Expressões				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1		X								X
A2		X								X
A3	X						X			
A4	X							X		
A5		X					X			
A6	X					X				
A7	X						X			
A8		X						X		
A9		X					X			
A10	X					X				
A11			X						X	
A12	X								X	
A13	X						X			

Tabela 4 Classificação dos argumentos dos alunos

Alunos / Categoria	Questão investigativa-pré Expressões					Questão investigativa-pós Expressões				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A14		X						X		

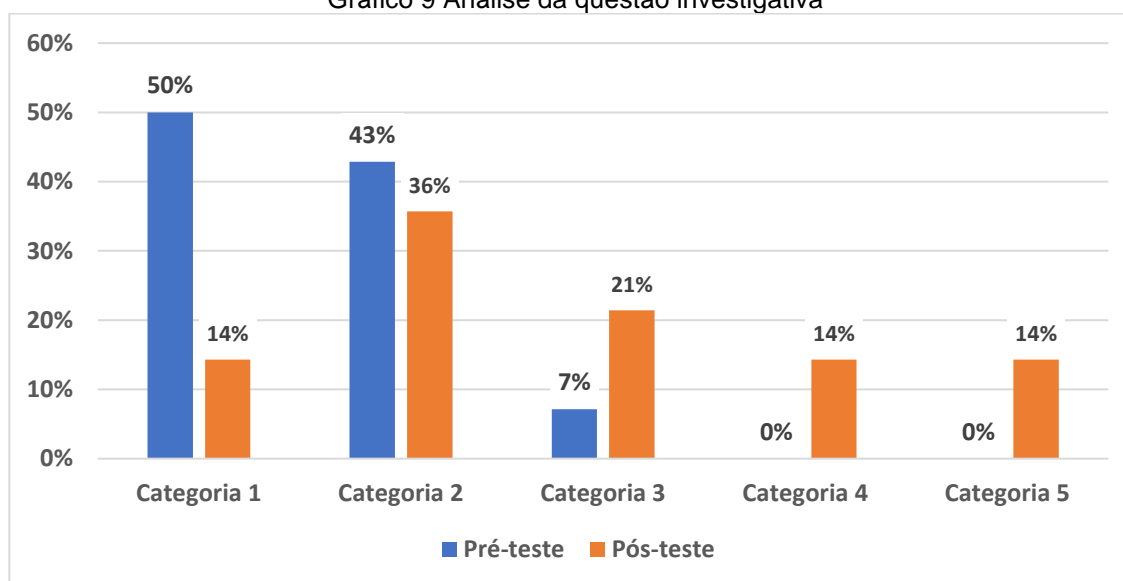
Fonte: O autor (2019).

6.6 Análise das respostas à Questão Investigativa

A análise do Gráfico 9 mostra que inicialmente, (pré-teste), 50% dos estudantes (Categoria 1) não se posicionaram sobre nenhum dos tópicos apresentados ou se posicionaram de forma incorreta; 43% (Categoria 2) fizeram comentários em um dos tópicos; um aluno(a), 7% (Categoria 3), fez comentários sobre dois dos tópicos; nas Categorias 4 e 5, não houve registro.

Ao reabordar a questão (pós-teste), 14% (Categoria 1) continuaram sem apresentar nenhum posicionamento ou se posicionando de forma incorreta; 36% (Categoria 2) comentaram sobre um dos tópicos; 21% (Categoria 3) fizeram comentários a respeito de dois dos tópicos; 14% (Categoria 4) fizeram observações em três dos tópicos sugeridos; 14% (Categoria 5) fizeram observações em pelo menos quatro dos tópicos apresentados.

Gráfico 9 Análise da questão investigativa



Fonte: O autor (2019).

As respostas centradas inicialmente nas categorias 1 e 2, revelam a falta de conhecimento dos alunos (as), tanto dos processos de produção do chocolate, quanto dos processos químicos envolvidos na sua fabricação. O desconhecimento revelado está em acordo com as respostas obtidas no questionário de conhecimentos, onde boa parte dos alunos (as), afirmaram nunca ter participado de uma aula prática e, mesmo àqueles (as) que sustentaram a afirmação de já ter participado, não conseguiam se lembrar do tema trabalhado ou justificar a importância do conteúdo abordado na atividade prática.

Percebeu-se também que, ao tentarem explicar a presença de substâncias químicas no chocolate, como se pode observar nas escritas dos alunos (as) A3, A4 e A6, acabavam citando função química, elementos ou íons, como sinônimo de substância química.

Na reabordagem da questão (pós-teste), observou-se que as respostas dos (as) estudantes distribuíram-se de maneira mais uniforme, com leve predominância das Categorias 2 e 3, sendo mais frequente na Categoria 2, os relatos sobre as etapas de produção do chocolate, como a fermentação, secagem, moagem e conchagem, citadas pelo aluno(a) A3; propriedades físicas e químicas dos produtos, a exemplo de fusão e sabor, descritos pelo aluno (a) A5; compostos químicos, funções químicas ou grupos funcionais, a exemplo de, ácido carboxílico, aldeído, aminas, fenóis e teobromina, citados pelos alunos (as) A7 e A9; relacionando propriedades físicas e/ou químicas entre compostos ou produtos, a exemplo da citação do aluno(a) A13, que afirma que a manteiga de cacau adicionada ao chocolate faz com que ele derreta mais suavemente.

Na Categoria 3, onde são citados dois dos tópicos solicitados, encontram-se relatos como os dos alunos(as): A4, que ao abordar sobre propriedades físicas e química, indica como exemplo a textura, sabor e a temperatura de fusão e, referindo-se a compostos químicos, funções químicas ou grupos funcionais, cita como exemplo a cafeína e o ácido carboxílico; A8, abordado sobre etapas de produção do chocolate, cita como exemplo a torrefação, moagem, temperagem e, descrevendo sobre propriedades físicas e química; menciona o controle da temperatura, tanto do ambiente quanto da temperagem, como fator determinante da qualidade do chocolate; da mesma maneira; A14, ao comentar sobre etapas de produção do chocolate, cita como exemplo a fermentação,

torrefação, moagem, enquanto que, referindo-se a compostos químicos, funções químicas ou grupos funcionais, cita a feniletilamina.

Na Categoria 4, onde ocorre a citação de três dos tópicos, observa-se relatos dos alunos(as) A11 e A12, que descreveram sobre: etapas de produção do chocolate, mencionam a torragem, moagem, temperagem; sobre propriedades físicas e químicas das substâncias ou produtos, abordam sobre o desenvolvimento do aroma e a influência da temperatura, tanto na torragem das amêndoas de cacau quanto na temperagem do chocolate; citando compostos químicos, funções químicas ou grupos funcionais, apontam como exemplos: ésteres, cetonas, aldeídos, cafeínas e ácido oxálico.

Para Categoria 5, que se refere à citação de pelo menos quatro dos tópicos, percebe-se nos registros dos alunos(as) A1 e A2 a descrição das etapas de produção do chocolate; propriedades físicas e químicas das substâncias ou produtos; compostos químicos, funções químicas ou grupos funcionais; relação de propriedades físicas ou químicas entre substâncias ou produtos; citação de reações que se processam nas etapas de beneficiamento e/ou processamento das amêndoas de cacau, como por exemplo a reação de Maillard.

Desta maneira, comparando-se os relatos anteriores e posteriores, apresentados pelos alunos (as) na questão investigativa, nota-se que houve melhora no nível de compreensão, tanto dos processos de produção do chocolate, quanto dos processos químicos envolvidos, o que pode ser comprovado pela análise do (Gráfico 9), que mostra o aumento percentual em cada uma das categorias avaliadas.

6.7 Relatórios 1, 2 e 3

No Quadro 28, são apresentados os argumentos elaborados pelos alunos em um dos relatórios e a maneira como as proposições foram analisadas de acordo com os níveis epistêmicos (Quadro 10). Os demais relatórios foram analisados de maneira semelhante.

Quadro 28 Distribuição dos níveis epistêmicos nas proposições apresentadas no relatório 3

Aluno	Proposição	Justificativa para classificação	Nível Epistêmico
A1	<p>“Antes de produzir o chocolate é importante que seja feita a colheita do cacau para poder fazer a fermentação e seguir com as outras etapas. Entre os compostos químicos que estão presentes no chocolate estão: álcoois, aldeídos, cetonas e heterocíclicos responsáveis pelo sabor do chocolate. Há também outros compostos como feniletilamina, ácido oxálico e cafeína. O ácido oxálico mata pela diminuição abaixo do nível tolerado de cálcio no organismo. A cafeína é responsável pela sensação de recuperação das energias e a feniletilamina provoca a sensação de bem estar no cérebro porque aciona a liberação de dopamina no cérebro causando a sensação de felicidade.”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate relacionando-os com as características do mesmo. Explica a atuação de alguns compostos no organismo.</p>	I, III, V
A2	<p>“No primeiro experimento, o chocolate apresentou uma textura endurecida, cor bem amarronzada, aroma forte e bolinhas brancas em sua composição e não foi usada a manteiga de cacau. No segundo e terceiro experimentos, ficou mais macio, brilhoso e aroma agradável. é importante lembrar que o chocolate é responsável por fornecer minerais como potássio, cloro, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, ferro, cobre e zinco além das vitaminas: A, B1, B2, B3 e E mas não as C e D. durante a fermentação e torrefação das amêndoas são produzidos alguns compostos como, 2-feniletanol, metilpirazina, fenilacetaldéido e ácido acético.”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e descreve características do mesmo.</p>	I, II
A3	<p>“O chocolate é um alimento feito com amêndoas de cacau fermentadas e torradas. A fermentação envolve várias reações químicas na qual a proteína de reserva das sementes começa a ser decomposta nos seus aminoácidos constituintes. Na torrefação ocorre a evaporação da água e de alguns compostos de cheiro e sabor desagradáveis e ocorre também reações entre aminoácidos formados na fermentação e os açúcares presentes no grão. A manteiga de cacau é a principal responsável pela textura do chocolate ela pode cristalizar de seis formas diferentes, uma propriedade denominada de polimorfismo. Das seis formas, só uma tem as características que os consumidores apreciam. O açúcar sacarose $C_{12}H_{22}O_{11}$ é encontrado no cacau e também na beterraba e na cana-de- açúcar.”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate, e descreve características do mesmo. Aponta características do chocolate provocadas pela adição da manteiga de cacau e cita propriedades específicas da mesma.</p>	I, II, III, IV

