



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E SUAS TECNOLOGIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LAURA DOS SANTOS FERREIRA

**ENSINO DE QUÍMICA: COMPREENSÃO DE FATORES QUE AFETAM A
DISSOLUÇÃO E ABSORÇÃO DE COMPRIMIDOS COM AUXÍLIO DA
EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA**

CAMPINA GRANDE

2019

LAURA DOS SANTOS FERREIRA

**ENSINO DE QUÍMICA: COMPREENSÃO DE FATORES QUE AFETAM A
DISSOLUÇÃO E ABSORÇÃO DE COMPRIMIDOS COM AUXÍLIO DA
EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

Orientador: Prof.^a. Dra. Sara Regina R. C. de Barros

CAMPINA GRANDE

2019

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F383e Ferreira, Laura dos Santos.

Ensino de Química [manuscrito] : compreensão de fatores que afetam a dissolução e absorção de comprimidos com auxílio da experimentação em sala de aula / Laura dos Santos Ferreira. - 2019.

44 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.

"Orientação : Profa. Dra. Sara Regina R. C. de Barros, Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Cinética Química. 3. Medicamentos. 4. Experimentação. I. Título

21. ed. CDD 372.8

LAURA DOS SANTOS FERREIRA

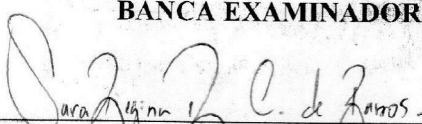
**ENSINO DE QUÍMICA: COMPREENSÃO DE FATORES QUE AFETAM A
DISSOLUÇÃO E ABSORÇÃO DE COMPRIMIDOS COM AUXÍLIO DA
EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA**

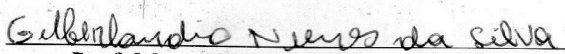
Trabalho de Conclusão de Curso em
Licenciatura em Química da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Licenciada em Química.

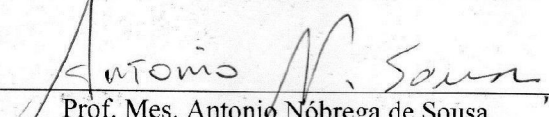
Área de concentração: Ensino de Química.

Aprovada em: 10/06/2019.

BANCA EXAMINADORA


Prof.^ª Dra. Sara Régina R. C. de Barros (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Mes. Gilberlândio Nunes da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Mes. Antonio Nóbrega de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter oportunizado esse momento na minha vida e de conseguir concluir mais uma das inúmeras etapas que irei passar.

A minha mãe M^a do Socorro por apoiar todo o processo de conclusão do curso, sempre fazendo o possível e impossível para a finalização dessa etapa da minha vida e me mostrou a importância dos estudos. Ao meu pai Astrogildo (*in memoriam*) que infelizmente não está presente em corpo, mas está na minha memória e sempre me incentivou aos estudos. A meus irmãos Eulália, Jacinta e Henrique por me apoiarem sempre, e serem um exemplo para mim.

Aos professores que fizeram parte da minha formação em especial a prof.^a Dra. Sara Regina R. C. de Barros por ter aceitado ser minha orientadora, pela paciência em meus atrasos e Prof. Mest João Farias de Araújo pela ajuda nos momentos que mais precisei.

Aos amigos que me apoiaram em especial a Leonardo Batista que sempre esteve no meu lado e Itainara Silva que sempre esteve do meu lado nos momentos difíceis e de glória, e nunca me abandonou, e sempre me ajudou a ser melhor, amo todos.

Aos amigos e colegas da UEPB que acompanharam a rotina cansativa e corrida das aulas, não citarei nomes para não esquecer alguém.

