



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA – PROFQUI/UESB**



**KÁTIA DE JESUS GONDIM**

**A QUÍMICA DOS ALIMENTOS NO ENSINO DA CINÉTICA QUÍMICA: UMA  
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

**JEQUIÉ – BA**  
**AGOSTO/2022**



**KÁTIA DE JESUS GONDIM**



**A QUÍMICA DOS ALIMENTOS NO ENSINO DA CINÉTICA QUÍMICA: UMA  
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO  
BÁSICA**

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

Orientador: **Prof. Dr. Renê Alexandre Giampetro**

**JEQUIÉ – BA  
AGOSTO/2022**

G637q Gondim, Kátia de Jesus.

A química dos alimentos no ensino da cinética química: uma proposta de sequência didática para professores da educação básica / Kátia de Jesus Gondim.- Jequié, 2022.

72p.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob orientação do Prof. Dr. Renê Alexandre Giampetro)

1.Cinética Química 2.Sequência didática 3.Conservação de alimentos 4.Aprendizagem significativa I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 660.2994



Governo do  
Estado da Bahia

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB  
Recredenciada pelo Decreto Estadual  
Nº 16.825, de 04.07.2016

## TERMO DE APROVAÇÃO

KATIA DE JESUS GONDIM

### A QUÍMICA DOS ALIMENTOS NO ENSINO DA CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

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

*Renê Alexandre Giampetro*

Prof. Dr. Renê Alexandre Giampetro - Orientador

*Débora de Andrade Santana*

Profa. Dra. Débora de Andrade Santana – Avaliadora

*Joelia Martins Barros*

Profa. Dra. Joelia Martins Barros - Avaliadora

AD PLENAM VITAM

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (*ad referendum*) em 29 de agosto de 2022.

Campus de Jequié

(73) 3528-9734 | profquijq@uesb.edu.br

**Campus de Itapetinga**  
Praça da Primavera, 40  
Bairro Primavera  
CEP 45.700-000  
PABX.: (77) 3261 - 8600

**Campus de Jequié**  
Rua José Moreira Sobrinho, s/n  
Bairro Jequeizinho  
CEP 45.200 - 000  
PABX.: (73) 3528 - 9600

**Campus de Vitória da Conquista**  
Estrada do Bem Querer, km 4  
Bairro Universitário  
CEP: 45031 - 300  
PABX.: (77) 3424 - 8600

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, marido e filha, pelo companheirismo, e por sempre incentivarem e apoiarem minhas decisões.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao programa de Mestrado Profissional PROFQUI pelas oportunidades de crescimento e aprendizado.

A Escola CIEI – Complexo Integrado de Educação de Ipiaú, aos gestores, por acreditarem no trabalho desenvolvido com a prática pedagógica a qual foi realizada.

Aos alunos que participaram da pesquisa, pelo empenho e entusiasmo em realizar as atividades propostas durante a aplicação da sequência didática.

Aos colegas do PROFQUI pelo apoio, troca de ideias e experiências, e pela colaboração para a conclusão desta etapa.

A professora Dra. Joelia por tantos ensinamentos ao longo da vida acadêmica, e que muito contribuiu para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao meu orientador, professor Dr. Renê Alexandre Giampetro, pela sua disposição em ensinar, instruir e aprender durante todo o processo.

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Infográfico apresentado pelo grupo 1	34
<b>Figura 2.</b> Infográfico apresentado pelo grupo 2	34
<b>Figura 3.</b> Recortes da pesquisa apresentada pelo grupo 2	35
<b>Figura 4.</b> Imagens dos alunos realizando o experimento 1	37
<b>Figura 5.</b> Imagens dos alunos realizando o experimento 2	38
<b>Figura 6.</b> Imagem dos alunos realizando o experimento 3	39
<b>Figura 7.</b> Imagens das respostas dos alunos, sobre as observações, críticas, comentários e sugestões	54

## LISTA DE QUADROS

	Pág.
<b>Quadro 1.</b> Questionário de avaliação prévia dos alunos	27
<b>Quadro 2.</b> Primeira etapa da SD	27
<b>Quadro 3.</b> Segunda etapa da SD	28
<b>Quadro 4.</b> Terceira etapa da SD	29
<b>Quadro 5.</b> Quarta etapa da SD	30
<b>Quadro 6.</b> Quinta etapa da SD	32
<b>Quadro 7.</b> Perguntas e respostas das concepções prévias	32
<b>Quadro 8.</b> Influência da temperatura na rapidez de uma reação	40
<b>Quadro 9.</b> Princípios de conservação de alimentos	42
<b>Quadro 10.</b> Influência da superfície de contato nas reações químicas	44
<b>Quadro 11.</b> Perguntas e respostas das concepções prévias, após a aplicação da SD	46
<b>Quadro 12.</b> Análise do gráfico 1 – Avaliação da disciplina	48
<b>Quadro 13.</b> Análise do gráfico 2 – Avaliação do professor	50
<b>Quadro 14.</b> Análise do gráfico 3 – Autoavaliação do aluno	52

## LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico 1.</b> Avaliação da Disciplina	49
<b>Gráfico 2.</b> Avaliação do Professor	51
<b>Gráfico 3.</b> Autoavaliação do aluno	53



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC:	Base Nacional Comum Curricular
CIEI:	Complexo Integrado de Educação de Ipiaú
PROFQUI:	Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional
SD:	Sequência Didática
TCLE:	Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento
UESB:	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

## **A Química dos alimentos no ensino da cinética química: Uma proposta de sequência didática para professores da educação básica**

Autora: Kátia de Jesus Gondim

Orientador: Prof. Dr. Renê Alexandre Giampetro

**RESUMO:** Um dos principais problemas encontrados pelo professor em sala de aula, é administrar a sua proposta de ensino com eficiência, muitos são os obstáculos enfrentados, um deles é a falta de interesse dos alunos com os conteúdos convencionais da disciplina. Pensando nisso o educador pode buscar estratégias de ensino que envolvam temas cotidianos relacionados com a matéria estudada, e assim aproximar o aluno da sua realidade, tornando a aula mais significativa. Este trabalho teve como objetivo destacar a importância do estudo da química dos alimentos, com destaque para os conteúdos de cinética química, contribuindo com o aprendizado significativo dos alunos. A pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual, com uma turma de 24 alunos do 2º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada foi composta de cinco etapas: a primeira foi aplicado um questionário de interesse investigativo sobre os conhecimentos prévios do aluno; a segunda foi composta de aulas discursivas; a terceira foi apresentado trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos; na quarta foram apresentadas atividades práticas; e por fim apresentaram as respostas dos questionamentos finais. Os temas que foram abordados têm como objetivo, compreender os principais conceitos para o estudo da cinética química; entender a velocidade de certas transformações químicas no dia a dia; reconhecer os principais fatores que a influenciam e relacionar a conservação de alimentos com a velocidade das reações químicas. Neste contexto espera-se que os alunos tenham uma visão crítica e reflexiva sobre o conteúdo de cinética química, contribuindo para um maior desempenho no processo de ensino aprendizado e na sua formação humana.

Palavras-chave: Cinética Química, Sequência didática, Conservação de alimentos, Aprendizagem significativa.

## **The chemistry of foods in the teaching of chemical kinetics: A proposal for a didactic sequence for basic education teachers**

Author: Katia de Jesus Gondim

Advisor: Prof. Dr. René Alexandre Giampetro

**ABSTRACT:** One of the main problems encountered by the teacher in the classroom is to manage his teaching proposal efficiently, there are many obstacles faced, one of them is the lack of interest of students with the conventional contents of the discipline. With this in mind, the educator can seek teaching strategies that involve everyday topics related to the subject studied, and thus bring the student closer to their reality, making the class more meaningful. This work aimed to highlight the importance of studying the chemistry of foods, with emphasis on the contents of chemical kinetics, contributing to the significant learning of students. The research was developed in a state school, with a class of 24 students from the 2nd year of high school. The methodology used was composed of five steps: the first was a questionnaire of investigative interest on the student's previous knowledge; the second was composed of discursive classes; the third presented research works carried out by the students; in the fourth, practical activities were presented; and finally, they presented the answers to the final questions. The topics that were approached aim to understand the main concepts for the study of chemical kinetics; understand the speed of certain chemical transformations in everyday life; recognize the main factors that influence it and relate food conservation to the speed of chemical reactions. In this context, it is expected that students have a critical and reflective view of the content of chemical kinetics, contributing to a better performance in the teaching-learning process and in their human development.

Keywords: Chemical Kinetics, Didactic Sequence, Food Preservation, Meaningful Learning

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	15
1.0 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	18
1.1 - Aprendizagem significativa .....	19
1.2 - Ensino de Cinética Química .....	22
1.3 - Sequência Didática.....	24
2.0 – PERCURSO METODOLÓGICO .....	25
2.1 - Características da Pesquisa.....	25
2.2 - Contexto da Pesquisa.....	25
2.3 - Os Sujeitos da Pesquisa .....	26
2.4 - A Sequência Didática – SD aplicada .....	26
3.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
3.1 - Análises das concepções dos estudantes antes e após a aplicação da sequência didática.....	31
3.1.1 - Análise das concepções prévias.....	32
3.1.2 - Análise das pesquisas realizadas pelos alunos. ....	33
3.1.3 - Análise dos experimentos realizados pelos alunos. ....	36
3.1.4 - Análise das respostas das questões sobre os experimentos.....	39
3.1.5 - Análise das respostas do questionário de avaliação da disciplina .....	47
4.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
5.0 – REFERÊNCIAS.....	57
5.1 - REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES .....	60
APÊNDICES .....	61
APÊNDICE A – Questionário preliminar .....	61
APÊNDICE B – Questionário da aula experimental .....	62
APÊNDICE C – Questionário de Avaliação.....	64
APÊNDICE D.....	65
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE .....	65
APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP .....	69

## APRESENTAÇÃO

Antes de iniciar essa dissertação, gostaria de apresentar de forma breve minha trajetória de vida. Venho de uma família de pai com ensino fundamental incompleto e mãe formada no magistério, com irmã e tias professoras, mas no momento de decidir qual a profissão seguir, fiquei perdida, por isso ingressei na Universidade um pouco tarde, já aos 26 anos, foi quando decidi que queria cursar Licenciatura em Química. Ingressei no curso pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/campus Jequié, no ano de 2004.

Durante a graduação participei no período de um ano de uma pesquisa no Laboratório de Química Analítica, orientada pelo Prof Dr Valfredo Azevedo Lemos e ainda fui monitora de uma disciplina ministrada pelo Prof Dr Marcos de Almeida Bezerra. Antes de iniciar o curso, tive a minha primeira experiência com sala de aula, fui convidada a participar de um cursinho preparatório realizada por uma comunidade evangélica. Fiquei por quase um ano, quando iniciaram as aulas da graduação não pude mais continuar, pois houve choque de horários. Já no final da graduação fiz algumas substituições em dois colégios estaduais da cidade de Jequié, Colégio Estadual Professor Firmo Nunes (2008) e Colégio Estadual Modelo (2007), esses foram de grande aprendizado para a minha profissão, pois tive a oportunidade de vivenciar a prática antes de concluir o curso.

Em fevereiro de 2009 ocorreu a minha colação de grau. Neste mesmo ano me mudei para o Pará, onde trabalhei em escolas municipais, com turmas do 6º ao 9º ano, ministrando disciplinas de química, física, matemática e ciências. Em 2011 me mudei para o Mato Grosso, onde fui aprovada em um concurso público do Estado, trabalhei por 8 anos no Colégio Estadual La Salle, ministrando aulas de química para alunos do ensino médio.

Em agosto de 2020 ingressei no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, já havia sido aprovada outras duas vezes, mas por motivos pessoais, não foi possível cursar. A pós-graduação já era um desejo que eu tinha há algum tempo, pois acredito que para realizar uma boa prática

em sala de aula, o professor da educação básica, precisa estar sempre se atualizando para que ele possa refletir sobre a sua postura diante dos estudantes e de sua proposta curricular e assim, melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Com as aulas do PROFQUI, as orientações dos professores e os diálogos entre os colegas, as contribuições foram de grande importância para a melhoria desse processo.

Todas as experiências profissionais vivenciadas até aqui, como docente do ensino fundamental e médio, atuando em diferentes estados, me fez enxergar a educação como algo transformador na vida de cada estudante, e que o professor é a peça chave por essa transformação. Pensando nisso, e com desejo de melhorar a minha prática pedagógica, e de outros profissionais, escrevo essa dissertação com uma proposta de ensino mais significativa para o ensino da cinética química.

Nesse período, venho observado que os conteúdos de cinética química, ensinados no ensino médio, muitas vezes são apresentados de forma descontextualizada e distantes da realidade dos alunos, dificultando seu entendimento e aprendizado. A não-contextualização da química pode ser responsável pelo alto nível de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo de ensino-aprendizagem (LIMA, 2000).

Diante disso, surgiu a ideia de trabalhar esse conteúdo relacionando com alimentos e com a proposta de aplicação de uma sequência didática, possibilitando uma aprendizagem mais significativa para o estudante.

## INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais a Química ainda é vista pelos alunos secundaristas como uma disciplina de difícil entendimento, principalmente os conteúdos que exigem cálculos, como o de cinética química por exemplo, apresentando dificuldades em compreender e desenvolver seus conhecimentos nesta área. A Química é uma disciplina que envolve reações químicas e cálculos matemáticos, e no segundo grau se subdivide em Química geral, Físico-química e Orgânica, sendo vistas durante três anos do ensino médio. Quando os conteúdos destes tópicos são abordados em sala de aula pelos professores, os alunos nem sempre conseguem compreender apenas com a teoria, é nesse momento que surge a importância de criar estratégias de ensino que facilitam a compreensão dos conteúdos.

Neste contexto da estrutura curricular, surge a necessidade de se elaborar estratégias didáticas capazes de construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o conhecimento prévio dos alunos, no intuito de auxiliar o aluno na compreensão dos conceitos científicos e na apropriação de valores fundamentais para sua vida. E com isso, a química tem como responsabilidade de contribuir com a formação significativa dos alunos para que tornem cidadãos críticos e conscientes no ambiente em que estão inseridos.

Durante as minhas práticas pedagógicas venho observando que os conteúdos de química ensinados no ensino médio são apresentados de forma descontextualizada e distantes da realidade dos alunos, dificultando seu entendimento e aprendizado, o que causa uma desmotivação e falta de interesse pela disciplina acarretando um déficit em aprovações no currículo escolar. Dessa forma é preciso refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem, e buscar meios capazes de modificar essa realidade ressaltando a importância de uma boa formação da alfabetização científica.

Segundo (CHASSOT, 2003 p.21):

*“A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se*

*advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. Ele também defende, que a ciência seja uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.*

O conteúdo de cinética química, aplicado para os alunos do 2º ano do ensino médio, exige muitos conceitos e cálculos com aplicação de fórmulas, fugindo da realidade cotidiana, valorizando mais os termos quantitativos e menos os qualitativos, como afirma ECHEVERRIA (1996), favorecendo um conhecimento abstrato e de pouca compreensão para os alunos. Essa importância dada aos cálculos e aplicações de fórmulas pode contribuir para o afastamento entre o conhecimento científico e as atividades diárias dos alunos, dificultando a aprendizagem dos conceitos.