Quadro 28 Distribuição dos níveis epistêmicos nas proposições apresentadas no relatório 3

Aluno	Proposição	Justificativa para classificação	Nível Epistêmico
A4	<p>“Existem numerosos fatores que influenciam a qualidade e o sabor do chocolate, tais como a escolha da variedade genética do cacau, o clima e as condições do solo onde é cultivado. O desenvolvimento do sabor começa na etapa de fermentação com a formação de aminoácido, monossacarídeos, peptídeos, flavonóides, metilxantinas, entre outros as quais serão precursoras do sabor e aroma do chocolate. Depois que o fruto do cacau é aberto, ocorre a fermentação onde a sacarose presente na polpa começa a ser convertida em glicose e frutose.</p> $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O : C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ <p>e em seguida os açúcares formados são convertidos para álcool etílico.</p> $C_6H_{12}O_6 : 2 C_2H_5OH + 2 CO_2.$ <p>No chocolate encontram-se muitos ácidos voláteis sendo o ácido acético o que está em maior quantidade. $C_2H_5OH + O_2 : CH_3COOH + \text{Calor}.$”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate relacionando-os com as características do mesmo.</p> <p>Relaciona qualidade do cacau e chocolate ao clima e região geográfica.</p>	I, III, VI
A5	<p>“O chocolate contém, mas de 300 substâncias químicas que nos afetam. Entre as substâncias estão a cafeína e a teobromina que são estimulantes. Também é rico em flavonoides, que reduzem os efeitos nocivos da radiação ultravioleta.”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e explica a ação de algumas no organismo.</p>	I, V
A6	<p>“Na composição do chocolate encontram-se uma quantidade ínfima de cafeína e uma boa quantidade de teobromina, substâncias estimulantes que agem sobre o hipotálamo, oferecendo estímulo ao sistema neuromuscular, favorecendo as funções renais, cardíacas além de aliviar o cansaço intelectual. Apesar de calórico e possuir grande quantidade de gordura saturada e açúcares o chocolate pode trazer benefícios à saúde.</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e explica a ação de algumas, no organismo.</p>	I, V
A7	<p>“O primeiro processo indispensável para formação das substâncias responsável pelo sabor do cacau é a fermentação a qual envolve várias reações químicas onde a proteína de reserva das sementes começa a ser decomposta nos seus aminoácidos constituintes. Compostos polifenólicos são oxidados pela polifenoloxidase, dando origem a quinonas que dá a coloração escura. Essa etapa é importante para o sabor do chocolate porque o excesso de fenóis confere sabor amargo e adstringente. Os processos atuais tem tentado preservar esses fenóis, na forma de flavonoides, sem prejuízo ao sabor uma vez que são benéfico á saúde por sua ação antioxidante.”</p>	<p>Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e relaciona propriedades dos compostos a características do chocolate e explica a atuação de alguns compostos no organismo.</p>	I, III, V

Quadro 28 Distribuição dos níveis epistêmicos nas proposições apresentadas no relatório 3

Aluno	Proposição	Justificativa para classificação	Nível Epistêmico
A8	“O chocolate é um alimento feito com base na amêndoa fermentada e torrada do cacau e sua origem remonta as civilizações pré-colombiana da américa central. No chocolate encontramos substâncias como a teobromina que é um alcaloide da família das metilxantinas e substâncias como o triptofano que serve como produto de base para a serotonina que é um neurotransmissor que atua como regulador da felicidade. O chocolate que fizemos da última vez, não tinha furos e estava bem consistente concentrada no açúcar ficou bem suave, derretia na boca bem rápido e estava saboroso.”	Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate descreve características do mesmo e explica a atuação de alguns compostos no organismo.	I, II, V
A9	“O que desperta interesse de nosso organismo pelo chocolate é seu delicioso aroma e a química o explica. Formado por mais de 200 tipos de compostos voláteis como 2-feniletanol, metilpirazina, fenilacetaldéido e ácido acético, todos produzidos na fermentação e torragem. Nós alunos precisamos prestar muita atenção as aulas pois podemos um dia precisar deste conhecimento sobre a química que não só no chocolate, mas também está presente no nosso dia-a-dia.”	Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate.	I
A10	“O chocolate como alimento é ricamente nutritivo, composto por várias substâncias orgânicas e inorgânicas. Com o cacau, são produzidos o chocolate, bolos, bebidas, sorvetes e até produtos de beleza. A química é extremamente fundamental na fabricação do chocolate. Na fabricação do chocolate são utilizados diferentes materiais, que passam por várias etapas. Nos chocolates são encontradas mais de 400 substâncias químicas, dentre elas a formação de ésteres, aldeídos e cetonas, que são responsáveis pelo aroma e sabor. Também é importante a temperatura pois ela define a aparência física do chocolate.”	Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate relacionando-os com as características do mesmo.	I, III
A11	“O objetivo com o chocolate é saber sobre a química que está relacionada e a importância dele para a saúde. Entre as substâncias químicas presentes no chocolate temos: teobromina que produz efeito estimulante; anandamida que produz a sensação de bem-estar e prazer; triptofano envolvido na síntese de serotonina; feniletilamina responsável pela liberação da dopamina; cafeína que é um vasodilatador além de compostos antioxidantes e compostos gordos como triglicerídeos.”	Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e a atuação de alguns compostos no organismo.	I, V

Quadro 28 Distribuição dos níveis epistêmicos nas proposições apresentadas no relatório 3

Aluno	Proposição	Justificativa para classificação	Nível Epistêmico
A12	“O chocolate é derivado do cacau, fruta encontrada nas regiões tropicais. Diversos benefícios e mais de 500 substâncias químicas são encontradas. Existem mais de 40 tipos de ésteres nos chocolates e a quantidade e o tipo varia de onde o cacau cultivado e onde ocorre a fermentação. Na torragem é a etapa em que ocorre a desidratação dos carboidratos e a reação de Maillard na qual o grão torrado reduz o sabor amargo. A conchagem é responsável por deixar o chocolate com uma textura macia e aveludada.”	Cita substâncias ou funções químicas presentes no chocolate e descreve suas características. Explica a atuação de alguns compostos no organismo.	I, II, V

Fonte: O autor (2019).

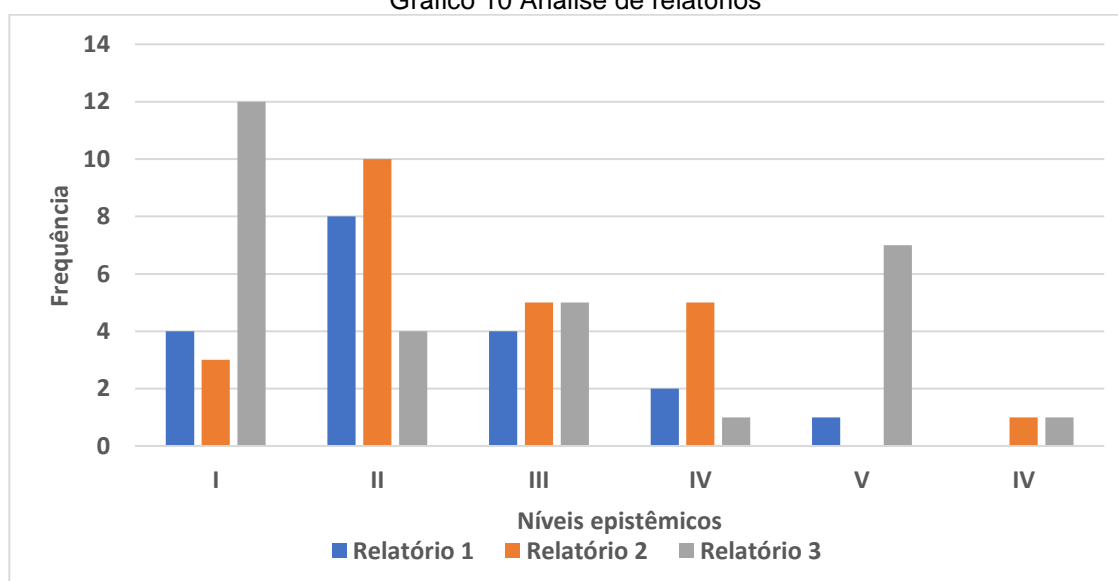
A Tabela 5 e o Gráfico 10 mostram a quantidade proposições observadas por nível epistêmico em cada um dos três relatórios.

Tabela 5 Níveis epistêmicos observados no relatório

Nível	I	II	III	IV	V	IV
Relatório 1	04	08	04	02	01	00
Relatório 2	03	10	05	05	00	01
Relatório 3	12	04	05	01	07	01
Total	19	22	14	08	08	02

Fonte: O autor (2019).

Gráfico 10 Análise de relatórios



Fonte: O autor (2019).

Kelly e Takao (2002) definiram dois critérios para avaliar a qualidade dos argumentos escritos pelos estudantes. O primeiro relacionado à distribuição das proposições através dos seis níveis epistêmicos onde, segundo os autores, argumentos em que os níveis epistêmicos se distribuem de forma mais equilibrada seriam considerados relativamente fortes. O segundo está relacionado com as proposições referentes à apresentação de dados (nível I) e as que fazem afirmações teóricas específicas da área em estudo (níveis IV e V), considerando-se mais fortes os argumentos contidos no nível I que os dos níveis IV e V.

Nesta pesquisa, os dois critérios foram utilizados na avaliação da qualidade dos argumentos escritos apresentados pelos alunos (as) e atribuímos um valor maior às declarações mais específicas e fundamentadas dos níveis epistêmicos I, II e III que os níveis epistêmicos mais teóricos e interpretativos IV e V, para efeito de classificação.

Ao analisar o Gráfico 10, percebe-se que, nos dois primeiros relatórios, predominaram os registros no nível II, com 8 e 10 ocorrências nos relatórios 1 e 2, respectivamente; o maior número de anotações em um nível ocorreu no terceiro relatório, com 12 menções no nível I, enquanto no nível III, se observou o maior equilíbrio no número de registros, apesar do pequeno número de ocorrências; nos níveis IV e V, o maior número de anotações foram observadas no segundo e terceiro relatórios, com 5 e 8 referências, respectivamente, enquanto que no nível VI, não houve anotações no primeiro relatório e nos dois seguintes, apareceu uma vez.

A justificativa para o destaque no número de registros no nível II, pode ser atribuído à realização das primeiras atividades práticas, onde os alunos(as) dedicaram maior atenção a observar as mudanças visuais que se processavam e as características do produto obtido, sem, contudo, questionar quais substâncias estavam presentes ou porque as mudanças ocorriam. Assim, expressões mencionando textura macia ou endurecida, sabor amargo, cor amarronzada, aroma agradável e cristalização da manteiga de cacau, apareceram com muita frequência.

No relatório 2, o destaque ocorreu no nível IV, onde foram feitas referências a compostos químicos que geralmente são encontrados na química

do chocolate ou na área de alimentos, a exemplo do polimorfismo da manteiga de cacau e temperatura ótima de derretimento do chocolate, conhecimentos que provavelmente se originaram das pesquisas realizadas antes da confecção dos relatórios pelos alunos(as).

No terceiro relatório, observou-se maior frequência de registros nos níveis I, III e V, com predominância do primeiro, onde foram citadas algumas substâncias, funções químicas ou estruturas formadas a partir da união de moléculas e que geralmente se encontram presentes no chocolate, a exemplo de ácido oxálico, feniletilamina, teobromina, cafeína, álcool, aldeídos, aminoácidos, monossacarídeos, peptídeos, flavonoides e metilxantinas.

Em relação ao nível III, os alunos(as) demonstraram compreender a relação entre as características do chocolate e as propriedades das substâncias e/ou produtos, ao afirmarem por exemplo, que álcool, aldeídos e cetonas são responsáveis pelo sabor do chocolate, em especial os fenóis pelo gosto amargo e as quinonas pela coloração escura.

No nível V, demonstrando conhecimentos teóricos, descreveram sobre a importância da reação de Maillard na formação de inúmeros compostos, responsáveis pelo aparecimento da cor, odor e sabor do chocolate e também ao citarem os efeitos de algumas substâncias no organismo, como a sensação de bem estar provocado pelos efeitos da feniletilamina, o efeito estimulante da cafeína e teobromina, os efeitos nocivos da alta concentração de ácido oxálico no organismo e os benéficos proporcionados pelos fenóis.

Em geral, observou-se que a soma de registros dos três relatórios se concentrou nos três primeiros níveis, ocorrendo 19 vezes, nível I, com expressões relacionadas a substâncias ou funções químicas; 22 vezes, nível II, identificando e descrevendo propriedades de substâncias ou produtos presentes no chocolate; 14 vezes, nível III, descrevendo as relações entre as propriedades de substâncias e/ou produtos e as características dos chocolates; 8 vezes, nível IV, apontando conceitos teóricos específicos da química do chocolate; 8 vezes, nível V, apresentando conceitos teóricos ligados à química dos alimentos; 2 vezes nível VI; apresentando conceitos amplos que extrapolam os da área de alimentos.

Uma provável justificativa para o pequeno número de registros nos três últimos níveis pode ser atribuída às especificidades da química dos alimentos

que, muitas vezes, apresentam-se de forma complexa, principalmente para os alunos do ensino médio e, em particular, aos do ensino profissionalizante que, além de apresentarem dificuldades em compreender os conteúdos de química, apresentam também defasagem de conteúdo em outras áreas de conhecimento.

Entretanto, considerando os critérios estabelecidos na pesquisa, constatou-se que os dois foram alcançados, uma vez que as proposições se distribuíram de maneira uniforme e, ao mesmo tempo, prevaleceram os registros nos três primeiros níveis que são os mais específicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, o ensino de Química tem ocupado o papel de vilão da educação, em virtude das dificuldades de aprendizagem manifestadas pelos alunos. Estas dificuldades se mostram mais evidentes quando se trata do ensino profissionalizante, por apresentar peculiaridades próprias em cada uma das suas modalidades. E apesar das evidências, o ensino de Química tem buscado contribuir com a qualificação profissional dos estudantes na perspectiva da preparação para um mercado de trabalho cada vez mais exigente e seletivo.

Nesta pesquisa, buscou-se responder de que forma o processo de intervenção pedagógica a partir de uma abordagem baseada nos Três Momentos Pedagógicos associados à experimentação problematizadora poderia contribuir com o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de química orgânica em uma escola técnica profissionalizante.

No decorrer das aulas, em cada um dos três momentos pedagógicos, reuniram-se evidências de que a proposta se constitui em uma prática viável para melhorar a aprendizagem dos conceitos químicos sobre as funções orgânicas, especificamente as oxigenadas, nitrogenadas e mistas. Assim, após analisar e comparar os conhecimentos, preliminares e posteriores, tanto no questionário de conhecimentos quanto na questão investigativa, foi possível perceber que os alunos com distintos níveis de aprendizagem melhoraram a compreensão sobre a presença da química no cotidiano, apresentando argumentos mais consistentes através de uma sequência de eventos e indicando substâncias, tais como pirazina e cafeína, ou funções químicas como ácidos carboxílicos, aldeídos, cetonas, ésteres e aminas.

Os estudantes assumem que tem dificuldades em aprender química, contudo, poucos apontam quais são as dificuldades. Reconhecem a importância do professor como facilitador no processo de ensino-aprendizagem, justificando que os incentiva, dá oportunidade de tirar dúvidas, motiva as aulas, explica e ajuda no entendimento dos conteúdos.

Nas atividades 01 e 02 desenvolvidas durante o segundo momento pedagógico, observou-se uma melhora na identificação dos grupos funcionais, funções químicas, compostos químicos e suas propriedades.

Em relação à escrita apresentada nos relatórios das atividades práticas, as dificuldades foram percebidas, principalmente no primeiro relatório, provavelmente por se tratar de conteúdos e palavras novas no vocabulário que deveriam ser assimiladas. Contudo, à medida que se desenvolviam os trabalhos práticos, as pesquisas e discussões, os conhecimentos que buscavam, ora retrocediam ao ponto inicial em alguns estudantes, ora se acomodavam e evoluíam para a assimilação em outros.

Apesar da escrita não ser uma prática na vida acadêmica dos alunos do Curso Técnico Em Administração, é possível afirmar que o resultado obtido foi satisfatório, pois percebeu-se a motivação e o envolvimento de todos na busca pelas respostas, nas discussões de grupo, nas pesquisas, na colaboração e na construção dos argumentos mais consistentes, tanto nos relatórios, quanto na atividade investigativa posterior.

Foi possível observar o domínio dos alunos sobre o processos de produção do chocolate ao citarem e descreverem o que ocorre durante a fermentação, secagem e torrefação; ao indicarem propriedades físicas e químicas de substâncias, tais como: cor, odor, sabor, brilho, textura, ponto de fusão ou derretimento, cristalização e polimorfismo; indicando reações e produtos que são obtidos nas fases acética, aldeídica e na Reação de Maillard; indicando uma série de compostos orgânicos ou funções químicas presentes no chocolate, a exemplo de feniletilamina, triptofano, ácido acético, ácido oxálico, cafeína, teofilina, teobromina, anandamida ou ainda álcoois, aldeídos, ácidos carboxílicos, cetonas, fenóis e ésteres; conhecimentos que inicialmente não faziam parte do vocabulário dos alunos.