De acordo com a (BNCC, 2018 p. 470):

*“No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente”.*

Para tanto, podem ser criadas situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo. Uma dessas possibilidades de articulação entre as áreas do conhecimento supõem atividades que envolvem observação, experimentação e produção em uma área de estudo (BNCC, 2018).

Um dos principais problemas encontrados pelo professor em sala de aula, - é administrar a sua proposta de ensino com eficiência, muitos são os obstáculos enfrentados, um deles é a falta de interesse dos alunos com os conteúdos convencionais da disciplina, como o de cinética química. Pensando nisso o educador pode buscar estratégias de ensino que envolvam temas do cotidiano relacionados com a matéria estudada, e assim aproximar o aluno da sua realidade, tornando a aula mais significativa.

Segundo (SAVIANI, 2011), é necessário que o professor reflita sobre sua prática pedagógica e questione a finalidade social dos conteúdos escolares no



momento de elaboração do plano de trabalho docente, compreenda a função dos conteúdos científicos-culturais na prática do dia a dia do aluno, e prime por um ensino de qualidade. Enfatiza a importância do método dialético que propicia uma ação docente-discente onde o professor não trabalha pelo aluno, mas com o aluno esta ação pedagógica consiste no uso do método dialético que é a prática - teoria - prática dos conteúdos escolares (SANTOS, 2013).

De acordo com o autor essa prática se dá em cinco passos, e cada um deles tem como objetivo envolver o educando na aprendizagem significativa dos conteúdos. Dessa forma, os conteúdos e os procedimentos didáticos deverão ser estudados na interligação que mantém com a prática social dos alunos (SANTOS, 2013).

Segundo (SANTOS, 2013 p. 14):

*“O professor em sua ação pedagógica tem por finalidade criar condições para o desenvolvimento das áreas afetivas, cognitivas, física e social do aluno, bem como, apoiar, orientar e mediar o conhecimento do mesmo, mas para que isso aconteça é necessário que o mesmo tenha conhecimentos teóricos metodológicos para que sua prática seja efetivada, a teoria além de seu poder formativo dota os sujeitos de pontos de vista variados sobre a ação contextualizada”.*

É preciso educar com o propósito de inserir o aluno em uma proposta de ensino onde a aprendizagem dos conteúdos perpassa as áreas convencionais e atinjam as questões sociais, favorecendo a reflexão e o pensamento crítico. Com isso as aulas se tornam mais dinâmicas e interessantes, uma vez que as temáticas podem ser apresentadas de forma contextualizadas e próximas a realidade do educando.

Com isso, é esperado que surjam várias indagações, durante as discussões em sala de aula, com a abordagem da temática alimentos. Isso nos leva a compreender a importância de incluir essas temáticas no processo de ensino aprendizagem no contexto escolar. Assim, conhecendo a relevância desse tema na busca de melhorar a aprendizagem dos estudantes, é de interesse do educador relacionar os conteúdos de cinética química com os do seu cotidiano.

Este trabalho teve como objetivo principal, abordar, os conteúdos de cinética química, relacionando com a química dos alimentos, numa proposta de ensino mais significativo para alunos do ensino médio de uma escola pública.

A metodologia utilizada foi composta de uma sequência didática realizada em cinco etapas: Na primeira etapa foi aplicado um questionário buscando investigar o conhecimento prévio dos alunos; na segunda constou de aulas discursivas; na terceira foi feita uma apresentação do resultado das pesquisas realizadas; na quarta os alunos realizaram um experimento; e na quinta apresentaram as respostas dos questionamentos finais.

Para atingir o que é proposto no objetivo principal, foram articulados os seguintes objetivos específicos:

- Compreender os principais conceitos para o estudo da cinética química.
- Entender que é possível, quando desejável, acelerar ou retardar a velocidade de certas transformações químicas no dia a dia.
- Reconhecer os principais fatores que influenciam a velocidade das reações químicas.
- Relacionar a conservação de alimentos com a velocidade das reações químicas.

## **1.0 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

É possível observar situações cotidianas relacionadas ao estudo de cinética química, como os fatores que influenciam na velocidade em que ocorre as reações químicas, por exemplo: conservação dos alimentos de acordo com a temperatura, cozimento dos alimentos em pedaços ou picados, dissolução em água de um comprimido efervescente inteiro ou triturado (FERREIRA, 2017).

O estudo sobre Cinética na disciplina de química, na estrutura da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016) é comumente trabalhado na 2ª série do Ensino Médio. Nesta unidade é sugerida para os estudos de química a compreensão de reações químicas: como elas ocorrem que energias produzem ou consomem e com que velocidades se processam, além de representá-las e interpretá-las. Sabe-

se da sua importância e aplicação em diversas áreas e por isso a importância de seu estudo e do seu conhecimento. Pelo fato de estar presente na vida das pessoas, seu estudo remete ao conhecimento prévio de outros conceitos químicos (FERREIRA, 2017).

Segundo (FERREIRA, 2017), o conceito do tema Cinética Química, pressupõe compreender os fenômenos químicos que ocorrem no cotidiano, pois esta estuda a velocidade das reações, os mecanismos de como se processam e os fatores que são capazes de alterar a velocidade. A velocidade de uma reação depende de vários fatores, como: colisão efetiva entre as moléculas reagentes, energia de ativação, temperatura, concentração dos reagentes, pressão (volume), superfície de contato e catalisadores.

Pensando nisso, é compreensível que para um melhor entendimento dos alunos sobre o conteúdo químico, é necessário trazer para a sala de aula, diferentes formas de apresentação dos conceitos sobre cinética química, relacionando o tema com o cotidiano dos alunos, desapegando um pouco dos temas convencionais que seriam os aspectos quantitativos e dando mais espaço para os qualitativos.

Nesse contexto e considerando a dificuldade que muitos alunos apresentam em relação ao aprendizado dos conceitos sobre cinética química e sua importância para a formação dos alunos do ensino médio, a estrutura dessa pesquisa relacionou os conteúdos de cinética química às discussões referentes a química dos alimentos, abordando a importância da aprendizagem significativa no ensino de Química.

### **1.1 - Aprendizagem significativa**

A aprendizagem significativa é um conceito desenvolvido por David Ausubel desde a década de 60. Em sua “Teoria da Aprendizagem Significativa” Ausubel defendia que o significado lógico do material a ser aprendido é, no curso da aprendizagem, transformado em significado psicológico para o aprendiz. Este, não é um receptor passivo, mas constrói ativamente seu conhecimento (MOREIRA, 2009, 2010, 2012; PELIZZARI *et al.*, 2002).

A aprendizagem significativa pressupõe a necessidade de uma estrutura anterior de conhecimento, denominada subsunçor, que serve como “âncora” para a

interpretação e incorporação de novos conceitos. Esta “ancoragem” a conhecimentos anteriores dá sentido à nova informação, definindo assim o que chamamos de Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2009, 2012).

A cada assimilação o subsunçor é modificado, ampliando-se e tornando-se apto à novas assimilações. A interação é a tônica desta aprendizagem, o que é bem diferente do simples acúmulo de informações. Uma bagagem de conhecimentos prévios influencia no ensino, assim como a importância do cotidiano no processo de ensino/ aprendizagem.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições: o aluno precisa ter uma disposição para aprender. Se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente esta aprendizagem será mecânica e não necessariamente significativa. Querer aprender é um requisito para aprendizagem significativa. (MOREIRA 2012; PELIZZARI *et al.* 2002).

PELIZZARI *et al.* 2002 sugerem a participação ativa do aluno, sua atividade auto - estruturante, o que supõe sua “participação pessoal na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal” (p. 40).

A segunda condição é que o conteúdo escolar a ser aprendido seja potencialmente significativo, isto é, que seja “lógica e psicologicamente significativo.

O significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o psicológico é uma experiência que cada indivíduo possui”. Cada aprendiz filtra os conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 38).

Segundo (MOREIRA, 2012) a aprendizagem significativa, em uma definição simples e direta, é a interação do novo conceito ensinado com o conhecimento já existente e, desta forma, esse conceito anterior fica mais rico, ou seja, é modificado pelo novo conhecimento que é incorporado, quando é adquirido em suas estruturas cognitivas. Dessa forma, o que foi aprendido se torna mais consistente e mais estável. Só é possível ao estudante aprender significativamente se, no processo de ensino e aprendizagem, partir-se daquilo que o mesmo já sabe. (PRAIA, 2000).

Para ocorrer a aprendizagem significativa alguns processos devem ser seguidos: explorando, fracassando, tentando, corrigindo, obtendo dados, elaborando

conjecturas, testando-as, construindo explicações, que são resultados de inferências, fazendo analogias, refletindo. Comparando experiências com outras hipóteses criadas e verificadas, confrontadas, explicadas, outras expectativas são criadas e assim por diante (KLAUSEN, 2017).

AUSUBEL 1982, em sua teoria da aprendizagem defende a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos possibilitando construção de estruturas mentais por meio da utilização de mapas conceituais que abrem um leque de possibilidades para descoberta e redescoberta de outros conhecimentos, viabilizando uma aprendizagem que dê prazer a quem ensina e a quem aprende e também que tenha eficácia (KLAUSEN, 2017).

O papel da escola deve ser trabalhar com o conhecimento prévio e a experiência do aluno, com a família contribuindo no processo, educando, assumindo responsabilidades em uma parceria com a escola, ressaltando que cada uma das partes deve preservar suas características próprias. De acordo com (KLAUSEN, 2017 p. 6404):

*“Essa ação conjunta facilitará a adaptação do educando no espaço escolar e sua relação com a aprendizagem, possibilitando uma educação satisfatória. Pode-se perceber que a escola e a família devem buscar parcerias, de forma que os educandos tenham oportunidades de construir um perfil de pessoa capaz de viver e conviver em situações novas e prazerosas para eles”.*

Pensando nisso é necessário que o professor repense sobre a sua prática de ensino, analisando o contexto e a realidade dos alunos, sem trabalhar de forma desconectada das experiências dos mesmos, tornando assim a aprendizagem com significado, evitando que o abandono, desmotivação e rebeldia que se manifestam, entre outras coisas, na agressividade e em sua indisciplina (KLAUSEN, 2017).

Faz-se necessário que a aprendizagem significativa, exija a visão da compreensão de significados, que relacione experiências passadas com as vivências pessoais dos estudantes, favorecendo a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem uma maior aprendizagem, o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeamento, modificações de

comportamentos que contribuam em utilizar o que é aprendido em diferentes situações (KLAUSEN, 2017).

## 1.2 - Ensino de Cinética Química

A Cinética Química é uma ciência que estuda a velocidade das reações químicas e dos fatores que nela influem. A formação de uma substância pode ocorrer de forma rápida ou lenta dependendo das condições em que a reação é efetuada. O estudo da Cinética Química é muito importante, principalmente para as indústrias químicas. Afinal, acelerando-se as reações, reduz-se o tempo gasto com a produção, tornando os processos químicos mais econômicos e os produtos finais mais competitivos no mercado (PERUZZO e CANTO, 2003).

Algumas vezes precisamos acelerar uma reação química para que possamos obter o produto desejado e conseguir maior rentabilidade (rendimento) do processo. Outras vezes, precisamos desacelerar uma reação para retardar um processo químico. Neste último caso, podemos, por exemplo, retardar a deterioração dos alimentos, conservando-os numa geladeira ou num freezer. Segundo (KLINGER, BARICCATTI, 2020, p. 3):

*“As velocidades das reações em nossa vida diária são encontradas de várias maneiras: lentas, rápidas, moderadas e às vezes instantâneas como as explosões. As velocidades nas reações se tornam importantes no processo industrial em geral e nos produtos farmacêuticos porque estão relacionados a uma produção viável economicamente ou para obter menores custos na produção. Ela engloba vários fatores a serem considerados na produção, e em sala de aula, nesse caso relacionado com o meio social, portanto o professor deve através do conteúdo teórico conseguir o entrosamento com o dia a dia do aluno. Os principais fatores na velocidade das reações são: temperatura, superfície de contato, presença ou não de catalisadores, concentração dos reagentes e a pressão”.*

Podemos observar em nosso dia-a-dia, de que um aumento da temperatura sempre acarreta um aumento na velocidade das reações. Como por exemplo, quando aumentamos a chama do fogão para cozer os alimentos mais depressa ou quando usamos a panela de pressão para atingir temperaturas mais altas e acelerar o cozimento; ou, ao contrário, quando usamos a geladeira para diminuir a velocidade de deterioração dos alimentos. Em relação a esse assunto, (KLINGER, BARICCATTI 2020, p. 3) afirma:

*“Quando variamos a temperatura dos reagentes a reação se processa com maior velocidade porque ocorre um aumento na vibração das moléculas provocando maior número de colisões, como exemplo prático temos as geladeiras que diminuem a temperatura dos alimentos retardando a decomposição dos mesmos”.*

A superfície de contato, é outra variável, que em reações das quais participam reagentes que se encontram em diferentes fases, a velocidade será tanto maior quanto maior for a superfície de contato entre essas fases. O aumento desta, provoca um aumento da velocidade da reação, partículas com tamanho reduzido possuem uma velocidade de reação maior que partículas maiores pois sua área de contato com outras espécies químicas é aumentada (COSTA, 2005) com a redução de seu volume.

A velocidade de uma reação química pode ser aumentada com o aumento da concentração dos reagentes e/ou com o fornecimento de energia (calor, eletricidade, luz, etc.), assim, o aumento deste aumenta o número de colisões, portanto, aumenta a velocidade das reações, já os catalisadores são substâncias que aumentam a velocidade de uma reação, sem ser consumido durante o processo, sendo completamente regenerados no final da reação. Os catalisadores fornecem um mecanismo alternativo de reação que envolve uma energia de ativação menor que a reação sem catalisador, portanto, há um aumento considerável na reação devido à redução da energia necessária para o processo ocorrer (RINALDI, 2007).

Segundo (KLINGER, BARICCATTI 2020) para o ensino de cinética o professor é de total importância, pois ele terá a tarefa de fazer com que seus alunos passem a ver as concepções científicas como mais proveitosas e mais coerentes em relação às prévias. Assim, o aluno ficará insatisfeito com os seus conhecimentos atuais mudando-os para os novos conhecimentos adquiridos.

ABREU 2009, afirma que a experimentação nas aulas de Química é um outro fator relevante, especialmente se estiver relacionada ao cotidiano do aluno. Essa mudança de postura docente pode dar instrumentos para que os alunos interpretem de forma crítica os conhecimentos passados em sala de aula (VEIGA, 2020).

### 1.3 - Sequência Didática

Segundo (AMARAL, 2006) as sequências didáticas são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. Organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, elas envolvem atividades de aprendizagem e de avaliação.