Também se observou, em alguns momentos, a dificuldade dos alunos (as) para realizar os cálculos e definir a formulação do chocolate, na identificação das funções químicas, na leitura e interpretação de equações químicas e na organização das ideias nos relatórios produzidos. Não é possível afirmar que houve aprendizagem de todos os conteúdos trabalhados na disciplina, mas pode-se inferir que, após a fabricação dos chocolates, onde inicialmente os alunos tiveram que se organizar, planejar e definir suas formulações, eles foram capazes de apontar quais compostos químicos são desejáveis e quais são indesejáveis no produto, as propriedades físicas e químicas, e ações de alguns dos compostos no organismo, respondendo, assim,

à questão investigativa de como melhorar o chocolate e competir no mercado com um produto de melhor qualidade.

Desta forma, deduz-se que a aplicação da sequência didática, a partir da técnica dos três momentos pedagógicos associada à experimentação, pôde contribuir com o aprendizado de química orgânica, pois, além dos alunos apontarem as substâncias, indicarem propriedades e ações de alguns dos compostos no organismo, também provocou mudanças de comportamento, como melhora da atenção nas aulas práticas e teóricas, participação, interesse, disciplina, respeito mútuo e valorização do trabalho em grupo, que são atitudes desejadas e valorizadas no mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, Alexandre. Como fazer Chocolate artesanal 100% natural passo a passo. *In: Youtube*. Teresópolis-RJ, 5 nov. 2018. Disponível em: https://youtu.be/4smk8b_8wLY. Acesso em: 10 ago. 2019.

ALMEIDA, Fernanda Garcia de; ARRIGO, Viviane; BROIETTI, Fabiele Cristiane Dias. **Interpretação de alunos do ensino médio acerca das características e classificação de isômeros planos**. Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477, v. 10, n. 3, p. 119-135, 2019.

BAHIA. Secretaria de Educação do Estado Da Bahia. **Currículo Bahia: Orientações e Diretrizes Pedagógicas e Curriculares da Rede Estadual da Educação Profissional e Tecnológica da Bahia**. [S. l.: s. n.], 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

Brasil. **Histórico da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil**. *In: Ministério da Educação*. 2018a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-mais-educacao/30000-uncategorised/68731-historico-da-educacao-profissional-e-tecnologica-no-brasil>. Acesso em: 7 out. 2019.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília-DF. 2013.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. [S. l.], 20 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: [s. n.], 2017. 576 p.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC. **Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: Histórico da Educação Profissional**. [S. l.: s. n.], [2009?]. 8 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC. Secretaria de Educação Básica. SEB. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Alfabetização em foco: Projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares**. Ano 03. Unidade 06. Brasília, 2012. 47p.

BRASIL. PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. [S. l.: s. n.], 2018b.

CAMPELLI, Magali Geovana Ramlow et al. Empreendedorismo no Brasil: situação e tendências. **Revista de Ciências da Administração**, v. 13, n. 29, p. 133-151, 2011.

CANAL FUTURA. Alimente-se Bem: A História dos Alimentos: Cacau. *In: Youtube*. [S. l.], 22 jul. 2016. Disponível em: <https://youtu.be/4oKoPm8f-Rg>. Acesso em: 10 ago. 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de seqüências de ensino investigativas. *In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de et al, (org.). Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. cap. 1, p. 1-20.

COELHO, Márcia Maria Pinto; MOREIRA, Marlon Duarte; AFONSO, Andréia Francisco. A ciência nos perfumes: atribuindo significados a Química Orgânica através da história da temática. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 17, p. 109-123, 2018.

COSTA, Ausenda. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 46, n. 5, p. 1-8, 2008.

COSTA, Adriano César Jerônimo de. **Ensino híbrido em foco: estratégias para o ensino de funções orgânicas oxigenadas**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2019.

COSTA, Hawbertt Rocha; MARTINS, Lídia Santos Pereira; SILVA, Adilson Luís Pereira. Contextualização e Experimentação na seção “Experimentação no Ensino de Química” da Revista Química Nova na Escola: uma análise de 2009-2015. **XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–XI ENPEC–Florianópolis, Santa Catarina–3 a**, v. 6, 2017.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. **Física**. São Paulo: [s. n.], 1988. 202 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. 1990.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. *In: SCHNEUWLY, B; DOLZ, J. Gêneros Oraís e escritos na escola*. Trad. e org. ROJO, R.; CORDEIRO, G. S. São Paulo: Mercado das Letras, 2004, p. 95-128.

FINGER, Isadora; BEDIN, Everton. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FRANCISCO JR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz H.; HARTWIG, Dácio R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química nova na Escola**, v. 30, n. 4, p. 34-41, 2008.

FRANGIONI, Zélia. Como escolher o chocolate mais saudável. *In*: FRANGIONI, Zélia. **Chocolatras Online**. [S. l.], 9 nov. 2016. Disponível em: <https://chocolatrasonline.com.br/como-escolher-o-chocolate-mais-saudavel/>. Acesso em: 22 jun. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro-RJ: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Sérgio de Oliveira. **Uma proposta de sequência didática para a abordagem do tema metais no ensino médio**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, 2019.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 2000.

GARCIA, C. A.; DORSA, C. A.; OLIVEIRA; M. E. Educação Profissional no Brasil: Origem e Trajetória. **Revista Vozes dos Vales**. UFVJM-MG, n.13, Ano VII, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IVIC, Ivan. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Editora Massangana, 2010.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. 10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. **Educatio Siglo XXI**, v. 29, n. 1, p. 363-366, 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; BROCCOS, Pablo. Desafíos metodológicos en la investigación de la argumentación en la enseñanza de las ciencias. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 139-159, 2015.

KELLY, Gregory J.; TAKAO, Allison. Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. **Science education**, v. 86, n. 3, p. 314-342, 2002.

LEITE, Luciana Rodrigues; LIMA, José Ossian Gadelha de. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015.

LIBÂNEO, Jose Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LIMA, Josiel Albino. CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Docentes**, v. 4, n. 9, p. 39-49, 2019.

MACHADO, Juliana Meuci Bastos; CINTRA, Elaine Pavini; SOUSA, Eduardo Carvalho. Conceitos de química orgânica avaliados nos itens do ENEM 2009-2014. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 5287-5292, 2017

MAFFI, Caroline et al. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de ciências e matemática. **Revista Conhecimento Online**, p. 75-92. 2019.

MONTEIRO, Mariana Magalhães; MARCELINO, Valériade Souza. O uso da metodologia da problematização com o arco de Maguerez para o ensino de química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **Coletânea de breves monografias sobre teorias de aprendizagem como subsídio para o professor pesquisador, particularmente da área de ciências**. Porto Alegre, 2016.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2010. 273 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Editora Massangana, 2010. 156 p.

OLIVEIRA, Carlos Bruno Alves de. **Atividades investigativas no ensino de química: um estudo sobre seu impacto no processo de construção do conhecimento científico**. 2017. 96 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2017.

OLIVEIRA, J. M. de. As Oficinas Temáticas e Experimentais e o Rendimento Escolar dos Alunos do Primeiro Ano da Educação Profissional em Química do Centro Estadual de Educação Profissional do Chocolate Nelson Schaun. 2018. Dissertação acadêmica (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidad Autónoma de Asunción, 2018.

OLIVEIRA, Léo. Técnicas de Chocolates para iniciantes. *In: Youtube*. [S. l.], 25 fev. 2016. Disponível em: <https://youtu.be/tiCtJYku8mM>. Acesso em: 10 ago. 2019.

PIMENTEL, Alexandre Araújo. Avaliação da capacidade antioxidante e quantificação de constituintes fenólicos de *nibs* e chocolate de variedades clonais de cacaueteiro. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Itapetinga-BA, 2016.

PIRAZINA. *In*: **PNGWING**. [S. l.], [20--]. Disponível em: <https://www.pngwing.com/pt/free-png-pbugr>. Acesso em: 22 jun. 2020.

PIZZI, Jislaine. A prática investigativa como instrumento metodológico utilizado pelos professores no ensino de ciências. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica**, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em:

<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em: 25 jul 2020.

PRÄSS, Alberto Ricardo. **Teorias de Aprendizagem**. [S. l.: s. n.], 2012. 57 p.

QUIMICADASCOISAS. A QUÍMICA DO CHOCOLATE. *In*: **Youtube**. Portugal, 23 nov. 2012. Disponível em: <https://youtu.be/13JiHvmHD0I>. Acesso em: 10 ago. 2019.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões**. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, v. 18, p. 1-8, 2016.

RODRIGUES, Julyana Cosme et al. Elaboração e aplicação de uma Sequência Didática sobre A Química dos Cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 211-224, 2018.

RODRIGUES, Samantha Christina et al. Construindo o Conhecimento sobre funções orgânicas por meio da Experimentação no Desenvolvimento de uma Unidade Didática. **X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–X ENPEC–Águas de Lindóia, São Paulo–24 a**, v. 27, 2015.

SANTOS, Wildson L. P. dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. **Anais do II ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Valinhos/Porto Alegre: ABRAPEC**, 1999.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2013.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SILVA, Giselly de Oliveira et al. A linguagem química no ensino médio: observações a partir das reações químicas/The chemical language in high school: observations from chemical reactions. **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 5, p. 2233-2245, 2019.

SILVA, Nara Fernandes Leite. **Uma abordagem para o ensino de modelos atômicos e radioatividade a partir da história da ciência**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, 2019.