Podem e devem ser usadas em qualquer disciplina ou conteúdo, pois auxiliam o professor a organizar o trabalho na sala de aula de forma gradual, partindo de níveis de conhecimento que os alunos já dominam para chegar aos níveis que eles precisam dominar. Aliás, o professor certamente já faz isso, talvez sem dar esse nome.

De acordo com (ZABALA, 1998), a sequência didática é um termo em educação utilizado para definir um procedimento encadeado de passos, ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de aprendizado. As sequências didáticas são planejadas e desenvolvidas para a realização de determinados objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto pelos professores, quanto pelos alunos (BATISTA, 2013).

Segundo (DOLZ, 2004), o trabalho com sequências didáticas permite a elaboração de contextos de produção de forma precisa, por meio de atividades e exercícios múltiplos e variados com a finalidade de oferecer aos alunos noções, técnicas e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações de comunicação (BATISTA, 2013).

De acordo com (LEACH et al 2005 apud PEREIRA e PIRES, 2012) as atividades que são planejadas de maneiras sequenciais podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos em ciências. Na elaboração de tais atividades é necessário, se atentar ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem, significância do conhecimento a ser ensinado e planejamento da execução da atividade.



BATISTA, 2013, p. 4 afirma que:

*“No planejamento de uma sequência didática, podem ser intercaladas diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas, experimentos em laboratório com o auxílio de materiais alternativos, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros”.*

Esse planejamento por parte do professor, é de suma importância, pois, contribuirá no processo de transmissão do conhecimento, facilitando a fixação dos conteúdos pelos estudantes. O professor desempenha um papel primordial fazendo o possível para obter resultados satisfatórios com estratégias de acordo com a realidade da escola.

## **2.0 – PERCURSO METODOLÓGICO**

### **2.1 - Características da Pesquisa**

A presente pesquisa desenvolveu e avaliou uma sequência didática com uma turma de 2º ano do ensino médio, no turno matutino, do Complexo Integrado de Educação de Ipiaú (CIEI). A sequência didática aplicada abordou o conteúdo cinética química e a conservação dos alimentos, organizada seguindo uma metodologia baseada na aprendizagem significativa.

Sendo assim, neste trabalho, a metodologia escolhida procurou tratar os conteúdos de forma mais contextualizada, junto com a interdisciplinaridade, envolvendo os alunos numa abordagem qualitativa na qual os mesmos participam de forma mais ativa do seu processo de ensino-aprendizagem, construindo assim o seu próprio conhecimento (MARCONDES, 2008).

### **2.2 - Contexto da Pesquisa**

O desenvolvimento desta pesquisa se deu no CIEI – Complexo Integrado de Educação de Ipiaú. O referido colégio atende a um total de 976 estudantes, desses, muitos oriundos de cidades circunvizinhas, como: Ubatã, Ibirataia e Itagibá, além dos que residem na zona rural. A Escola possui a modalidade de ensino técnico e

profissional, nos tempos formativos 1º, 2º e 3º ano que compreendem as séries do Ensino Médio, em três turnos.

### **2.3 - Os Sujeitos da Pesquisa**

A escola CIEI, localizada na zona urbana de Ipiaú-BA, distante a 400km da capital, atende a um público de pessoas com idade entre 15 a 17 anos dos gêneros masculino e feminino. A escola possui cursos profissionalizantes como: Nutrição, Saúde Bucal, Enfermagem, Informática e Administração, além do ensino técnico.

Os participantes da pesquisa são os alunos de uma turma do 2º ano do turno matutino, do curso de Nutrição. A turma escolhida é composta por 35 alunos, mas nos dias que foram aplicados o questionário e a sequência didática, apenas 24 alunos participaram, sendo 12 estudantes do gênero masculino, e 12 do sexo feminino, com idades entre 16 e 17 anos. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu durante a terceira unidade do ano letivo de 2021, entre novembro e dezembro, com duas aulas semanais (às quartas – feiras) das 10:20 às 12:00 horas da manhã, totalizando 11 aulas. Antes da aplicação da pesquisa foi solicitada a autorização pelos responsáveis dos estudantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento – TCLE.

### **2.4 - A Sequência Didática – SD aplicada**

No primeiro momento da aplicação da SD foi elaborado que o questionário de avaliação prévia, levando em consideração o que (AUSUBEL, 2003) descreve sobre os conhecimentos prévios para uma aprendizagem significativa. O autor afirma que, para que os estudantes aprendam o que se pretende ensinar, é necessário que eles tenham os mínimos conhecimentos anteriores para servir de âncora e, então, possam aprender o novo. No estudo da Cinética Química, é necessário e importante que os estudantes aprendam que a velocidade das reações depende dos fatores que a influenciam, bem como a possibilidade de controlá-la, tornando a reação mais rápida ou mais lenta. Esse conhecimento consiste na base necessária para o aprendizado de Cinética Química.

Com o intuito de verificar se os estudantes da turma do 2º ano A da Escola CIEI tinham esse conhecimento prévio relevante para o aprendizado, foi elaborado um questionário de investigação diagnóstica. Para realização deste primeiro momento envolveu um período de aula de 50 minutos. Os alunos responderam um questionário (de forma presencial), contendo 5 questões discursivas, com perguntas referentes a conservação de alimentos e os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas. De acordo com o quadro 1

Quadro 1: Questionário de avaliação prévia dos alunos

<p>1. Em uma embalagem de leite “longa vida”, lê-se: “Após aberto é preciso guardá-lo em geladeira” Caso uma pessoa não siga tal instrução, principalmente no verão tropical, o leite se deteriorará rapidamente, devido a razões relacionadas com quais fatores?</p> <p>2. Considere as afirmações:  I. Numa panela comum, a água ferve a cerca de 100 °C, e numa panela de pressão, a cerca de 110 °C.  II. O cozimento dos alimentos envolve reações químicas.  Com base nelas, explique por que os alimentos cozinham mais rápido nas panelas de pressão.</p> <p>3. Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.</p> <p>4. Como você explicaria o escurecimento de frutas e legumes após serem cortados?</p> <p>5. O que você entende/conhece sobre os métodos de conservação de alimentos? Você usa algum método de conservação em sua casa? Se positivo, cite exemplos.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: PERUZZO (2006); SALES, BATINGA (2006)

Abaixo, no Quadro 2, estão relacionados o tempo de aplicação, os objetivos de aprendizagem, e a atividade desenvolvida pelos estudantes naquele primeiro momento.

Quadro 2: Primeira etapa da SD

<b>Investigação do conhecimento prévio</b>	
Quantidade de aulas	50 minutos de aula
Objetivo	Investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre a conservação dos alimentos e os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas
Atividade desenvolvida	Foi entregue o questionário impresso aos estudantes e solicitado a resolução individual e sem consulta

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Os estudantes responderam o questionário; eles foram orientados de que aquela atividade não seria pontuada e por isso não seria necessário nomear ao menos se quisesse, e logo em seguida seria recolhido. Durante a resolução do questionário, também foi deixado claro que se tratava de uma pesquisa para um *“trabalho de mestrado, e que a esta queria ter conhecimento dos alunos”*, sobre o assunto que seria abordado nas aulas seguintes. Para isso foi disponibilizado todo o período de aula para sua aplicação.

Os questionários foram recolhidos, para posterior leitura e interpretação das respostas dos estudantes. O retorno foi dado na aula seguinte, que envolvia a segunda etapa do trabalho, conforme o Quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Segunda etapa da SD

<b>Discussão dos conteúdos introdutórios</b>	
Quantidade de aulas	Quatro períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	Prover as dificuldades de aprendizagem e fortalecer as concepções readquiridas.  Aplicar os conceitos estudados classificando e associando com exemplos
Atividade desenvolvida	Revisão do questionário prévio e consolidação das respostas  Aula expositiva com uso de slides abordando temas relacionados ao estudo de cinética química  Pesquisa sobre a produção e o processo de conservação dos alimentos industrializados.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Na aula seguinte, foram realizadas a interpretação e análise das respostas; foi feito a retomada do questionário, com o objetivo de rever e corrigir as respostas equivocadas e também reforçar os conceitos, procurando consolida-los, provendo as dificuldades de aprendizagem e fortalecendo as concepções readquiridas, sem entregar respostas prontas para o aluno.

De acordo com o Quadro 3, foram realizadas durante as aulas uma exposição dialogada, utilizando slides com conteúdo de cinética química relacionando com o

processo de produção e conservação dos alimentos para apresentação do tema e imagens relacionadas ao conteúdo. Os temas que foram abordados trouxeram informações sobre os processos de conservação dos alimentos e as substâncias que são adicionadas. Os conteúdos trabalhados e discutidos nas aulas foram: definição de cinética química, reações distintas que ocorrem em diferentes velocidades, apresentação dos gráficos com dados sobre velocidade de uma reação química, diferença entre fenômeno físico e químico, noções sobre teoria das colisões, energia de ativação, fatores que influenciam a velocidade de uma reação, leis da velocidade, reação elementar e ordem de reação. Na sequência foi proposto para que eles realizassem uma pesquisa sobre a produção e o processo de conservação dos alimentos industrializados.

Quadro 4: Terceira etapa da SD

<b>Consolidação da pesquisa</b>	
Quantidade de aulas	Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	Apresentar os conceitos pesquisados utilizando mapas conceituais e infográficos
Atividade desenvolvida	Socialização das pesquisas solicitadas no final do momento anterior.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Na aula anterior, foi proposto que os alunos realizassem uma pesquisa, sobre a produção e o processo de conservação dos alimentos industrializados. Conforme o Quadro 4, inicialmente, os estudantes compartilharam as pesquisas realizadas. Estas pesquisas foram realizadas em grupo; desta forma, considerando as diferentes fontes de busca, constando as informações dos alimentos pesquisados. Foi proposto que cada grupo pesquisasse sobre um tipo de alimento industrializado e que apresentasse os processos de conservação e os produtos químicos que eram adicionados. O resultado das pesquisas - foram apresentados de forma expositiva, com uso de mapa conceitual e infográficos, que na ocasião foi explicado o processo de produção, utilizando aplicativos ou de forma manual.

Quadro 5: Quarta etapa da SD

<b>Aula experimental</b>	
Quantidade de aulas	Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	Obter evidência (semiquantitativa) da influência da temperatura na velocidade de uma reação Investigar um dos princípios de conservação de alimentos Investigar a influência da superfície de contato nas reações químicas
Atividade desenvolvida	Os estudantes, realizaram experimentos abordando temas que já havia sido trabalhado nas aulas anteriores; formaram grupos para realizar a atividade e em seguida resolveram questões que foram abordadas na forma de novos problemas

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

De acordo com o Quadro 5, os alunos foram divididos em 4 grupos de 6 alunos, participaram da realização de uma atividade experimental em sala de aula, relacionadas com fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, como: concentração, catalisador, superfície de contato, inibidor e temperatura. Esses experimentos tiveram como objetivo relacionar a teoria e a prática, a fim de motivar os alunos, propiciando uma maior concepção dos fenômenos, contribuindo com a resolução de problemas e questões referentes a experimentação proposta. Os alunos realizaram experimentos com alguns alimentos, comparando o tempo de conservação em temperatura ambiente, com e sem conservantes naturais; efeito da temperatura na dissolução de achocolatados; além do efeito da superfície de contato no preparo de alimentos triturados e inteiros. A experiência foi de cunho investigativo sobre a influência da superfície de contato nas reações químicas, fatores que influenciam na velocidade, e da temperatura.

Quadro 6: Quinta etapa da SD

<b>Retomada de conceitos, atividade experimental</b>	
Quantidade de aulas	Dois períodos de aula de 50 minutos
Objetivo	Solucionar os problemas descritos na atividade experimental Avaliar o aprendizado do aluno ao longo da SD
Atividade desenvolvida	Os estudantes, apresentaram a resolução para os questionamentos apresentados em cada experimento. E finalizaram com a resolução dos problemas apresentados no início da SD

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

De acordo com o Quadro 6, foi solicitado a socialização das respostas dos grupos às questões sobre os experimentos e os alunos foram auxiliados nas dificuldades de aprendizagens encontradas durante o processo de resolução das questões. E para finalizar a aula foi entregue aos alunos um questionário com os problemas apresentados no início da SD, com o objetivo de que eles solucionassem após a vivência da intervenção didática. Os alunos responderam a atividade individualmente, sem nenhuma fonte de pesquisa.

### **3.0 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As análises que foram realizadas a seguir referem-se as respostas obtidas a partir da aplicação dos questionários referentes ao levantamento das concepções prévias, dos experimentos que foram realizados e dos mapas mentais e infográficos elaborados pelos alunos.

#### **3.1 - Análises das concepções dos estudantes antes e após a aplicação da sequência didática**

A primeira atividade realizada com os estudantes teve como objetivo levantar as concepções prévias referentes ao estudo da cinética química a partir de questionário com questões discursivas. Neste contexto, iremos analisar estes dados em dois momentos em que esta atividade foi realizada: No início da aula (para verificar o que os estudantes sabiam sobre o tema) e no final da sequência didática (para avaliar se houve evolução conceitual).

### 3.1.1 - Análise das concepções prévias

O questionário tinha como objetivo de investigar o conhecimento prévio dos alunos sobre conservação de alimentos. O Quadro 7 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 7: Perguntas e respostas das concepções prévias.

PERGUNTAS	RESPOSTAS
01. Em uma embalagem de leite “longa vida”, lê-se: “Após aberto é preciso guardá-lo em geladeira” Caso uma pessoa não siga tal instrução, principalmente no verão tropical, o leite se deteriorará rapidamente, devido a razões relacionadas com quais fatores?	E1 – <i>“ele se deteriorará ao fator da temperatura, umidade, etc...”</i> E8, E9 e E20 – <i>“a alta temperatura é devido ao tempo que ficou fora da geladeira”.</i> E24 – <i>“não está tendo conserva, os produtos que irão junto ao leite”.</i>
02. Considere as afirmações: I. Numa panela comum, a água ferve a cerca de 100 °C, e numa panela de pressão, a cerca de 110 °C. II. O cozimento dos alimentos envolve reações químicas. Com base nelas, explique por que os alimentos cozinham mais rápido nas panelas de pressão.	E1, E2, E8, E9, E14, E17, E20 e E22 – <i>“porque a panela de pressão tem a temperatura mais elevada, e faz com que os elementos cozinhem mais rápido”.</i> E24 – <i>“pelo material que a panela reside, ela tem uma temperatura melhor do que a panela comum”.</i> E6 e E7 – <i>“porque a panela está totalmente lacrada assim a temperatura se mantém mais elevada”.</i>
03. Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.	E24 – <i>“não observo”.</i> E11 – <i>“sim, o feijão fermenta mais facilmente quando exposto a calor”.</i> E7 – <i>“sim, o leite só tá cozido depois que sobe”.</i>
04. Como você explicaria o escurecimento de frutas e legumes após serem cortados?	E12 – <i>“ela é exposta a luz e isso traz fungos que causa isso”.</i> E5 – <i>“isso se dá, pelo fato do fruto partido estar exposto ao ar e a temperatura ambiente”.</i> E11 – <i>“o oxigênio começa a influenciar no alimento”.</i>
05. O que você entende/conhece sobre os métodos de conservação de alimentos? Você usa algum método de conservação em sua casa? Se positivo, cite exemplos.	E6 – <i>“sim, colocar os alimentos na geladeira e salgar”.</i> E5 – <i>“geralmente os mais usados são: salgar, congelar e fazer compota”.</i> E11 – <i>“geladeira, vinagre, dessecação de carne salgada”.</i>

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.