SOUZA, Fabio Luiz de et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: EDUSP, 2013.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **EDUCAÇÃO E FILOSOFIA**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 27 abr. 2017.

VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski; SOUZA JÚNIOR, Antônio de. A educação profissional no Brasil. **Revista Interações**, v. 12, n. 40, 2016.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto; NASCIMENTO, Silvania Sousa do. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2003.

WESTBROOK, Robert B.; TEIXEIRA, Anísio. **John Dewey**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Editora Massangana, 2010. 136 p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 1998.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2012.

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

Eu, _____, ocupante do cargo de _____ do(a) _____, AUTORIZO a coleta de dados do projeto (Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate) do pesquisador (Paulo Gomes Santos), após a aprovação do referido projeto pelo CEP/UESB.

Jequié, ____ de _____ de _____

ASSINATURA:

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate”.

Neste estudo pretendemos oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolver atividade empreendedora a partir dos conhecimentos adquiridos no ensino de química, utilizando como estratégia a fabricação de chocolate.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a necessidade de sensibilizar e estimular aos alunos a buscarem o conhecimento científico, em especial, os conhecimentos da química e aplicá-los em atividades empreendedoras. Para este estudo adotaremos o procedimento de desenvolver uma sequência didática tratando do tema alimentos, usando como estratégia a fabricação de chocolate, buscando fazer uma relação entre a química do chocolate e os conceitos químicos trabalhados em sala de aula.

O projeto será aplicado em três momentos diferentes conforme descrito:

1 – O primeiro momento: O momento da problematização, o qual será executado na primeira semana, onde haverá a apresentação do projeto, aplicação dos questionários sócio econômico e investigativo, explanação das atividades e a questão investigativa que norteará a pesquisa.

2 – O segundo momento: O da organização, que será executado em onze semanas. Ele descreve a forma de organização do conhecimento a ser explorado, os recursos utilizados e os procedimentos escolhidos na abordagem dos conteúdos.

3 – O terceiro momento: O da aplicação do conhecimento, onde os alunos serão provocados a confeccionar barras de chocolate visando levar o aluno a compreender os processos de produção, as etapas envolvidas e os compostos químicos presentes.

Para participar deste estudo, você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todas as formas que desejar

e estará livre para participar ou recusar-se. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, porém, há sempre a possibilidade de que eles aconteçam. Entre os prováveis riscos, destacamos a possibilidade de um choque elétrico, em virtude de se trabalhar com aparelhos eletrônicos, o risco de se machucar com a quebra de umas das vidrarias utilizadas ou se machucar com a queda um dos aparelhos montado para a experimentação. De qualquer forma, a escola, por ser um centro técnico, dispõe na sua grade curricular, do curso de técnico em enfermagem onde os profissionais da área de saúde estarão em alerta, para prestar os primeiros socorros, caso sejam necessários. Além disso, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Entre os benefícios deste estudo temos: A busca pela melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química, o incentivo a atividade empreendedora, o trabalho em equipe e a possibilidade de tomar decisões em situações do cotidiano. possibilidade de oferecer uma aprendizagem significativa, baseada na associação da teoria e da prática; A oportunidade de melhorar os conhecimentos e qualificá-los para o mundo do trabalho; despertá-los para que possam agir de forma consciente, exercendo a cidadania plena.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este Termo de Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma delas será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado,

declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Impressão digital

Assinatura do(a) pesquisador(a)



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Paulo Gomes Santos

Endereço: Rua XV de novembro, S/N

Fone: (73) 3525-1341 / E-mail: paulonte62005@hotmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) – MENOR

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate”.

Neste estudo pretendemos oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolver atividade empreendedora a partir dos conhecimentos adquiridos no ensino de química, utilizando como estratégia a fabricação de chocolate.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a necessidade de sensibilizar e estimular os alunos a buscarem o conhecimento científico, em especial os conhecimentos da química e aplicá-los em atividades empreendedoras. Para este estudo adotaremos o procedimento de desenvolver uma sequência didática tratando do tema alimentos, usando como estratégia a fabricação de chocolate, buscando fazer uma relação entre a química do chocolate e os conceitos químicos trabalhados em sala de aula.

O projeto será aplicado em três momentos diferentes conforme descrito:

1 – O primeiro momento: O momento da problematização, o qual será executado na primeira semana, onde haverá a apresentação do projeto, aplicação dos questionários sócio econômico e investigativo, explanação das atividades e a questão investigativa que norteará a pesquisa.

2 – O segundo momento: O da organização, que será executado em onze semanas. Ele descreve a forma de organização do conhecimento a ser explorado, os recursos utilizados e os procedimentos escolhidos na abordagem dos conteúdos.

3 – O terceiro momento: O da aplicação do conhecimento, onde os alunos serão provocados a confeccionar barras de chocolate visando levar o aluno a compreender os processos de produção, as etapas envolvidas e os compostos químicos presentes.

Não haverá nenhum custo e o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável não receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido(a)

em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo esta, voluntária. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade e do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, porém, há sempre a possibilidade de que eles aconteçam. Entre os prováveis riscos, destacamos a possibilidade de um choque elétrico, em virtude de se trabalhar com aparelhos eletrônicos, o risco de se machucar com a quebra de umas das vidrarias utilizadas ou se machucar com a queda um dos aparelhos montado para a experimentação. De qualquer forma, a escola, por ser um centro técnico, dispõe na sua grade, do curso de técnico em enfermagem onde os profissionais da área de saúde estarão em alerta, para prestar os primeiros socorros, caso sejam necessários. Além disso, o menor tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Entre os benefícios deste estudo temos: A possibilidade de oferecer uma aprendizagem significativa, baseada na associação da teoria e da prática; a oportunidade de melhorar os conhecimentos e qualificá-los para o mundo do trabalho; despertá-los para que possam agir de forma consciente, exercendo a cidadania plena.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. O nome do menor ou o material que indique a participação dele não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma das vias será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

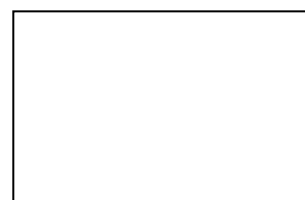
Eu, _____
fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste Termo

de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) responsável pelo menor participante

Impressão digital



Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Paulo Gomes Santos

Endereço: Rua XV de novembro, S/N

Fone: (73) 3525-1341 / E-mail: paulonte62005@hotmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate”.

Neste estudo pretendemos (Oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolver atividades empreendedoras a partir dos conhecimentos adquiridos no ensino de química, utilizando como estratégia a fabricação de chocolate).

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é (A necessidade de sensibilizar e estimular os alunos a buscarem o conhecimento científico em especial os conhecimentos da química e aplicá-los em atividades empreendedoras).

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Aplicação de uma sequência didática tratando do tema alimentos, usando como estratégia a fabricação de chocolate, buscando fazer uma relação entre a química do chocolate e os conceitos químicos trabalhados em sala de aula. O projeto será aplicado em três momentos diferentes conforme descrito:

Primeiro momento: o momento da problematização, o qual será executado na primeira semana onde haverá a apresentação do projeto, aplicação dos questionários sócio econômico e investigativo, explanação das atividades e a questão investigativa que norteará a pesquisa.

Segundo momento: O da organização, que será executado em onze semanas. Ele descreve a forma de organização do conhecimento a ser explorado, os recursos utilizados e os procedimentos escolhidos na abordagem dos conteúdos.

Terceiro momento: O da aplicação do conhecimento, onde os alunos serão provocados a confeccionar barras de chocolate visando levar o aluno a compreender os processos de produção, as etapas envolvidas e os compostos químicos presentes.

Não haverá nenhum custo e o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável não receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido(a)

em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo esta, voluntária. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade e do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, porém, há sempre a possibilidade de que eles aconteçam. Entre os prováveis riscos, destacamos a possibilidade de um choque elétrico, em virtude de se trabalhar com aparelhos eletrônicos, o risco de se machucar com a quebra de umas das vidrarias utilizadas ou se machucar com a queda um dos aparelhos montado para a experimentação. De qualquer forma, a escola, por ser um centro técnico, dispõe na sua grade curricular, do curso de técnico em enfermagem onde os profissionais da área de saúde estarão em alerta, para prestar os primeiros socorros, caso sejam necessários. Além disso, o menor tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Entre os benefícios deste estudo temos: A busca pela melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química, o incentivo a atividade empreendedora, o trabalho em equipe e a possibilidade de tomar decisões em situações do cotidiano.

Eu, _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Impressão digital

Assinatura do(a) pesquisador(a)



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Paulo Gomes Santos

Endereço: Rua XV de novembro, S/N

Fone: (73) 3525-1341 / E-mail: paulonte62005@hotmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – MENOR

Conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

O *menor* de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate”.

Neste estudo pretendemos (Oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolver atividades empreendedoras a partir dos conhecimentos adquiridos no ensino de química, utilizando como estratégia a fabricação de chocolate).

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é (a necessidade de sensibilizar e estimular os alunos a buscarem o conhecimento científico em especial os conhecimentos da química e aplicá-los em atividades empreendedoras).

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): aplicação de uma sequência didática tratando do tema alimentos, usando como estratégia a fabricação de chocolate, buscando fazer uma relação entre a química do chocolate e os conceitos químicos trabalhados em sala de aula. O projeto será aplicado em três momentos diferentes conforme descrito:

Primeiro momento: o momento da problematização, o qual será executado na primeira semana onde haverá a apresentação do projeto, aplicação dos questionários sócio econômico e investigativo, explanação das atividades e a questão investigativa que norteará a pesquisa.