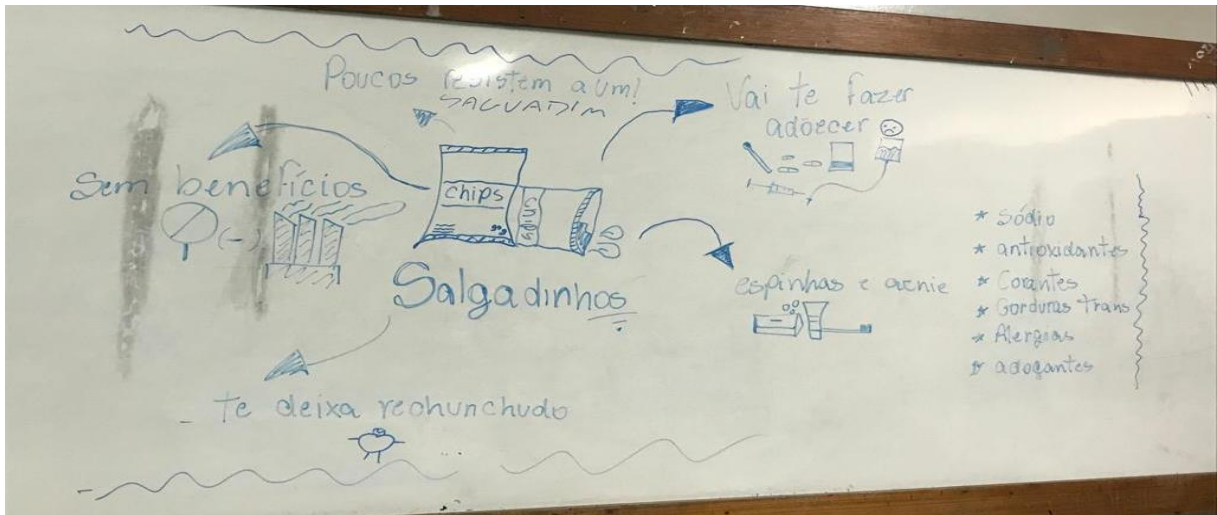
Ao analisar as respostas apresentadas, fica evidente que, em sua maioria, os estudantes descrevem os fenômenos observáveis de acordo com a sua percepção macroscópica, apresentando certa dificuldade na explicação dos conceitos a nível molecular. Isso pode ser observado em praticamente todas as respostas, principalmente quando se fala no conceito de temperatura, reação química e oxidação, que foram utilizados pelos estudantes nas suas justificativas para o problema proposto, mesmo com o uso de novas palavras/conceitos, indicando que as respostas ainda carecem de elaboração conceitual, principalmente no que diz respeito ao nível molecular, uma vez que as ideias de senso comum ainda são muito presentes em suas explicações (Klinger & Bariccatti, 2007)

### **3.1.2 - Análise das pesquisas realizadas pelos alunos.**

Analisando os infográficos apresentados pelos grupos 1 e 2 (Figuras 1 e 2), pode-se perceber que os estudantes estão bem informados com relação a composição e riscos à saúde causados pela ingestão em excesso de alimentos industrializados, porém eles não fizeram nenhuma relação com os conteúdos de cinética química. Durante a explicação da proposta da pesquisa, foi solicitado para que os alunos pesquisassem sobre o processo de conservação dos alimentos, portanto essa proposta não foi consolidada pelos grupos, eles apenas citaram os componentes químicos, mas não apresentaram maiores informações. Segundo (PAULA, 2008 p. 16):

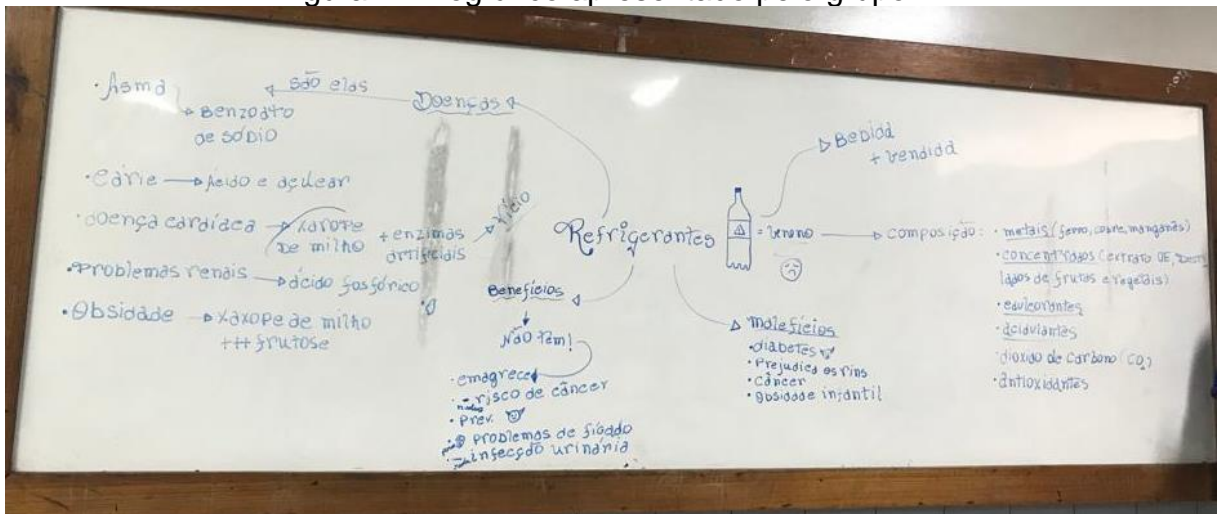
*“Considerar que o conhecimento é construído superando erros propicia um ambiente favorável à aprendizagem. Por isso, é importante estimular e reconhecer as tentativas que o aluno faz para resolver as tarefas, pois quando o professor exige que o aluno acerte na primeira tentativa, está desconsiderando que cada pessoa tem ritmos de aprendizagem diferentes e talvez se esqueça da sua própria experiência de aprendizagens ao longo da vida, seja em conteúdos escolares ou mesmo da vida cotidiana”.*

Figura 1: Infográfico apresentado pelo grupo 1.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Figura 2: Infográfico apresentado pelo grupo 2.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Ao analisar os recortes das pesquisas apresentadas na Figura 3, pelo grupo 2, pode-se perceber que houve por parte do grupo, uma preocupação maior em entregar um trabalho mais bem elaborado, com um pouco mais de informação, pois os estudantes além de apresentar o infográfico, entregaram a pesquisa escrita, e explicaram com mais clareza sobre o processo de conservação dos alimentos.

O que pode ter acontecido com o grupo 1, o não entendimento por não estarem atentos ou a explicação não ficou clara.

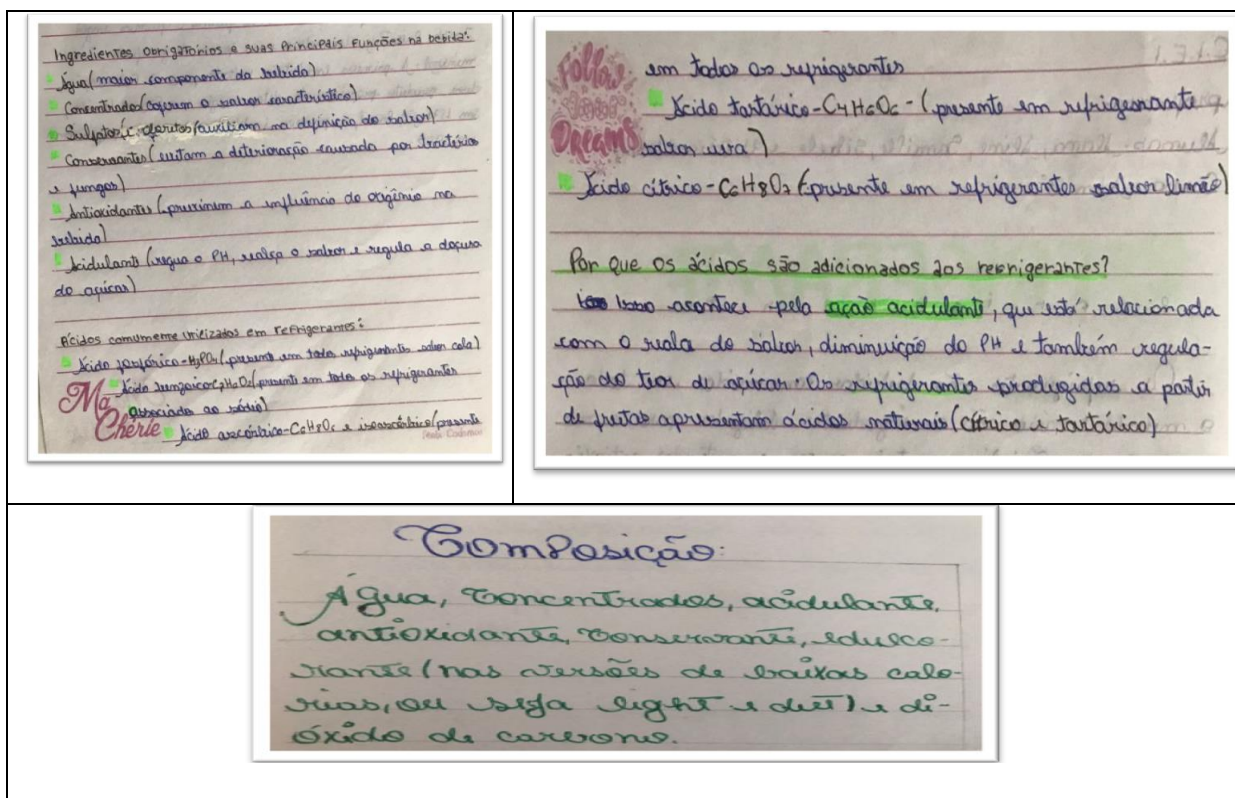
De acordo com (PAULA, 2008 p. 16):

“Algo altamente prejudicial, que parece fazer parte do imaginário do professor, é pensar que quando o aluno erra, ele (o professor) é culpado e por isso, reage agressivamente, ou então, considera que o aluno não prestou atenção às suas explicações porque é mal-educado. Apesar de existirem situações onde o aluno, de fato, não prestou atenção, é mais prudente não generalizar para evitar que a sala de aula seja transformada num ambiente hostil, como se os alunos fossem nossos inimigos”.

O professor deve ter o cuidado para que a relação com os alunos, não atrapalhe a busca dos novos conhecimentos, é necessário cuidar para que se sintam apoiados diante dessas situações, pois esta é uma condição para que haja a aprendizagem. E ainda, propiciar a interação também entre os alunos através da troca de ideias e opiniões, favorecendo o desenvolvimento mental (PAULA, 2008).

Os outros dois grupos não fizeram a pesquisa escrita e nem apresentaram oralmente as suas explicações.

Figura 3: Recortes da pesquisa apresentada pelo grupo 2.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

### 3.1.3 - Análise dos experimentos realizados pelos alunos.

Durante a apresentação dos experimentos, pode-se perceber o entusiasmo dos estudantes em aplicar a teoria na prática. Alguns poucos, brincaram e bagunçaram sem entender que aquilo se tratava de uma aula, pois ainda estão acostumados com as aulas tradicionais, sem contextualização e utilizando o método de memorização.

Ainda que atividade experimental tenha ocorrido apenas como demonstrativa, como pode ser observado nas Figuras 4, 5 e 6, a maioria dos estudantes mostraram-se atentos, interessados e empenhados em manipular os alimentos, e observar os fenômenos que ali ocorriam. A simplicidade do experimento desperta no aprendiz a capacidade de construção do conhecimento de forma mais ampla, uma vez que os fenômenos observados por ele ficam mais acessíveis, considerando a baixa complexidade operacional da atividade prática desenvolvida. (OLIVEIRA, Adriana Nogueira de *et al*, 2019).

#### **EXPERIMENTO 1**

Objetivo: Obter evidência (semiquantitativa) da influência da temperatura na rapidez de uma reação.

Cada grupo vai precisar de:

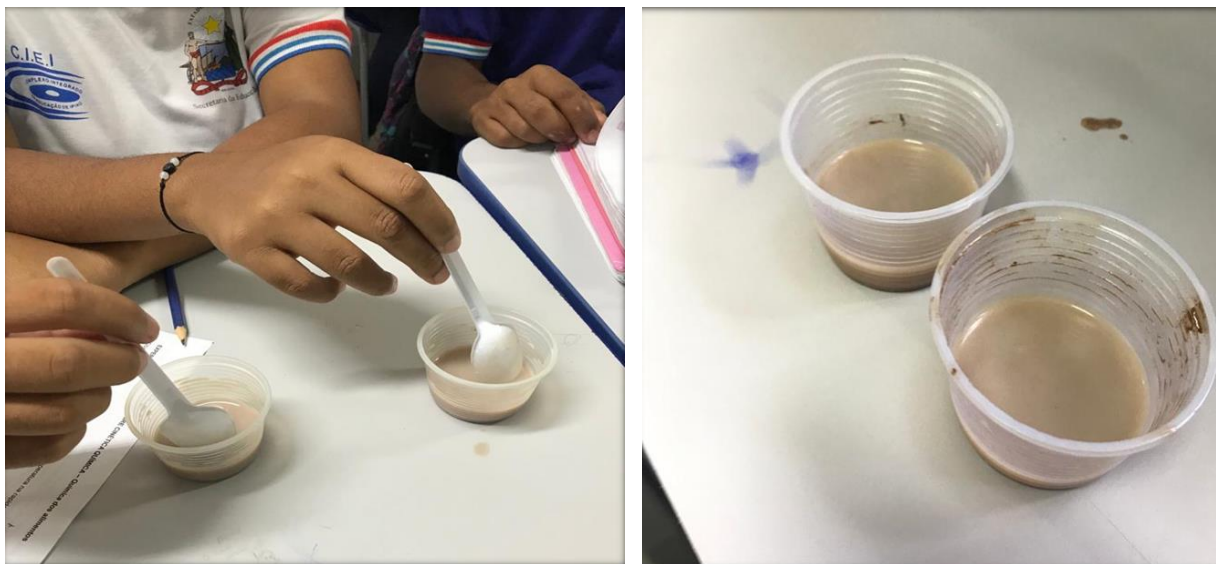
- meio copo de leite morno • duas colheres de chá
- meio copo de leite gelado • relógio que marque os segundos
- achocolatado em pó

Procedimento:

1. Coloquem em ambas as colheres uma mesma quantidade de achocolatado.
2. Adicionem o conteúdo de uma colher ao copo com leite morno e, simultaneamente, o conteúdo da outra ao copo com leite gelado. Nesse instante, alguém do grupo começa a marcar o tempo que leva para o sólido ser gasto.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Figura 4: Imagens dos alunos realizando o experimento 1.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

## EXPERIMENTO 2

Objetivo: Investigar um dos princípios de conservação de alimentos.

Cada grupo vai precisar de:

- maçã lavada e seca
- limão lavado e seco
- faca limpa de ponta arredondada
- dois pratinhos limpos

Procedimento:

1. Cortem a maçã ao meio. Coloque uma metade em cada pratinho, com a parte cortada para cima.
2. Cortem o limão ao meio.
3. Espremam o limão sobre uma das metades. Certifiquem-se de ter coberto toda a superfície branca com esse suco.
4. Após 30 minutos, observem se houve alteração na cor das partes cortadas das maçãs. Repitam a observação após 1 hora.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Figura 5: Imagens dos alunos realizando o experimento 2.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

### EXPERIMENTO 3

Objetivo: Investigar a influência da superfície de contato nas reações químicas

Cada grupo vai precisar de:

- dois comprimidos efervescentes • 100 ml de água
- um cronômetro • dois copos médios
- um pratinho limpo • faca limpa de ponta arredondada

Procedimento:

1. Adicione em cada copo 50 ml de água;
2. triture um comprimido efervescente com o auxílio de um prato e uma faca;
3. adicione, ao mesmo tempo, em um dos copos o comprimido triturado e no outro copo o comprimido inteiro;
4. utilize o cronômetro, anote o tempo e observe o que ocorreu.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Figura 6: Imagem dos alunos realizando o experimento 3.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

#### **3.1.4 - Análise das respostas das questões sobre os experimentos.**

Pode-se perceber, através na análise do Quadro 8, que alguns dos estudantes, ainda tiveram dificuldades de apresentar explicações mais próximas ao conteúdo em estudo. Conseguiram fazer relação com o conceito dissolução a partir do fator temperatura. A maioria não apresentou mais detalhes sobre a influência da temperatura na velocidade da reação química. Todos os grupos conseguiram apresentar uma explicação sobre a influência da temperatura nas reações químicas.

Quadro 8: Influência da temperatura na rapidez de uma reação.

PERGUNTAS DO EXPERIMENTO 1	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS
<p>01. Em qual dos copos a reação se mostra mais vigorosa? Em qual chega ao final mais rapidamente? Proponha uma explicação para as observações.</p>	<p>G1 – “<i>experimento com leite quente, as partículas do achocolatado provavelmente se aqueceram o que facilitou a diluição do pó. Enquanto no frio foi o oposto</i>”.</p> <p>G2 – “<i>no copo com leite quente. O leite quente, pois se dissolveu mais rápido quando a temperatura está alta as partículas estão mais agitadas</i>”.</p> <p>G3 – “<i>no copo de leite morno o achocolatado se dissolveu mais rapidamente devido a temperatura mais elevada que o outro copo</i>”.</p> <p>G4 – “<i>quente, a temperatura elevada ajuda o pó a dissolver melhor no copo</i>”.</p>	<p>Os alunos dos G1 e G2 apresentaram uma resposta que se aproxima do conceito de temperatura estudado no conteúdo de cinética química.</p> <p>Os alunos dos G3 e G4 apresentaram uma resposta que se aproxima do conceito científico, entretanto percebe-se que eles não apresentam uma certa organização na definição do conceito de temperatura o qual é estudado na cinética química.</p>
<p>02. Como seria possível quantificar a rapidez com que a reação ocorre em cada caso? Que medidas deveriam ser feitas? Como essas medidas poderiam ser realizadas?</p>	<p>G1 – “<i>cronômetro</i>”.</p> <p>G2 – “<i>a temperatura de cada. Colocando a quantidade certa em cada copo, tanto no leite quanto nescau. Por um cronômetro</i>”.</p> <p>G3 – “<i>as mesmas quantidades nos dois experimentos, porém, no leite morno houve uma diferença de 10 segundos mais rápido para a reação</i>”.</p> <p>G4 – “<i>a velocidade e a oscilação junto com o calor</i>”.</p>	<p>Os alunos dos G1 e G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta.</p> <p>Os alunos dos G2 e G3 apresentaram uma resposta mais coerente com o que foi perguntado, no entanto faltou mais organização nos conceitos dos conteúdos estudados na cinética química.</p>
<p>03. Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.</p>	<p>G1- “<i>sim, a manteiga quando em contato com a superfície quente da panela, ou a ebulição da água em alta temperatura, ou o descongelamento de alguns alimentos</i>”.</p> <p>G2 – “<i>sim, através do clima, as vezes está quente ou frio. Outra forma também é quando fazemos café, ou até mesmo um suco</i>”.</p> <p>G3 – “<i>sim, quando esquentamos a água no fogão, o processo de evaporação ocorre significativamente mais rápido que o processo natural. Porque, em altas temperaturas as reações ocorrem mais rápido</i>”.</p> <p>G4 – “<i>sim, a temperatura influencia em: secagem de roupa, água quente do café</i>”.</p>	<p>Os alunos do G2 e G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.</p> <p>Os alunos do G1 e G3 apresentaram uma resposta que se aproxima do conceito de temperatura estudado no conteúdo de cinética química.</p>

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.



Através da análise do Quadro 9, foi possível perceber que os grupos, tiveram dificuldades de apresentar explicações mais próximas do tema estudado. Os estudantes apenas relataram o que foi observado ao adicionar o limão na maçã, sem fazer relação com o problema da conservação de alimentos a partir do estudo dos fatores que influenciam na velocidade de uma reação química. Apenas dois grupos conseguiram responder de forma mais objetiva sobre o comportamento do suco de limão, onde os estudantes relataram que o limão retarda o processo de oxidação da maçã, mas não conseguiram apresentar uma utilidade prática para o que foi observado.

Quadro 9: Princípios de conservação de alimentos.

PERGUNTAS DO EXPERIMENTO 2	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	AValiação DAS RESPOSTAS
01. O que ocorreu com a maçã nos pratos 1 e 2? Explique com base no conhecimento químico, nas suas observações. Pesquisem se existe alguma utilidade prática para o que foi observado.	<p>G1 – “<i>apenas uma delas oxidou depois de determinado tempo, a sem limão. Demonstrando uma maior tendência a degradação</i>”.</p> <p>G2 – “<i>no prato 1 a maçã ficou podre mais rápido do que o primeiro, pois o limão que estava no 2 ajudou a conservar a maçã no prato 2</i>”.</p> <p>G3 – “<i>não respondeu</i>”.</p> <p>G4 – “<i>a maçã 1 durou mais tempo enquanto a maçã 2 oxidou e apodreceu</i>”.</p>	<p>Os alunos do G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.</p> <p>Os alunos do G1 e G2 apresentaram uma resposta que se aproxima do objetivo, fazendo referência ao conceito de velocidade quando diz que a maçã apodrece mais rápido quando está sem o limão, no entanto, não apresentaram nenhuma utilidade prática para o que foi observado.</p>
02. Do ponto de vista químico, qual o comportamento apresentado por substância(s) presente no suco de limão adicionado a polpa de maçã?	<p>G1 – “<i>a acidez do suco impede a propagação do oxigênio na fruta, evitando a oxidação</i>”.</p> <p>G2 – “<i>diminui a oxidação da maçã por conta do ácido cítrico</i>”.</p> <p>G3 – “<i>não respondeu</i>”.</p> <p>G4 – “<i>houve o processo de oxidação da maçã</i>”.</p>	<p>Os alunos do G1 e G2 apresentaram uma resposta que se aproxima do objetivo, observando o processo de conservação dos alimentos e apresentando explicações mais específicas sobre a causa do processo.</p> <p>Os alunos do G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta.</p>
03. Frequentemente se adiciona sucos de frutas denominadas de cítricas durante a preparação de saladas de frutas. Explique do ponto de vista da química, com que finalidade se faz este procedimento?	<p>G1 – “<i>evitar a oxidação, e ajudar a manter o alimento conservado por mais tempo</i>”.</p> <p>G2 – “<i>umentar a conservação e diminuir a oxidação, além disso, evita que algumas frutas escureçam como a banana e a maçã</i>”.</p> <p>G3 – “<i>não respondeu</i>”.</p> <p>G4 – “<i>o limão vai impedir que a fruta oxida</i>”.</p>	<p>Os alunos do G1 e G2 apresentaram uma resposta que se aproxima do objetivo, observando o processo de conservação dos alimentos, no entanto, não deram mais explicações do ponto de vista químico.</p> <p>Os alunos do G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta.</p>

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Através da análise do Quadro 10, pode-se perceber que os alunos tiveram dificuldades de apresentar conceitos que se aproximassem do tema estudado, mesmo após as explicações do conteúdo durante a sequência didática. É possível perceber que alguns alunos ainda apresentam dificuldades em relacionar as situações cotidianas ao estudo de cinética química. Apenas o G2 relatou que a dissolução do comprimido efervescente seria mais efetiva no comprimido triturado, devido a superfície de contato. Com relação a citação de exemplos sobre o processo de acelerar ou retardar o cozimento dos alimentos, os grupos 1, 2 e 4 obtiveram respostas superficiais sem muita aproximação do conhecimento químico.

Após o experimento, pode-se observar nas respostas dadas pelos alunos, mesmo com erros conceituais, que eles conseguiram mostrar seus conceitos prévios de forma mais clara, de maneira que os leva a pensar sobre os fatores que podem alterar a velocidade de uma reação a partir de situações cotidianas, pois conforme afirma SOUZA *et al.* (2013, p. 12), é preciso que as atividades experimentais desenvolvidas nas aulas de Química possam propiciar aos estudantes o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre os fenômenos físicos e químicos, articulando seus conhecimentos já adquiridos, formando novos conhecimentos e resultando numa aprendizagem significativa.

Quadro 10: Influência da superfície de contato nas reações químicas.

PERGUNTAS DO EXPERIMENTO 3	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	AValiação DAS RESPOSTAS
1. Em qual das situações a dissolução do comprimido efervescente foi mais rápida? Justifique sua resposta com base no conhecimento químico.	<p>G1 – “o comprimido triturado apresentou uma reação mais rápida”.</p> <p>G2 – “a que tinha o comprimido triturado, pois a superfície de contato é menor e isso acelera a dissolução”.</p> <p>G3 – “no copo que foi colocado o comprimido triturado. Como comprimido já estava de forma menor e mais fina era mais fácil dissolver”.</p> <p>G4 – “o triturado. O triturado tem mais facilidade em se dissolver”.</p>	<p>O G1 não apresentou uma resposta coerente com o objetivo esperado na pergunta.</p> <p>O G2 apresentou uma resposta que se aproxima do objetivo, relacionando ao conceito de velocidade de uma reação e superfície de contato, entretanto justificou de forma errônea, quando afirma que a velocidade da reação foi mais rápida no comprimido triturado, pois a superfície de contato é menor. Nesse caso a superfície de contato foi maior.</p> <p>Os G3 e G4 não apresentaram uma resposta que atendesse ao objetivo esperado, apresentando conceitos sem relação com o conhecimento químico estudado.</p>
02. Descreva exemplos de reações químicas ocorridas na preparação e/ou cozimento de alimentos, as quais estão sujeitas as mesmas variáveis que influenciam na dissolução do comprimido efervescente nas situações 1 e 2 do experimento realizado.	<p>G1 – “carne, quando fragmentada o cozimento é mais efetivo e rápido”.</p> <p>G2 – “a cebola por exemplo, se batermos em um liquidificador ou ralamos ela cozinhará mais rápida que inteira”.</p> <p>G3 – “não respondeu”.</p> <p>G4 – “o comprimido número 1 dissolveu mais rápido por estar triturado, enquanto o 2 demorou para dissolver”.</p>	<p>O G4 não conseguiu responder de forma que atendesse ao objetivo esperado.</p> <p>Os G1 e G2 apresentaram uma resposta que atendesse o objetivo esperado.</p> <p>O G3 não apresentou uma resposta.</p>
03. Baseado no experimento realizado responda à questão a seguir: De que forma você faria a ingestão de um comprimido antiácido, caso apresentasse sintomas de azia estomacal?	<p>G1 – “triturado”.</p> <p>G2 – “diluiria na água de forma triturado”.</p> <p>G3 – “não respondeu”.</p> <p>G4 – “o dissolveria em água e o tomara”.</p>	<p>Os G1, G2 e G4 responderam de forma coerente ao que foi perguntado. Enquanto que o G3 não apresentou uma resposta.</p>
04. Com base no conhecimento químico adquirido a partir do experimento responda: Como podemos acelerar e retardar a velocidade das reações químicas ocorridas na preparação e/ou cozimento de alimentos, e de outras reações que acontecem em contextos diferentes da alimentação? Dê exemplos.	<p>G1 – “os fragmentando. Para acelerar o processo”.</p> <p>G2 – “para acelerar o cozimento trituraria o alimento e para retardar deixa-lo em pedaços maiores”.</p> <p>G3 – “não respondeu”.</p> <p>G4 – “aumentando ou abaixando a temperatura do fogo no momento do cozimento”.</p>	<p>Os G1, G2 e G4 apresentaram uma resposta que não atendeu ao objetivo esperado, pois não fizeram relação com o conhecimento químico estudado.</p> <p>O G3 não apresentou uma resposta.</p>

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Após a aplicação da SD, os estudantes realizaram a resolução das questões prévias. Analisando o Quadro 11, pode-se observar que a maioria das respostas demonstraram um conhecimento maior nos conceitos químicos. Alguns estudantes ainda tiveram dificuldades de apresentar concepções sobre a Cinética Química, como relacionar conservação de alimentos ao fator temperatura, mesmo assim foi possível perceber uma melhora no nível das respostas, ao contrário das respostas antes da aplicação da SD. Isso implica que a proposta de tornar o ensino mais significativa para os aprendizes, foi permitido de forma relevante, contribuindo com a sua formação científica e com o processo de ensino aprendizagem.

Quadro 11: Perguntas e respostas das concepções prévias, após a aplicação da SD.