Segundo momento: O da organização, que será executado em onze semanas. Ele descreve a forma de organização do conhecimento a ser explorado, os recursos utilizados e os procedimentos escolhidos na abordagem dos conteúdos.

Terceiro momento: O da aplicação do conhecimento, onde os alunos serão provocados a confeccionar barras de chocolate visando levar o aluno a compreender os processos de produção, as etapas envolvidas e os compostos químicos presentes.

Não haverá nenhum custo e o menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável não receberá qualquer vantagem financeira. Ele será esclarecido(a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sendo esta, voluntária. A recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade e do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, porém, há sempre a possibilidade de que eles aconteçam. Entre os prováveis riscos, destacamos a possibilidade de um choque elétrico, em virtude de se trabalhar com aparelhos eletrônicos, o risco de se machucar com a quebra de umas das vidrarias utilizadas ou se machucar com a queda um dos aparelhos montado para a experimentação. De qualquer forma, a escola, por ser um centro técnico, dispõe na sua grade curricular, do curso de técnico em enfermagem onde os profissionais da área de saúde estarão em alerta, para prestar os primeiros socorros, caso sejam necessários. Além disso, o menor tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Entre os benefícios deste estudo temos: A busca pela melhoria do processo de ensino-aprendizagem de química, o incentivo a atividade empreendedora, o trabalho em equipe e a possibilidade de tomar decisões em situações do cotidiano.

Eu, _____
_____, responsável por _____
_____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e posso modificar a decisão do menor supracitado participar se assim eu desejar. Declaro que concordo que o menor participe desse estudo. Recebi uma via deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) responsável pelo menor participante

Impressão digital

Assinatura do(a) pesquisador(a)



Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador(a) Responsável: Paulo Gomes Santos

Endereço: Rua XV de novembro, S/N

Fone: (73) 3525-1341 / E-mail: paulonte62005@hotmail.com

CEP/UESB- Comitê de Ética em Pesquisa

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9600 (ramal 9727) / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

APÊNDICE F – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS

Eu _____, 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, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores (Paulo Gomes Santos) do projeto de pesquisa intitulado. (Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate), 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 Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Impressão digital

Assinatura do(a) pesquisador(a)



**APÊNDICE G – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E
DEPOIMENTOS – MENOR**

Eu _____, responsável pelo menor _____, 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, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores (Paulo Gomes Santos) do projeto de pesquisa intitulado (Uma sequência didática para o ensino de funções orgânicas contextualizada com a fabricação de chocolate), 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° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Jequié, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) responsável pelo menor participante

Impressão digital

Assinatura do(a) pesquisador(a)



APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO SÓCIO-ECONÔMICO FAMILIAR

Nome completo: _____
CPF: _____ RG: _____
Data de nascimento ____ / ____ / _____
Endereço: _____
Bairro: _____ Cidade _____ UF: _____
CEP: _____ Telefone: _____
Estado civil: _____ No de filhos: _____

01) Qual o seu sexo?

- (A) Feminino.
- (B) Masculino.

02) Como você se considera:

- (A) Branco(a). (B) Pardo(a). (C) Preto(a). (D) Amarelo(a). (E) Indígena.

03) Qual seu estado civil?

- (A) Solteiro(a). (B) Casado(a) / mora com um(a) companheiro(a). (C) Separado(a)

04) Dos itens abaixo, qual é para você o motivo mais importante para se ter um trabalho? (Atenção, escolha apenas uma opção.)

- (A) Para ter mais responsabilidade.
- (B) Independência financeira.
- (C) Adquirir experiência.
- (D) Crescer profissionalmente.
- (E) Sentir-me útil.
- (F) Para fazer amigos, conhecer pessoas.
- (G) Não acho importante ter um trabalho.
- (H) Para ajudar minha comunidade indígena.

05) Você trabalha, ou já trabalhou, ganhando algum salário ou rendimento?

- (A) Sim.
- (B) Nunca trabalhei.
- (C) Nunca trabalhei, mas estou procurando trabalho

06) Você trabalhou ou teve alguma atividade remunerada durante seus estudos no ensino médio (2o grau)?

- (A) Sim, todo o tempo.
- (B) Sim, menos de 1 ano.
- (C) Sim, de 1 a 2 anos.
- (D) Sim, de 2 a 3 anos.
- (E) Não

07) Quantas horas você trabalha durante seus estudos no ensino médio (2o grau)?

- (A) Sem jornada fixa, até 10 horas semanais.
- (B) De 11 a 20 horas semanais.
- (C) De 21 a 30 horas semanais.
- (D) De 31 a 40 horas semanais.
- (E) Mais de 40 horas semanais

08) Com que finalidade você trabalha enquanto estuda no ensino médio (2o grau)?

- (A) Para ajudar meus pais nas despesas com a casa, sustentar a família.
- (B) Para ser independente (ter meu sustento, ganhar meu próprio dinheiro).
- (C) Para adquirir experiência.
- (D) Para ajudar minha comunidade.
- (E) Outra finalidade.

09) Se você trabalha durante seus estudos no ensino médio (2o grau), com que idade você começou a exercer atividade remunerada?

- (A) Antes dos 14 anos.
- (B) Entre 14 e 16 anos.
- (C) Entre 17 e 18 anos.
- (D) Após 18 anos.

10) Como você avalia ter que estudar e trabalhar, simultaneamente, durante o ensino médio?

- (A) Atrapalha meus estudos.
- (B) Possibilita meu crescimento pessoal.
- (C) Atrapalha meus estudos, mas possibilita meu crescimento pessoal.
- (D) Não atrapalha meus estudos.
- (E) Não trabalho / não trabalhei.

11) A escola que você frequenta durante o ensino médio leva em conta que você trabalha ao mesmo tempo em que estuda?

- (A) Sim.
- (B) Não.
- (C) Não sei.

12) Quais dos itens abaixo mostram que sua escola considera (ou considerou) o fato de você trabalhar ao mesmo tempo em que cursa o ensino médio?

Sim Não

- a). Horário flexível.....
- b). Menor carga de trabalho ou de tarefas.....
- c). Programa de recuperação de notas.....
- d). Abono de faltas.....
- e). Aulas mais dinâmicas, com didática.....
- f). Aulas de revisão da matéria aos(às).....
- g). Fornecimento de refeição aos (às) alunos(as).....

13) Que condições você acha que a escola deve oferecer para o aluno que trabalha?

Sim Não

- a). Horário flexível
- b). Menor carga de trabalho ou de tarefas.....
- c). Programa de recuperação de notas.....
- d) Abono de faltas.....
- e) Aulas mais dinâmicas, com didática diferenciada.....
- f). Aulas de revisão da matéria aos(às) interessados(as).....
- g). Fornecer refeição.....

- 14) Quantos anos você levou para concluir o ensino fundamental (1o grau)?
(A) Menos de 8 anos. (B) 8 anos. (C) 9 anos.
(D) 10 anos. (E) 11 anos. (F) Mais de 11 anos.
- 15) Em que tipo de escola você cursou o ensino fundamental (1o grau)?
(A) Somente em escola pública.
(B) Parte em escola pública e parte em escola particular.
(C) Somente em escola particular.
(D) Somente em escola indígena.
(E) Parte na escola indígena e parte em escola não-indígena.
- 16) Em que modalidade de ensino você vai concluir o ensino médio (2o grau)?
(A) Ensino regular.
(B) Educação para jovens e adultos
(C) Ensino técnico / ensino profissional.
- 16) Quantos membros da sua família moram com você?
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () mais de 5
- 17) Você ou algum membro de sua família são beneficiários de Programas Sociais (Bolsa Família, Benefício de Assistência Social, etc.)?
() Sim. Qual? _____ Valor R\$: _____
() Não.
- 18) Você e sua família residem?
() Zona Urbana () Zona Rural
- 19) Você e sua família residem?
() Imóvel próprio () Imóvel Alugado
- 20) Marque as características que melhor descrevem a sua casa. Pode marcar mais de uma opção.
() Residência com acabamento.
() Residência sem acabamento (sem reboco, pintura, piso, banheiros inacabados, etc.)
Possui: () Rede de Esgoto () Fossa () Banheiro () Chuveiro () Água () Luz
Cobertura: () Laje () Telha () Outros.
Piso: () Cimento () Taco () Cerâmica () Outros.
Número de Cômodos: _____

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS

Este questionário tem o objetivo de diagnosticar a situação do ensino de Química Orgânica em sua unidade escolar. Responda as perguntas abaixo com o máximo de detalhes possíveis.

1) Você consegue perceber a química presente no seu dia a dia? Justifique.

2) Você tem dificuldade em aprender Química? Justifique a sua resposta.

3) Qual a influência do(a) professor(a) para o seu aprendizado em Química?

4) Você faz alguma relação dos conteúdos estudados em Química com a sua vida cotidiana?

5) Nas situações expostas abaixo, em qual delas você consegue identificar relação com os assuntos de química orgânica?

“Decomposição da matéria orgânica, composição e cozimento dos alimentos, valores energéticos dos alimentos, medicamentos, vacinas, combustíveis, preparação de achocolatados, amadurecimento das frutas, reciclagem, fazer gelo, ferver água”.