PERGUNTAS	RESPOSTAS	AValiação DAS RESPOSTAS
01. Em uma embalagem de leite “longa vida”, lê-se: “Após aberto é preciso guardá-lo em geladeira” Caso uma pessoa não siga tal instrução, principalmente no verão tropical, o leite se deteriorará rapidamente, devido a razões relacionadas com quais fatores?	E16 – “as substâncias e elementos do meio externo podem migrar para dentro dela e contaminar o leite”.  E3 – “relacionado ao calor/ temperatura do ambiente que geraria uma fermentação de todo o material genético do leite”.  E2 – “deteriorará principalmente ao fator temperatura, a multiplicação dos microrganismos neles presentes, outros fatores podem ser também o PH, nutrientes dependendo dos alimentos”.	O estudante E16, não respondeu de maneira objetiva, não deixando claro quais eram os elementos do meio externo que contaminariam o leite.  Os estudantes E3 e E2 responderam de forma mais clara, evidenciando os elementos causadores da contaminação do leite.
02. Considere as afirmações: I. Numa panela comum, a água ferve a cerca de 100 °C, e numa panela de pressão, a cerca de 110 °C. II. O cozimento dos alimentos envolve reações químicas. Com base nelas, explique por que os alimentos cozinham mais rápido nas panelas de pressão.	E11 – “a panela de pressão, por ser lacrada, vedada, dificulta a saída de calor, acumulando assim energia e facilitando o cozimento”.  E8, E9, E14, E17 e E20 – “porque na panela de pressão há um aumento da temperatura, devido a pressão, que faz com que os alimentos cozinhem mais rápido”.  E3 – “cozinham mais rápido devido o calor presente no ar que está contido na panela de pressão”.	Os estudantes E11 e E3 deram respostas semelhantes, justificando que o calor no interior da panela era responsável pelo cozimento mais acelerado do alimento, porém não deram mais detalhes equiparando ao conhecimento químico.  Os alunos E8, E9, E14, E17 e E20, conseguiram dar uma explicação mais detalhada, citando a temperatura e pressão como responsáveis pela reação ocorrida dentro da panela de pressão.
03. Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.	E3 – “sim, alguns exemplos são cozimentos de alimentos, fermentação de alimentos (feijão, macarrão, leite, suco) deterioração de carnes expostas ao calor, etc”.  E1 – “o apodrecimento desses alimentos, a queima de gás no fogão ou gasolina faz com que o alimento cozinhe mais rápido”.  E8, E9, E14, E17 e E20 – “sim, um leite que azeda, uma fruta que apodrece, devido a temperatura”.	Os alunos E3, E1, E8, E9, E14, E17 e E20 apresentaram uma resposta coerente com o que foi solicitado.
04. Como você explicaria o escurecimento de frutas e legumes após serem cortados?	E1 – “porque quando essa fruta é cortada amassada, etc... Ela escurece, a descoloração é chamada de escurecimento enzimático”.  E3 – “eles escurecem por conta da exposição ao ar, por conta da circulação do oxigênio facilita a oxidação”.  E6 – “porque com contato com o oxigênio e bactérias começam a oxidar”.	Os estudantes E1, E3 e E6 obtiveram respostas semelhantes, justificando que o responsável pelo escurecimento da maçã, seria por causa da oxidação.
05. O que você entende/conhece sobre os métodos de conservação de alimentos? Você usa algum método de conservação em sua casa? Se positivo, cite exemplos.	E3 – “sim, vinagre, limão, geladeira, potes pra manter o alimento preservado, etc”.  E4, E8, E9, E14, E17 e E20 – “métodos de conservação são as coisas que fazemos para evitar que os alimentos estraguem com facilidade, como guardar na geladeira”.  E1 – “sim, conservação das carnes colocando no congelador, conservação em vasilhas, conservação de peixes colocando sal”.	Os estudantes E3, E4, E8, E9, E14, E17, E20 e E1 obtiveram respostas coerentes com o que foi solicitado, conseguindo citar exemplos de métodos de conservação de alimentos, demonstrando ter conhecimento do assunto.

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

### 3.1.5 - Análise das respostas do questionário de avaliação da disciplina

Ao final das atividades, foi realizado um questionário de avaliação da disciplina, do professor e de autoavaliação do aluno. Para realizar um diagnóstico dos nossos encontros e das atividades realizadas, foi solicitado a todos os alunos que respondessem este questionário, com total liberdade para colocar sua visão, suas críticas e sugestões. Foram usados os seguintes códigos: NA – não se aplica; N – não; S – sim e P - parcialmente. Apenas 19 alunos de um total de 24, responderam o questionário final, pois os demais não compareceram a aula no dia que foi aplicado.

Analisando o Quadro 12 e o Gráfico 1, foi possível observar as dificuldades de muitos alunos na compreensão dos conteúdos abordados. Com o objetivo de sanar as dificuldades encontradas por alguns alunos, na compreensão dos conteúdos, é necessário que o professor planeje o ensino priorizando o avanço dos conceitos científicos, para que assim o estudante dê continuidade ao processo de aprendizagem, resultando, de fato, em uma aprendizagem significativa. Segundo (RABER, 2017 p. 2):

*“Os professores precisam reavaliar, constantemente, as novas possibilidades de ações pedagógicas, no contexto histórico em que se apresentam. A reconstrução de um currículo escolar remete, inicialmente, a uma análise do que já é realizado para, após isso, verificar-se o que ainda é possível fazer em relação às propostas de novas alternativas e aos apontamentos de novos rumos nos processos de ensino e de aprendizagem”.*

Assim, não é a quantidade de informações que importa, mas a construção partilhada de conhecimentos, a partir do significado que eles representam para os sujeitos envolvidos. Para tanto, no contexto de uma sala de aula, é fundamental que o professor conheça seus alunos e porque precisam aprender, para decidir o que ensinar e qual a melhor estratégia de ensino e de avaliação para aquele momento específico (LEMOS, 2011).

Quadro 12: Análise do gráfico 1 – Avaliação da disciplina

PERGUNTAS	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	AValiação DAS RESPOSTAS
1. Os objetivos do conteúdo foram colocados claramente no início da aula?	A maioria dos alunos (95%) responderam que sim, que os objetivos do conteúdo foram colocados de forma clara no início da aula, e apenas (5%) disseram que não.	Os 5% dos estudantes que responderam não, provavelmente não estavam prestando atenção na aula, ou se ausentaram no momento que foi apresentado os objetivos.
2. Os objetivos foram alcançados?	A maioria dos alunos (68%) responderam que sim, que os objetivos foram alcançados, e outros (32%) disseram que foram alcançados parcialmente.	Os 32% dos estudantes que responderam parcialmente, pode ser que não conseguiram compreender alguns conteúdos estudados.
3. O conteúdo apresentado está relacionado com os objetivos colocados?	Todos os alunos (100%) responderam que sim, que o conteúdo que foi apresentado estava relacionado com os objetivos colocados.	
4. O conteúdo proposto foi cumprido?	A maioria dos alunos (74%) responderam que sim, que o conteúdo proposto foi cumprido, e outros (26%) disseram que foram cumpridos parcialmente.	Os 26% dos estudantes que responderam parcialmente, provavelmente não entenderam algumas explicações, por não ter sido explicado de forma clara.
5. A metodologia utilizada durante as aulas ajudou no entendimento dos conteúdos?	A maioria dos alunos (95%) responderam que sim, que a metodologia utilizada durante as aulas ajudou no entendimento dos conteúdos, e apenas (5%) disseram que parcialmente.	Os 5% que responderam parcialmente, pode ser que não acompanharam todas as etapas da SD, por estarem fora da sala, ausentes da escola, se presentes não prestaram atenção na aula ou realmente não conseguiram relacionar os conteúdos estudados com o seu conhecimento prévio e com as atividades que foram aplicadas.
6. As atividades realizadas durante as aulas foram eficientes?	A maioria dos alunos (69%) responderam que sim, que as atividades realizadas durante as aulas foram eficientes, outros (26%) afirmaram que parcialmente e apenas (5%) disseram que não.	Os 26% que responderam parcialmente, talvez não participaram efetivamente de todas as atividades ou realmente algumas dessas atividades poderia ter sido bem mais elaborada. Os 5% que disseram não, pode não ter participado de forma efetiva, apenas participou do grupo, mas não contribuiu com as discussões durante as explicações dos conteúdos.

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.



Gráfico 1: Avaliação da Disciplina



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Analisando o Quadro 13 e o Gráfico 2, sobre a relação professor e aluno, explicação dos conteúdos e ambiente de discussão, alguns estudantes apontaram uma certa dificuldade nesses quesitos. Pode ser que durante as explicações dos conteúdos, não tenha ficado claro pra eles, por falta de atenção ou por motivos que os levam a não interagir com a classe e com o professor.

Para que o conteúdo ministrado tenha significado para o aluno é necessário que haja uma interação entre professor e aluno; tal interação deve ser promovida através da comunicação. A partir do momento em que o professor assumir a posição de mediador do conhecimento, o aluno conseqüentemente se tornará questionador e participante da construção de seu próprio conhecimento (FERREIRA, 2001).

Assim, as perguntas feitas para os estudantes não possuíam apenas a função de criar um ambiente de descontração em sala de aula. Foi também uma maneira de promover essa interação professor-aluno, objetivando a transformação dos alunos de receptores passivos a construtores de seu próprio conhecimento (SANTOS, 2012).

Quadro 13: Análise do gráfico 2 – Avaliação do professor

<b>PERGUNTAS</b>	<b>RESPOSTAS DOS ESTUDANTES</b>	<b>AValiação DAS RESPOSTAS</b>
1. A relação professora aluno era boa e favorecia o processo de ensino-aprendizagem?	A maioria dos alunos (95%) responderam que sim, que a relação professora aluno foi boa e favoreceu o processo de ensino aprendizagem, e apenas (5%) disseram que parcialmente.	Os 95% dos estudantes que afirmaram que a relação professora aluno era boa, deram abertura para que isso acontecesse, perguntavam quando surgiam dúvidas, os demais (5%) não tiveram essa mesma postura, se estavam com dúvidas, não deixaram isso claro, dificultando o processo de ensino aprendizagem.
2. O professor demonstra domínio do conteúdo da disciplina?	Todos os alunos (100%) responderam que sim, que o professor demonstrou domínio do conteúdo da disciplina.	
3. O professor era claro e objetivo em suas explicações?	A maioria dos alunos (95%) responderam que sim, que o professor foi claro e objetivo em suas explicações, e apenas (5%) disseram que parcialmente.	Apenas 5% compreenderam parcialmente o que foi explicado, isso pode ter sido por conta da falta de atenção ou não ter participado de todas as etapas da SD.
4. O professor criou um ambiente de discussão, participação durante as aulas?	A maioria dos alunos (63%) responderam que sim, que o professor criou ambiente de discussão, participação durante as aulas, outros (32%) afirmaram que parcialmente e apenas (5%) disseram que não.	Para os 32% que responderam parcialmente, pode ser que durante as explicações não ficou claro que a participação dos estudantes nas discussões faria parte de todo o processo da SD. E para os 5% que afirmaram que não, ou foi por falta de atenção durante as explicações ou não participou efetivamente das aulas.
5. O professor utilizava bem o tempo em sala de aula?	A maioria dos alunos (89%) responderam que sim, que o professor utilizava bem o tempo em sala de aula, e apenas (11%) disseram que parcialmente.	Os 11% dos estudantes que responderam parcialmente, sobre o tempo utilizado em sala de aula, pode está relacionado, a montagem dos equipamentos e organização da sala para a realização das aulas expositivas e das práticas.

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Gráfico 2: Avaliação do Professor



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Analisando o Quadro 14 e o Gráfico 3, sobre a autoavaliação do aluno, pode-se perceber uma dificuldade por parte de alguns estudantes, em participar ativamente das atividades realizadas em sala de aula, pode ser por falta de compreensão durante as explicações ou pouco interesse pela disciplina. Segundo (AUSUBEL, 2003), para que ocorra aprendizagem significativa, o estudante precisa estar disposto a aprender.

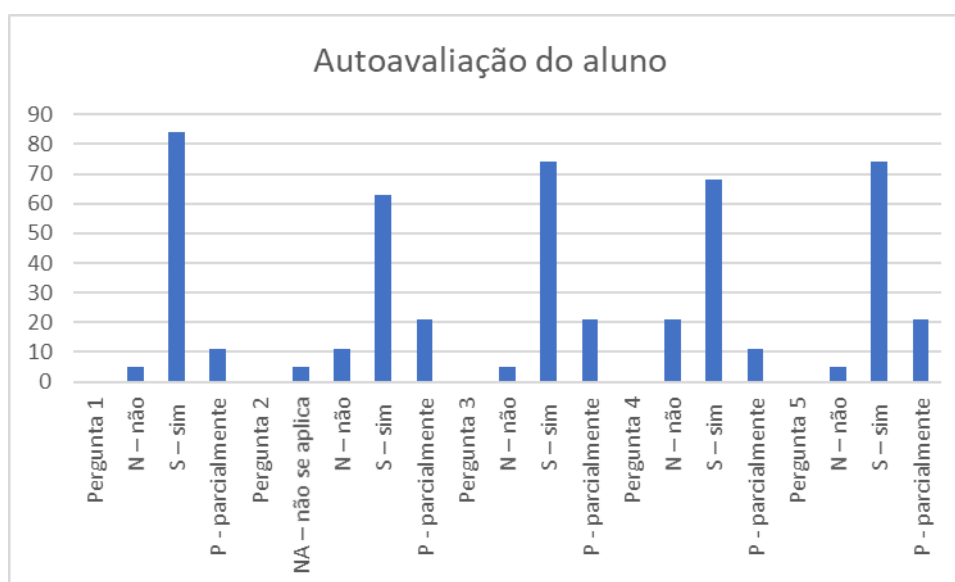
Cabe ressaltar a importância que as atividades, os recursos e materiais, utilizados neste processo com os educandos, tenham objetivos potencialmente significativos em sua utilização. Da mesma forma, as tarefas propostas precisam ter essas mesmas características, ou seja, em sua aplicação devem ser potencialmente significativas. Se não for desta forma, tanto os materiais, como as atividades promovem uma mera e simples memorização que, sem dúvida, não produz um novo significado que se possa dizer aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Quadro 14: Análise do gráfico 3 – Autoavaliação do aluno

PERGUNTAS	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS
1. Você participou de mais de 70% das aulas?	A maioria dos alunos (84%) responderam que sim, que participou de mais de 70% das aulas, outros (11%) afirmaram que parcialmente e apenas (5%) disseram que não.	Durante a aplicação da sequência didática, foi possível perceber a falta constante de alguns alunos em sala de aula, uma boa parte desses ausentes estavam na escola, mas não entraram na sala. Porém, outros que estavam presentes, não se dedicaram tão bem a realização das tarefas.
2. Você se dedicou a disciplina mais de 3 horas por semana fora da sala de aula?	A maioria dos alunos (63%) responderam que sim, que se dedicou a disciplina mais de 3 horas por semana fora da sala de aula, outros (21%) afirmaram que parcialmente, (11%) que não e apenas (5%) disseram que não se aplica.	Os estudantes que responderam contrário a maioria, costumam apresentar dificuldades na matéria, uns por não gostar da área de ciências da natureza e exatas, outros por não terem o conhecimento básico, que dificulta ainda mais o aprendizado.
3. Você participou intensamente dos trabalhos em classe e fora de classe?	A maioria dos alunos (74%) responderam que sim, que participou intensamente dos trabalhos em classe e fora de classe, outros (21%) afirmaram que parcialmente e apenas (5%) disseram que não.	Dos 21% que opinaram parcialmente, tiveram alguma contribuição no trabalho, mas os 5% que opinaram não, ou não compreenderam a proposta das atividades ou simplesmente não quiseram participar, deixando todo o trabalho para os demais integrantes do grupo.
4. Você detectou alguma dificuldade durante o andamento dos conteúdos?	A maioria dos alunos (68%) responderam que sim, que detectou alguma dificuldade durante o andamento dos conteúdos, outros (11%) afirmaram que parcialmente e (21%) disseram que não.	Quando se trata de físico-química, é comum os alunos apresentarem dificuldades no aprendizado, foi o que aconteceu com a maioria, por muitos fatores: não ter um conhecimento básico dos conteúdos anteriores, dificuldades com cálculos e fórmulas, e a não contextualização do tema abordado.
5. Suas expectativas com o conteúdo abordado foram atendidas?	A maioria dos alunos (74%) responderam que sim, que suas expectativas com o conteúdo abordado foram atendidas, outros (21%) afirmaram que parcialmente e apenas (5%) disseram que não.	A maioria (74%) conseguiu compreender o conteúdo abordado, isso implica que a aprendizagem significativa foi efetiva. Em contrapartida 5% afirmou que suas expectativas não foram atendidas, ou seja, não conseguiram alcançar seus objetivos com relação ao que foi ensinado, não obtendo a aprendizagem significativa.

Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

Gráfico 3: Autoavaliação do aluno



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

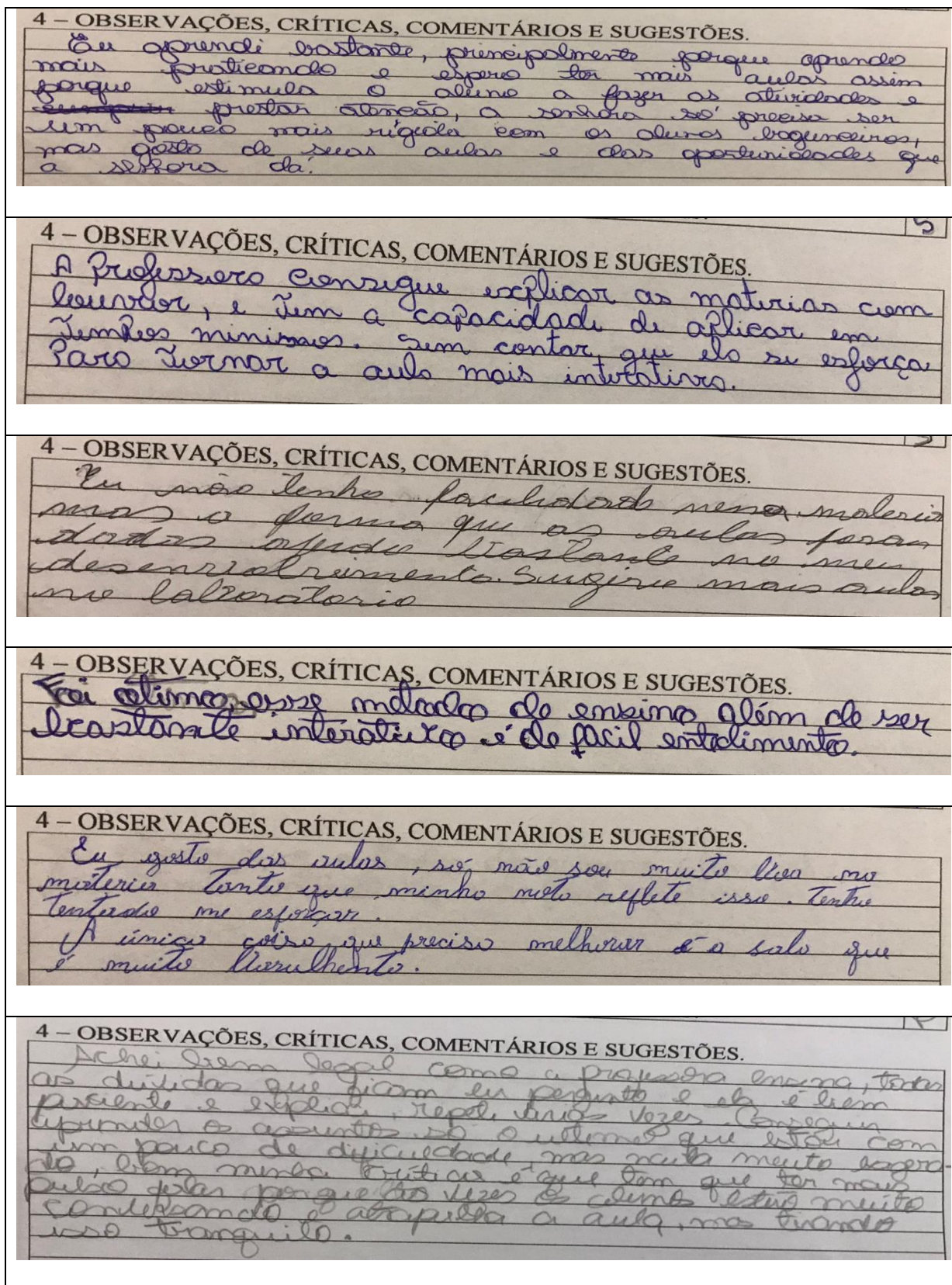
No final do questionário foi solicitado que os estudantes escrevessem algumas observações, críticas, comentários e sugestões.

Analisando os comentários dos alunos na Figura 7, foi possível perceber que as discussões em sala de aula, as aulas práticas e as atividades aplicadas durante a SD, foram satisfatórias, contribuindo com um melhor entendimento dos conteúdos abordados. A tarefa do professor é estimular o aluno, fazendo com que construa suas próprias ideias. De acordo com (CASTRO, 2017 p. 4):

*“Quando as aulas apresentam problematizações relacionadas ao cotidiano do aluno, este participa com mais interesse e segurança, apresentando suas ideias em torno do conteúdo do estudo e, ao mesmo tempo, exercitando seu pensamento crítico”.*

Os estudantes reclamaram de alguns colegas que atrapalharam o andamento das atividades, cobraram mais rigidez e controle da sala. A indisciplina é uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos educadores para desenvolverem o trabalho pedagógico, pois atrapalha o desempenho e o aprendizado dos alunos, e ainda desgasta o trabalho do professor em sala de aula.

Figura 7: Imagens das respostas dos alunos, sobre as observações, críticas, comentários e sugestões.



Fonte: Registro dos estudantes participantes da pesquisa, 2021.

#### 4.0 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento da Sequência Didática, utilizando diversos recursos e estratégias de ensino, foi possível observar a participação dos estudantes nas atividades propostas. A maioria demonstrou envolvimento na produção das atividades e na resolução dos problemas, uma vez que, no ensino significativo os estudantes são questionados com base nos seus conhecimentos prévios.

Nas respostas do questionário de conhecimento prévio sobre os conteúdos de cinética química e a sua relação com o cotidiano, foi possível perceber algumas deficiências encontradas pelos estudantes no ensino de ciências, mas que vem a contribuir para um maior desempenho no processo de ensino aprendido.

A realização dos experimentos, foi o momento que mais chamou a atenção dos estudantes, motivando a participação, e o interesse na resolução dos problemas propostos. Demonstrando grande interesse na realização dos experimentos, discutindo os fenômenos que eram observados, tiraram fotos, filmaram. Com isso, pode ser observado que a experimentação em sala de aula motiva os estudantes no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos químicos, isso mostra a importância desse recurso durante as aulas.

Com relação a metodologia utilizada como estratégia de ensino, auxiliou os estudantes na interpretação de textos, na tomada de decisões, no trabalho em grupo e na aprendizagem significativa.

Houve algumas dificuldades ao longo da SD, uma delas foi o controle da sala e do tempo destinado a cada uma das atividades. Um desses momentos foi durante a realização dos experimentos, isso pode ser relacionado ao fator de alguns estudantes achar que as atividades práticas se tratava de uma brincadeira e não de conhecimento químico.

Os resultados analisados, foram satisfatórios, pois durante as etapas da SD, foi observável o desenvolvimento conceitual dos estudantes, além do interesse em participar das aulas e das atividades propostas, isso devido ao fato dos conteúdos estarem relacionados ao seu dia-a-dia.

Mesmo com as dificuldades na compreensão, dos erros conceituais, e explicação dos conhecimentos químicos, apresentando apenas a descrição dos fenômenos observados, a metodologia aplicada levou os estudantes a desenvolverem argumentos mais elaborados, utilizando novos conceitos e reconhecendo-os em outros contextos.

Para finalizar, pode-se destacar a importância do uso de diferentes metodologias de ensino, com o propósito de facilitar o processo de ensino aprendizagem e tornar as aulas mais significantes para o estudante.



## 5.0 – REFERÊNCIAS

ABREU, J.K.G.; **Aprender química através de pesquisa bibliográfica.** Trabalho apresentado a SEED, Programa de Desenvolvimento Educacional. Antonina, 2009, p. 7.

AMARAL, Heloísa. **Sequência didática e ensino de gêneros textuais.** Cenpec, 2006, p. 5.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva,** Lisboa: Editora Plátano, 2003, p. 1-17.

BATISTA, Alexsandro Duarte; MOREIRA, Maria Luana de Lima; SILVA, Thiago Pereira da e ALMEIDA, Rochane Villarim de. Universidade Estadual da Paraíba, 2013. **Elaboração e Avaliação de uma Sequência Didática de Ensino para o conteúdo de Eletroquímica.** Universidade Estadual da Paraíba, 2013, p. 4.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **BNCC - Base Nacional Comum Curricular.** 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> p. 470-472. Acesso em: 15/09/2022.

CASTRO, Matheus Campos de.; SIRAQUE, Mateus.; TONIN, Lilian Tatiani Dusman. **Aprendizagem significativa no ensino de cinética química através de uma oficina problematizadora.** ACTIO, Curitiba, v. 2, n. 3, out./dez. 2017, p. 151-167.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação III Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Públicas, 25 a 27 de abril de 2002. Publicado na Revista Brasileira de Educação nº 21, set./dez. 2002, seção Documentos, p. 157-158.

ECHEVERRIA, A. R. **Como os estudantes concebem a formação de soluções.** Química Nova na Escola, v. 3, 15, 1996, p. 3.

FERREIRA, Leticia de O.; KRAISI, Ângela R.; BRAIBANTE, Mara E. F. **Estudo de Caso no Ensino de Química Sobre A Conservação dos Alimentos.** EDEQ –

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA – Rio Grande do Sul - RS, NOVEMBRO 2017, p. 2.

FERREIRA, M. A. G. **Aluno domesticado versus aluno reflexivo - A visão do licenciando sobre o papel do aluno em sua futura prática pedagógica.** Revista Linguagem & Ensino. Rio de Janeiro. v. 4. n. 2, 2001 p. 108-111.

J. D. Novak, M. A. Moreira, J. A. Valadares, A. F. Cachapuz, J. F. Praia, R. D. Martínez, Y. H. Montero, M. E. Pedrosa. **Teoria Da Aprendizagem Significativa** Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, 2000, p. 123-133.

KLAUSEN, Luciana dos Santos. **Aprendizagem Significativa: Um Desafio.** Paraná, 2017, p. 2.

KLINGER, Miro Alfonso, BARICCATTI, Reinaldo. **Práticas Pedagógicas em Cinética Química.** Universidade Estadual da Oeste do Paraná – Unioeste, 2020, ps. 3 e 4.

LE MOS, Evelyse dos Santos. **A Aprendizagem Significativa: Estratégias facilitadoras e avaliação.** Revista/Meaningful Learning Review – V1(1), 2011, p. 29.

LIMA, Jozária de Fátima Lemos; PINA, Maria do Socorro Lopes; BARBOSA, Rejane Martins Novais, JÓFILI, Zélia Maria Soares. **A Contextualização no Ensino de Cinética Química.** Química Nova na Escola, Nº 11, 2000, p. 1.

MOREIRA, Marco Antônio. **O Que é Afinal Aprendizagem Significativa?** Instituto de Física – UFRGS Caixa Postal 15051 – Campus 91501-970 Porto Alegre – RS, ps. 2-9.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem.** São Paulo: EDU, 1999, p. 12.

OLIVEIRA, Adriana Nogueira De *et al.* **Aula experimental no estudo de cinética química: um experimento simples e de baixo custo para determinação da ordem de velocidade de uma reação.** Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019, p. 11. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59343>>. Acesso em: 21/08/2022.

PAULA, Gilma Maria Carneiro de; BIDA, Gislene Lossnitz. **A Importância Da Aprendizagem Significativa**. Paraná, 2008, p. 16.

PELIZZARI, Adriana. **Teoria Da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, jul. 2001-jul. 2002, p.37-42.

PERUZZO, F. M. & CANTO, E. L. (2003) **Química: na abordagem do cotidiano**. 3ª ed. Volume 2. São Paulo: Editora Moderna, 2016, p. 188-201

RABER, Daniel de Almeida; GRISA, Ana Maria Coulon; BOOTH, Ivete Ana Schmitz. **Aprendizagem significativa no ensino de ciências: Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa sobre energia e ligações químicas**. Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V7(2), p. 65, 2017

RINALDI, Roberto; GARCIA, Camila; MARCINIUK, Letícia Ledo; ROSSI, Adriana Vitorino e SCHUCHARDT, Ulf **“Síntese de Biodiesel: Uma Proposta Contextualizada de Experimento para Laboratório de Química Geral”** Química Nova, Vol. 30, 2007, p. 1377.

SANTOS, Maria Lucia dos; PERIN, Conceição Solange Bution. **A Importância do Planejamento de Ensino para o Bom Desempenho do Professor em Sala de Aula**. Paraná, 2013 p. 14.

SANTOS, Rafaela Souza; NASCIMENTO, Valquiria Rodrigues do; NUNES, SIMARA Maria Tavares. **A Química dos Alimentos e Aditivos: A Cinética Química Ensinada Sob a Perspectiva do Modelo CTS de Ensino**. Universidade Federal de Goiás - Campus Catalão - Curso de Licenciatura em Química. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012, p. 10.

SOUZA, Fábio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013, p. 12.

VEIGA, Márcia S. Mendes; QUENENHENN, Alessandra; CARGNIN, Claudete. **O Ensino de Química: algumas reflexões**. I Jornada de Didática - O Ensino Como Foco I Fórum de Professores de Didática do Estado do Paraná, 2020, p. 194.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 45.

## 5.1 - REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

BRAATHEN, P.C. **Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química**. Revista Eixo, v. 1, n. 1, 2012.

GATTO, Marcos Antônio; STANZANI, Enio de Lorena; GREGÓRIO, Ana Paula Hilário. **Situação de Estudo no Ensino de Cinética Química: Possibilidades a partir de uma Abordagem Histórica**. Experiências em Ensino de Ciências V.14, No.1 2019, p. 161.

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Química Nova na Escola, v.31, n.3, 2009.

REIS, Ivoni Freitas; FARIA, Fernanda Luiza de. **Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco**. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA – São Paulo-SP, BR. Vol. 37, N° 1, FEVEREIRO 2015, p. 63-70.