6) Você já participou de alguma aula experimental de Química? Se sim, qual a sua opinião sobre esse tipo de aula?

7) Já utilizou, no seu cotidiano, algum conhecimento específico de química para resolver situações problemas? Justifique sua resposta.

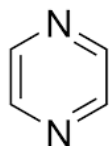
8) Mostra se existe relação entre o Ensino de Química orgânica e chocolate.

APÊNDICE J – QUESTÃO INVESTIGATIVA

Sendo você um empreendedor do ramo de chocolate, quais conhecimentos químicos você usaria para melhorar a qualidade e a competitividade do seu produto no mercado?

APÊNDICE K – ATIVIDADE 01

01) A fermentação pode ser considerada a principal etapa do beneficiamento da amêndoa de cacau para a produção de chocolate. Neste processo, diversas reações bioquímicas ocorrem nas amêndoas, induzindo a síntese de aromas ou de seus precursores. Alguns deste compostos são derivados da pirazina como a metilpirazina, 2,5-dimetilpirazina, trimetilpirazina, 3-etil-2,5-dimetilpirazina. A partir da fórmula da pirazina representada abaixo, responda as questões:

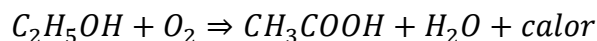


Fonte: PIRAZINA, [20--]

- A) A qual função química o composto pertence?
 B) Represente a fórmula estrutural de pelo menos três dos compostos mencionados anteriormente.

02) A temperagem é uma técnica de pré-cristalização controlada, empregada para induzir a forma sólida mais desejável da manteiga de cacau, uma gordura polimórfica, em chocolates acabados. Cite três qualidades influenciadas pela temperagem sobre a manteiga de cacau durante o processo.

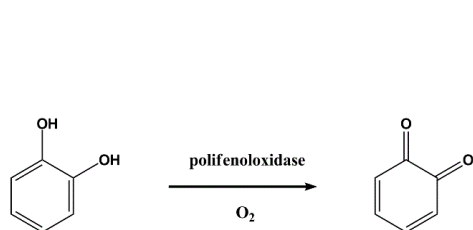
03) Um dos processos que ocorre durante uma das fases do beneficiamento do cacau é descrito pela equação química abaixo. Analise a equação e responda as questões:



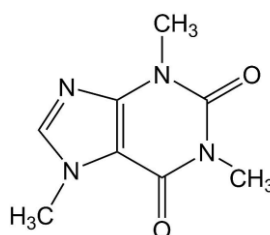
- 1 – Como você interpreta esta equação?
- 2 – O que o sinal de “+” significa?
- 3 – O que a seta está indicando?
- 4 – O que são reagentes e produtos?
- 5 – O que quer dizer a palavra calor na equação?

APÊNDICE L – ATIVIDADE 02

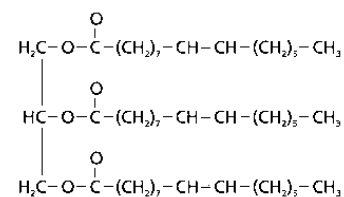
04) Conforme definição da Anvisa, o chocolate é o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau com outros ingredientes e que contenha no mínimo 25% de sólidos totais de cacau, por cada 100 gramas de massa total. Em uma barra de chocolate, por exemplo, existem inúmeros compostos orgânicos e uma boa quantidade de minerais. As figuras abaixo, mostram alguns compostos que fazem parte deste alimento. A partir da análise das figuras, circule e identifique pelo nome, os grupos funcionais presentes em cada estrutura.



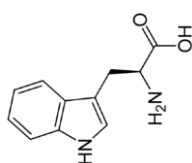
fig(01)



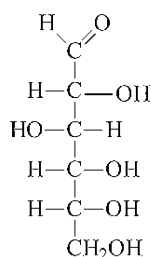
fig(02)



fig(03)



fig(04)



fig(05)

05) A imagem abaixo mostram três diferentes aspectos de chocolate. Do ponto de vista dos componentes químicos, descreva sobre o que provoca a diferença na coloração das amostras, indique e explique qual deles é mais benéfico a saúde, cite pelo menos três minerais que podem estar presentes nas amostras.



Fonte: FRANGIONI, 2016

06) Após abordagem dos conteúdos sobre os compostos orgânicos e as atividades experimentais realizadas no decorrer da unidade, responda as questões abaixo:

6.1) Você conhece alguns compostos ou grupos químicos presentes nos chocolates? (Cite-os).

6.2) A gordura (manteiga de cacau) tem alguma importância na fabricação de chocolate? (Justifique).

6.3) Qual a reação que se inicia quando se quebra um fruto do cacau? (Exemplifique).

6.4) A temperatura influencia na modelagem do chocolate? (explique)

6.5) Quais as substâncias que dão sabor ao chocolate? (cite e enumere se possível).

6.6) A falta ou excesso de algumas substâncias químicas podem provocar algumas doenças nos seres humanos. Cite pelo menos duas substâncias e associe com as doenças que elas podem provocar.

APÊNDICE M – ROTEIRO DE AULA PRÁTICA

ENSINO MÉDIO (QUÍMICA)

TEMA: Produção de chocolate artesanal.

INTRODUÇÃO.

O chocolate é um alimento feito a partir de amêndoas de cacau. Na fase estritamente industrial, um número maior de etapas é necessário e a partir da moagem o processo pode seguir por diferentes vias. Independente do seu uso, todos os grãos passam obrigatoriamente por uma limpeza, torrefação, descasque, moagem, modelagem e embalagem.

O chocolate como alimento é altamente nutritivo composto por uma infinidade de substâncias orgânicas e inorgânicas. Sua importância alimentar é tão grande que já foi definida como alimento dos deuses, já fez parte da dieta alimentar de soldados em guerra e devido as suas propriedades e aos benefícios encontrados em inúmeros compostos químicos diferentes, ele tem levado estudiosos a procurarem compreender melhor este alimento. (falta referência)

OBJETIVO.

Compreender e descrever as etapas envolvidas na produção de chocolate, observando as mudanças ocorridas em cada etapa, associando propriedades físicas e químicas, em especial a cristalização e as propriedades organolépticas como: Cor, brilho, odor, textura e sabor, provocadas pelas alterações nas formulações dos compostos, identificando as funções químicas presentes.

MATERIAIS E INGREDIENTES.

Amêndoa De Cacau,
Açúcar,
Leite Em Pó,
Manteiga De Cacau,
Triturador Automático,
Moedor De Carne,
Colher,
Porcelanas,
Papel Alumínio,
Formas De Brigadeiro,
Termômetro,
Micro-Ondas,
Balança.

PROCEDIMENTOS.

– Defina a formulação desejada para o seu chocolate;

- Pese e separe previamente todos os ingredientes definidos na formulação utilizando uma balança confiável;
- Coloque as amêndoas de cacau no processador por uns 30 segundos e transfira a massa para uma das porcelanas;
- Coloque porções da massa de cacau processada no triturador de carne e comece a moer até finalizar toda a massa;
- Repita o procedimento várias vezes até a massa tornar-se bem úmida;
- Adicione a massa úmida, os ingredientes pré-selecionados, exceto a manteiga de cacau se tiver na formulação;
- Se a opção for de um chocolate ao leite, adicione a massa úmida, o leite e o açúcar e misture bem até formar uma massa homogênea;
- Coloque toda a massa homogênea em uma das porcelanas e leve-a ao micro-ondas por 30 segundos em potência média;
- Após retirar a massa do micro-ondas, passe novamente, várias vezes, pelo moedor de carne até que a massa volte a ficar bem úmida;
- Coloque toda a massa novamente no micro-ondas por 30 segundos em potência média e passa novamente pelo moedor de carne;
- Repita o procedimento anterior por algumas vezes até que a massa se torne uma pasta bem úmida;
- Derreta a manteiga de cacau, no micro-ondas e adicione a pasta obtida;
- Misture a manteiga de cacau com a pasta e verifique a temperatura da mistura. Se a temperatura for menor que 45°C, leve a mistura ao micro-ondas por 10, 20 ou 30 segundos, de forma que a temperatura não ultrapasse 60°C.
- Quando a temperatura atingir entre 45°C e 50°C, retire o recipiente do micro-ondas e mexa a pasta obtida para que ela resfrie, até alcançar a temperatura entre 28 e 30°C;
- Atingida a temperatura referida, coloque a pasta de cacau nas formas e leve-as ao congelador.

APÊNDICE N – MODELO DE RELATÓRIO DE PRÁTICA

ESCOLA:

CURSO:

QUÍMICA

RELATÓRIO:

NOME:	NÚMERO:	SÉRIE/TURMA:
-------	---------	--------------

TÍTULO DA PRÁTICA:	DATA: ____/____/____
--------------------	-------------------------

RESUMO:
Falar sobre o objetivo do trabalho, a importância dos compostos químicos no chocolate, as etapas envolvidas e o resultado obtido.

INTRODUÇÃO:
Falar sobre a importância das funções químicas (compostos químicos) na fabricação de chocolate. Compreender a importância da contextualização nas atividades de ensino e relacionar o aprendizado com a oportunidade de empreender.

OBJETIVO:
Descrever o que se pretende com o experimento.