SALES, Amanda Maria Vieira Mendes, BATINGA, Verônica Tavares Santos. **Sequência didática baseada na resolução de problemas para a abordagem de Cinética Química**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.6, 2017, p. 201-218.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário preliminar

1) Em uma embalagem de leite “longa vida”, lê-se: “Após aberto é preciso guardá-lo em geladeira” Caso uma pessoa não siga tal instrução, principalmente no verão tropical, o leite se deteriorará rapidamente, devido a razões relacionadas com quais fatores?

---

---

---

2) Considere as afirmações:

I. Numa panela comum, a água ferve a cerca de 100 °C, e numa panela de pressão, a cerca de 110 °C.

II. O cozimento dos alimentos envolve reações químicas.

Com base nelas, explique por que os alimentos cozinham mais rápido nas panelas de pressão.

---

---

---

3) Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.

---

---

---

4) Como você explicaria o escurecimento de frutas e legumes após serem cortados?

---

---

---

5) O que você entende/conhece sobre os métodos de conservação de alimentos? Você usa algum método de conservação em sua casa? Se positivo, cite exemplos.

---

---

---

## APÊNDICE B – Questionário da aula experimental

### EXPERIMENTO 1

Objetivo: Obter evidência (semiquantitativa) da influência da temperatura na rapidez de uma reação.

Questões para resolução sobre o experimento.

01. Em qual dos copos a reação se mostra mais vigorosa? Em qual chega ao final mais rapidamente? Proponha uma explicação para as observações.

---

---

---

02. Como seria possível quantificar a rapidez com que a reação ocorre em cada caso? Que medidas deveriam ser feitas? Como essas medidas poderiam ser realizadas?

---

---

---

03. Você percebe a influência da temperatura nas reações químicas observadas no dia a dia? Se positivo, descreva através de exemplos.

---

---

---

### EXPERIMENTO 2

Objetivo: Investigar um dos princípios de conservação de alimentos.

Questões para resolução sobre o experimento.

01. O que ocorreu com a maçã nos pratos 1 e 2? Explique com base no conhecimento químico, nas suas observações. Pesquisem se existe alguma utilidade prática para o que foi observado.

---

---

---

02. Do ponto de vista químico, qual o comportamento apresentado por substância(s) presente no suco de limão adicionado a polpa de maçã?

---

---

---

03. Frequentemente se adiciona sucos de frutas denominadas de cítricas durante a preparação de saladas de frutas. Explique do ponto de vista da química, com que finalidade se faz este procedimento?

---

---

---

### EXPERIMENTO 3

Objetivo: Investigar a influência da superfície de contato nas reações químicas

Questões para resolução sobre o experimento.

01. Em qual das situações a dissolução do comprimido efervescente foi mais rápida? Justifique sua resposta com base no conhecimento químico.

---

---

---

02. Descreva exemplos de reações químicas ocorridas na preparação e/ou cozimento de alimentos, as quais estão sujeitas as mesmas variáveis que influenciam na dissolução do comprimido efervescente nas situações 1 e 2 do experimento realizado.

---

---

---

03. Baseado no experimento realizado responda à questão a seguir: De que forma você faria a ingestão de um comprimido antiácido, caso apresentasse sintomas de azia estomacal?

---

---

---

04. Com base no conhecimento químico adquirido a partir do experimento responda: Como podemos acelerar e retardar a velocidade das reações químicas ocorridas na preparação e/ou cozimento de alimentos, e de outras reações que acontecem em contextos diferentes da alimentação? Dê exemplos.

---

---

---

## APÊNDICE C – Questionário de Avaliação

Para realizar um diagnóstico dos nossos encontros e das atividades realizadas, estou solicitando a todos os alunos que respondam este questionário, com total liberdade para colocar sua visão, suas críticas e sugestões. Use os seguintes códigos:

NA – não se aplica; N – não; S – sim e P - parcialmente.

### 1 - AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA

1	Os objetivos do conteúdo foram colocados claramente no início da aula?	
2	Os objetivos foram alcançados?	
3	O conteúdo apresentado está relacionado com os objetivos colocados?	
4	O conteúdo proposto foi cumprido?	
5	A metodologia utilizada durante as aulas ajudou no entendimento dos conteúdos?	
6	As atividades realizadas durante as aulas foram eficientes?	

### 2 – AVALIAÇÃO DO PROFESSOR

1	A relação professor aluno era boa e favorecia o processo de ensino-aprendizagem?	
2	O professor demonstra domínio do conteúdo da disciplina?	
3	O professor era claro e objetivo em suas explicações?	
4	O professor criou um ambiente de discussão, participação durante as aulas?	
5	O professor utilizava bem o tempo em sala de aula?	

### 3 – AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO

1	Você participou de mais de 70% das aulas?	
2	Você se dedicou a disciplina mais de 3 horas por semana fora da sala de aula?	
3	Você participou intensamente dos trabalhos em classe e fora de classe?	
4	Você detectou alguma dificuldade durante o andamento dos conteúdos?	
5	Suas expectativas com o conteúdo abordado foram atendidas?	

### 4 – OBSERVAÇÕES, CRÍTICAS, COMENTÁRIOS E SUGESTÕES.


Fonte: adaptada disponível em [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/68670/mod\\_resource/content/2/QUESTIONARIO\\_DE\\_AVALIACAO-1Q-2013.doc](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/68670/mod_resource/content/2/QUESTIONARIO_DE_AVALIACAO-1Q-2013.doc) acesso em 16/12/2021.



## APÊNDICE D

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

Este documento é um CONVITE ao(à) Senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar da pesquisa abaixo descrita. Por favor, leia atentamente todas as informações abaixo e, se você estiver de acordo, rubricque as primeiras páginas e assine a última, na linha "Assinatura do participante",

#### 1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Kátia de Jesus Gondim

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: Renê Alexandre Giampetro

#### 2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

##### 2.1. TÍTULO DA PESQUISA

A Química dos alimentos no ensino de Cinética Química: Uma proposta de sequência didática para professores da educação básica

##### 2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

um dos principais problemas encontrados pelo professor em sala de aula, é administrar a sua proposta de ensino com eficiência, muitos são os obstáculos enfrentados, um deles é a falta de interesse dos alunos com os conteúdos convencionais da disciplina. Pensando nisso o educador pode buscar estratégias de ensino que envolvam temas sociais relacionados com a matéria estudada, e assim aproximar o aluno da sua realidade, tornando a aula mais significativa.

##### 2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

Abordar, os conteúdos de Cinética Química utilizando um tema transversal, relacionando com a química dos alimentos, numa proposta de ensino mais significativo para alunos do ensino médio de uma escola pública.

#### 3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO Isso ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

Seja consciente: ao imprimir este documento, se necessário, use a frente e o verso do papel. :)

**3.1 O QUE SERÁ FEITO:**

A metodologia utilizada será composta de quatro etapas: a primeira etapa será aplicado um questionário de interesse investigativo sobre os conhecimentos prévios dos estudantes; a segunda etapa constará de aulas discursivas; a terceira etapa será apresentado trabalhos de pesquisa; na quarta etapa serão apresentadas atividades práticas; e na quinta etapa serão apresentadas as respostas dos questionamentos finais. Os temas que serão abordados têm como objetivo compreender os principais conceitos para o estudo da cinética química; entender a velocidade de certas transformações químicas no dia a dia; reconhecer os principais fatores que a influenciam e relacionar a conservação de alimentos com a velocidade das reações químicas.

**3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS Isso:**

A pesquisa será desenvolvida em uma escola estadual, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, com uma média de 35 alunos.

**3.3 QUANTO TEMPO DURARA CADA SESSÃO:**

em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié cepjq@uesb.edu.br

50 min.

**4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?**

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

MÍNIMO

MODERADO

ALTO

**4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)**

possíveis constrangimentos por partes dos (as) colaboradores por intimidação, receio em ligar o microfone, escrever no chat, durante as aulas on line pelo google meet.

**4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):**

todos os colaboradores serão tratados com todo o respeito, para poderem se expressar da forma que lhes convir, ou simplesmente se desligar da pesquisa se assim o desejar.

**5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)****5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):**

Uma maior compreensão do conteúdo de Cinética Química, contribuindo para o seu aprendizado de forma significativa.

**5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência)**

A formação do cidadão com uma visão mais crítica e reflexiva sobre o meio em que vive.

**6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):****6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?**

R: Nenhum dos dois A participação na pesquisa é voluntária,

6.2. Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame.)

R: Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. E só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. Os participantes não ficam expostos publicamente?

em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié cepjq@L1esb.edu.br

Rubricas:

R: Não. A privacidade é garantida. Os dados podem ser publicados ou apresentados em eventos, mas o nome e a imagem dos voluntários são sigilosos e, portanto, só serão conhecidos pelos pesquisadores.

6.8. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.9. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.

6.10. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

## 7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Kátia de Jesus Gondim Endereço: Rua Manoel Pinto de Araújo, 180

Fone: 66981028824 / E-mail: kgquimica@yahoo.com.br

## Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

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) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 18:00

## 8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

C] em participar do presente estudo;

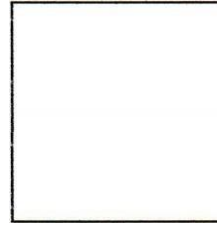
C] com a participação da pessoa pela qual sou responsável,

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Jequié-BA, 08 de setembro de 2021

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)

\_\_\_\_\_



Impressão Digital  
(Se for o caso)

Página 3

### 9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos

em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié cepjq@uesb.edu.br

Rubricas:

pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

Jequié-BA, 08 de setembro de 2021

\_\_\_\_\_

Assinatura do(a) pesquisador

Seja consciente: ao imprimir este documento, se necessário, use a frente e o verso do papel. :)

## APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
SUDOESTE DA BAHIA -  
UESB/BA



Continuação do Parecer: 5.020.576

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A QUÍMICA DOS ALIMENTOS NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA PROFESSORES DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO

**Pesquisador:** KATIA DE JESUS GONDIM

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 46524920.3.0000.0055

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.020.576

#### Apresentação do Projeto:

“Um dos principais problemas encontrados pelo professor em sala de aula, é administrar a sua proposta de ensino com eficiência, muitos são os obstáculos enfrentados, um deles é a falta de interesse dos alunos com os conteúdos convencionais da disciplina. Pensando nisso o educador pode buscar estratégias de ensino que envolvam temas sociais relacionados com a matéria estudada, e assim aproximar o aluno da sua realidade, tornando a aula mais significativa. Este trabalho tem como objetivo destacar a importância do estudo da química dos alimentos e de seus nutrientes, com destaque para os conteúdos de soluções, contribuindo com o aprendizado significativo dos alunos. A pesquisa será desenvolvida em uma escola estadual, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio, com uma média de 35 alunos. A metodologia utilizada será composta de quatro etapas: a primeira etapa será aplicado um questionário de interesse investigativo sobre os hábitos alimentares dos estudantes; a segunda etapa constará de aulas discursivas; a terceira etapa será apresentado uma amostra de trabalhos; e na quarta etapa será confeccionada uma



Continuação do Parecer: 5.020.576

revista informativa. Os temas que serão abordados têm como objetivo trazer informações sobre os alimentos, as substâncias químicas que são adicionadas no processo de industrialização, análise do teor energético. Neste contexto espera-se que os alunos tenham uma visão crítica e reflexiva sobre o conteúdo de soluções e a sua relação com um tema transversal, contribuindo para um maior desempenho no processo de ensino aprendizagem”.

Página 01 de

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: “Abordar, os conteúdos de soluções utilizando um tema transversal, relacionando com a química dos alimentos, numa proposta de ensino mais significativo para alunos do ensino médio de uma escola pública”.

Objetivo Secundário:

- “Reconhecer substâncias inorgânicas, como sais que são adicionados em alimentos como conservantes, a partir de suas fórmulas e características; Interpretar informações contidas em rótulos de produtos alimentícios industrializados; Compreender unidades de concentrações expressas em rótulos; Identificar os diferentes conteúdos calóricos nos rótulos dos alimentos industrializados; Calcular a energia produzida, a partir do consumo de alimentos”.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: Ressalto que os riscos relacionados a este trabalho dizem respeito com possíveis constrangimentos por partes dos (as) colaboradores no momento do desenvolvimento do diário de bordo, e também, nos momentos de responderem os questionários, comum em alguns trabalhos que utilizem desta metodologia, o que pode expor a opinião, significâncias e subjetividades que os colaboradores não desejam de início compartilhar. Contudo, é importante salientar que todos os colaboradores serão tratados com todo o respeito, para poderem se expressar da forma que lhes convier, ou simplesmente se desligar da pesquisa se assim o desejarem.

Benefícios: Esta proposta de ensino pode contribuir com o aprendizado dos alunos de forma mais significativa.



Continuação do Parecer: 5.020.576

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto de pesquisa de mestrado do Curso de Mestrado Profissional em Química - Profqui, Campus de Jequié, Uesb.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1676012.pdf OK

PROJETOMESTRADO3.pdf OK

Questionariodeavaliacao.pdf OK

Declaracaodecompromisso.pdf OK

Autorizacaocoletadedaods.pdf OK

FOLHADEROSTO.pdf OK

TERMODEAUTORIZACAO.pdf OK

TALE3.pdf OK

TCLE3.pdf OK

Página 02 de

**Recomendações:**

Durante a execução do projeto e ao seu final, anexar na Plataforma Brasil, por meio de Notificação, os respectivos relatórios parciais e final, de acordo com o que consta na Resolução CNS 466/12 (itens II.19, II.20, XI.2, alínea d) e Resolução CNS 510/16 (artigo 28, inciso V).

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A autora modificou o cronograma no Projeto que, agora, consta de todas as etapas do andamento da pesquisa e data posterior à reunião do CEP UESB. Assim, o projeto apresentado pela pesquisadora Kátia Gondim atende a todas as exigências éticas das Resoluções CNS N° 466 de 2012 e N°510 de 2016. Diante disso declaramos que, o cronograma considerado durante a avaliação por este CEP foi o cronograma do projeto de pesquisa.



Continuação do Parecer: 5.020.576

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em reunião extraordinária no dia 01/10/2021, por videoconferência autorizada pela CONEP, a plenária deste CEP/UESB aprovou o parecer do relator.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_D O_P ROJETO_1676012.pdf	08/09/2021 10:33:40		Aceito
Outros	TALE3.pdf	08/09/2021 10:33:03	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOMESTRADO3.pdf	08/09/2021 10:32:33	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE3.pdf	08/09/2021 10:31:54	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
Outros	Questionariodeavaliacao.pdf	23/02/2021 12:01:21	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito

Página 03 de

Outros	Declaracaodecompromisso.pdf	23/02/2021 12:00:25	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
Outros	Autorizacaocoletadedaods.pdf	23/02/2021 11:53:44	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	04/12/2020 08:14:37	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito
Outros	TERMODEAUTORIZACAO.pdf	03/12/2020 23:23:21	KATIA DE JESUS GONDIM	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JEQUIE, 05 de Outubro de 2021

---

**Assinado por:**  
**Leandra Eugenia Gomes de Oliveira**  
**(Coordenador(a))**