METODOLOGIA:
Descrever as etapas de fabricação de chocolate e a presença das funções orgânicas durante a fabricação. Descrever materiais e preparação, procedimentos, quantidade de produtos usados etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Avaliar o chocolate produzido em função das propriedades organolépticas: Textura, cor, sabor, aroma. Discutir o aprendizado das funções orgânicas com a fabricação de chocolate.

CONCLUSÃO:

Relatar o aprendizado do conteúdo em relação à atividade experimental de chocolate.

REFERÊNCIAS:

Citar as fontes pesquisadas em conformidade com as normas da (ABNT).

APÊNDICE O – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
Semana 01 01 a 04/10		Aplicação dos questionários sócio econômico e de conhecimentos.	Conhecer a origem dos alunos, verificar conhecimentos prévios de química.	Textos xerografados.	Individual.
Semana 01 01 a 04/10		Aplicação da questão investigativa.	Verificar o conhecimento dos alunos sobre o tema abordado.	Textos xerografados.	Individual.
Semana 02 07 a 11/10	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.	Aula expositiva dialogada sobre química orgânica; Exibição de vídeos sobre a história do cacau e a química do chocolate.	Levar o aluno a refletir sobre a importância da química no chocolate.	vídeos, quadro branco e pincel.	Individual.
Semana 02 07 a 11/10		Aula expositiva dialogada, leitura de texto no livro didático, sobre funções oxigenadas.	Identificar a partir da leitura do texto, grupos funcionais dos compostos oxigenados.	Quadro branco, pincel, texto xerografado.	Individual
Semana 03 14 a 18/10	Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos químicos.	Aula expositiva dialogada com modelagem de compostos que apresente as funções álcool e aldeído.	Fixar o entendimento sobre grupos funcionais, Reconhecer a importância de álcool e aldeídos na fabricação de chocolates e no cotidiano.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, lista de exercícios.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 03 14 a 18/10		Aula expositiva dialogada sobre formação de álcool e aldeído na fermentação do	Compreender o processo de formação de álcoois e aldeídos durante a fermentação;	Quadro branco, pincel, livro didático.	Em grupo sob orientação do professor.

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
		cacau; nomenclatura dos álcoois e aldeídos;	Aprender a nomenclatura oficial dos compostos.		
Semana 04 21 a 25/10	Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.	Aula expositiva dialogada com modelagem das Funções fenol, ácido carboxílico, e éster.	Identificar grupos funcionais, citar propriedades físicas e químicas, indicar uso comercial e industrial.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, livro didático, smartphones ou computadores.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 04 21 a 25/10	Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.	Aula expositiva dialogada e pesquisa sobre nomenclatura, uso industrial e comercial dos fenóis, ácidos carboxílico, ésteres e suas reações.	Nomear compostos de acordo com a IUPAC; verificar a importância de cada um na indústria do chocolate; preparar para a atividade experimental.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, livro didático, smartphones ou computadores.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 05 28 a 31/10		Aula expositiva dialogada e pesquisa sobre nomenclatura e propriedades de éter, cetona e enol.	Identificar grupos funcionais, nomear compostos de acordo com a IUPAC; citar algumas propriedades físicas e químicas a partir de suas estruturas.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, livro didático, smartphones ou computadores.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 05 28 a 31/10		Aplicação de atividade, sobre os conteúdos trabalhados em sala.	Verificar a aprendizagem dos alunos sobre a nomenclatura, propriedades, uso e importância dos compostos oxigenados na indústria e no cotidiano.	Avaliação xerografada. Quadro branco, pincel.	Individual, sob orientação do professor.
Semana 06 04 a 08/11	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos,	Aula expositiva dialogada e pesquisa sobre o ciclo do nitrogênio na natureza;	Compreender o ciclo do nitrogênio;	Quadro branco, pincel, modelos moleculares,	Em grupo sob orientação do professor.

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
	sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.	identificação das funções aminas e amidas.	Identificar os grupos funcionais a partir das estruturas construídas.	smartphone ou computadores, internet.	
Semana 06 04 a 08/11		Aula expositiva dialogada e pesquisa sobre propriedades e uso das aminas e amidas na síntese orgânica.	Identificar propriedades físicas e químicas das aminas e amidas e compreender a importância da síntese orgânica destes compostos para a indústria.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares livro didático, smartphones e internet.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 07 11 a 15/11		Aula expositiva dialogada com modelagem de aminas e amidas, estudo da nomenclatura e pesquisa sobre a presença destes compostos na química do chocolate.	Nomear aminas e amidas de acordo com a IUPAC; Explicar a importância no comércio, na indústria e na síntese dos compostos percussores do aroma cacau.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, livro didático, smartphones ou computadores, lista de exercícios.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 07 11 a 15/11	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.	Aula expositiva dialogada sobre as funções mistas: Glicídios, lipídios e proteínas.	Identificar os grupos funcionais dos glicídios, lipídios e proteínas; compreender a importância destes compostos na indústria alimentícia.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, smartphones ou computadores, data show.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 08 18 a 22/11		Exibição de vídeos sobre a produção industrial de chocolates.	Verificar as etapas de produção do chocolate, as reações envolvidas e os compostos químicos presentes.	Quadro branco, pincel, exibição de vídeos.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 08 18 a 22/11		Aplicação de atividade aberta sobre o estudo as funções químicas trabalhadas em sala.	Verificar a aprendizagem dos alunos sobre: identificação de compostos orgânicos, propriedades físicas e químicas e	Avaliação xerografada.	Individual sob orientação do professor.

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
			interpretação de equações químicas.		
Semana 09 25 a 29/11	Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.	Aula expositiva dialogada e pesquisa sobre a química do chocolate e reações de obtenção de alguns compostos ou produtos.	Descrever sobre as reações que ocorrem no processamento do chocolate, refletir sobre as propriedades físicas e químicas dos compostos ou produtos.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, smartphones ou computadores, data show.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 09 25 a 29/11		Exibição de vídeos sobre a técnica da temperagem, discussão de texto informativo sobre os conceitos de minério, mineral, metal e rocha,	Compreender a importância dos minerais na formação do cacau e da temperatura na técnica da temperagem do chocolate.	Quadro branco, pincel, texto xerografado, vídeo aula.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 10 02 a 06/12		Pesquisa e revisão dos conteúdos abordados; Discussão sobre os chocolates produzido.	Reforçar conceitos químicos trabalhados na unidade.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares, smartphones ou computadores.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 10 02 a 06/12		Discussão sobre o chocolate produzido, seguido de aula expositiva dialogada com modelagem de alguns compostos orgânicos presentes no chocolate.	Desenvolver a capacidade crítica dos alunos e reforçar conceitos químicos trabalhados na unidade.	Quadro branco, pincel, modelos moleculares.	Em grupo sob orientação do professor.
Semana 11 09 a 13/12		Reaplicação do questionário de conhecimentos e da questão investigativa;	Verificar se houve melhora na aprendizagem dos alunos, sobre os conteúdos abordados na unidade, com a temática chocolate.	Atividade xerografada, papel ofício, caneta, borracha.	Individual sob a orientação do professor.

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
		Recolhimento dos últimos relatórios das atividades práticas.			
Semana 11 09 a 13/12		Encerramentos da unidade e da pesquisa.	Confraternizar com os alunos o encerramento da unidade, agradecer aos alunos pela participação na pesquisa e, desejar boas festas e próspero ano novo.	Quadro branco e pincel.	Em grupo sob orientação do professor.
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS					
Atividade prática. 30/10/19	Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.	Aula expositiva, associada a prática para produção da primeira amostra de chocolate.	Explorar os conteúdos de funções químicas, em especial as propriedades físicas ponto de fusão e solidificação e as propriedades organolépticas (cor, brilho, textura, sabor) das barras de chocolates confeccionadas.	Vídeos sobre a fabricação e temperagem de chocolate; equipamentos de proteção individual (EPI), luvas, toucas e avental; equipamentos do laboratório de cozinha: (geladeira, fogão, micro-ondas, liquidificador, vidrarias, termômetro, etc.); pasta de cacau, açúcar, leite.	Em grupo sob orientação do professor.
Atividade prática. 20/11/19	Selecionar teste de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.	Aula expositiva, associada a prática para produção da segunda amostra de chocolate e acomodação dos conceitos químicos trabalhados.	Acomodar os conceitos químicos trabalhados, fazer análise comparativa dos chocolates produzidos, antes e após a degustação.	vídeos sobre a fabricação industrial de chocolate, equipamentos do laboratório de cozinha: (geladeira, fogão, micro-ondas, liquidificador, vidrarias, termômetro, etc.), pasta de cacau, leite em pó, açúcar.	Observação dos alunos sob orientação do professor.

AULAS	HABILIDADE	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	ORG/ALUNO
Atividade prática. 29/11/19	Caracterizar materiais e substâncias, identificando etapas, rendimento ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.	Aula expositiva, associada a prática, para produção da terceira amostra de chocolate acomodação dos conceitos químicos trabalhados.	Produzir a terceira amostra de chocolate, descrever as etapas envolvidas na produção, enfatizar os compostos orgânicos envolvidos em cada etapa, citar as reações que ocorrem durante o processamento e as diferenças entre os chocolates produzidos.	Equipamento de proteção individual; equipamentos do laboratório de cozinha: (geladeira, fogão, micro-ondas, liquidificador, vidrarias, termômetro, etc.); pasta de cacau, açúcar e leite em pó.	Observação dos alunos sob orientação do professor