“Entregue o seu caminho ao Senhor;
confie nele, e ele agir.” SALMOS 37:5

RESUMO

Atualmente a dificuldade no ensino da Química para uma aprendizagem significativa tem sido decorrente de um processo de ensino tradicionalista. Dentro dos conteúdos curriculares do ensino de Química para o ensino básico, a cinética Química, ainda é abordada em sala de aula apenas usando teorias e fórmulas. Dentro deste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal contextualizar o ensino de cinética Química, em especial, os fatores que alteram a velocidade da reação: dissolução e absorção de comprimidos, usando a experimentação em sala de aula como ferramenta fundamental para a construção do conhecimento junto ao aluno, utilizando a conscientização da administração de comprimidos, trabalhando os conteúdos com base no CTSA em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A pesquisa foi realizada na Escola Cidadão Integral e Técnico Plínio Lemos - ECIT na turma do segundo ano do ensino médio na cidade de Puxinanã – PB e refere-se a uma pesquisa quanti-qualitativa, aplicada a 13 alunos, com tema: Cinética Química e a contextualização da dissolução e absorção de comprimidos. Os resultados mostraram que os alunos obtiveram aprendizagem gradativa em cada momento pedagógico, podendo ser constada uma aprendizagem significativa no terceiro momento pedagógico, diante a aplicação de um questionário com questões do ENEM, vestibular e livros didáticos. Contudo a avaliação da metodologia mostrou a aceitação desta proposta, e a importância de um ensino contextualizado utilizando um experimento com matérias alternativas que, nesse caso, foram com comprimidos efervescentes.

Palavras-Chave: Cinética Química; Contextualização; Medicamentos.

ABSTRACT

Currently the difficulty in teaching chemistry for meaningful learning has been due to a traditional teaching process. Within the curricular content of Chemistry teaching for basic education, chemistry kinetics is still addressed in the classroom only using theories and formulas. In this context, the main objective of this work was to contextualize the teaching of kinetic chemistry, in particular, the factors that alter the speed of the reaction: dissolution and absorption of tablets, using classroom experimentation as a fundamental tool for the construction of knowledge of the student using the awareness of the pill administration, working the contents based on the CTSA in three pedagogical moments: initial problematization, organization of knowledge and application of knowledge. The research was carried out at the Integral and Technical School Plínio Lemos - ECIT in the second year of high school in the city of Puxinanã - PB and refers to a quantitative-qualitative research, applied to 13 students, with the theme: Chemical Kinetics and the contextualization of the dissolution and absorption of tablets. The results showed that the students obtained gradual learning in each pedagogical moment, and a meaningful learning can be recorded in the third pedagogical moment, before the application of a questionnaire with questions of the ENEM, vestibular and textbooks. However, the evaluation of the methodology showed the acceptance of this proposal, and the importance of a contextualized teaching using an experiment with alternative materials that, in this case, were effervescent tablets.

Keywords: Chemical Kinetics; Contextualization; Medicines.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Resposta sobre o assunto de fatores que afetam a velocidade da reação.....	24
Figura 2	Resposta se a alguma ligação entre colisões dos átomos, moléculas com os fatores que afetam a velocidade das reações.....	25
Figura 3	Resposta se a partição ou maceração pode modificar sua reação.....	26
Figura 4	Resposta se a partição ou maceração pode altera seu efeito.....	26
Figura 5	Resposta se os comprimidos forem estocado em temperatura a cima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa.....	27
Figura 6	Resposta se a partição ou maceração pode modificar sua reação pós-experimento.....	28
Figura 7	Resposta se a partição ou maceração pode altera seu efeito pós-experimento.....	28
Figura 8	Resposta se os comprimidos forem estocados em temperatura a cima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa pós-experimento.....	29
Figura 9	Resposta de acertos e erros por questão da aplicação do conhecimento.....	30
Figura 10	Respostas dos alunos com relação à avaliação da metodologia utilizada.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3.1	QUÍMICA NO ENSINO BÁSICO E SUAS DIFICULDADES NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA.....	15
3.2	O USO DE EXPERIMENTAÇÃO PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.....	17
3.3	CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE – CTSA.....	18
3.4	O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO.....	19
3.4.1	FATORES QUE ALTERAM A VELOCIDADE DA REAÇÃO DOS COMPRIMIDOS.....	20
4	METODOLOGIA.....	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1	APRESENTAÇÃO DAS ANÁLISES DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES PRÉVIAS.....	24
5.2	RESULTADOS DAS ANÁLISES DA APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	27
5.3	RESULTADOS DA ANALISE DA APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO.....	29
5.4	AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA: FATORES QUE ALTERA A VELOCIDADE DA REAÇÃO.....	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	ANEXO A – APLICAÇÃO DO CONTEÚDO ABORDADO.....	36
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL.....	40
	APÊNDICE B – TEXTO DE APOIO.....	41
	APÊNDICE C – ROTEIRO EXPERIMENTAL.....	42
	APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA.....	44

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química apresenta algumas dificuldades e desafios. Por conta disto, há uma busca incessante por parte dos professores em soluções que diminuam essas dificuldades, que se retrata através de rejeição por parte dos alunos, mesmo antes de conhecer a matéria. A forma tradicionalista ainda utilizada pelos professores de só repassar conceitos e fórmulas deixando a contextualização de lado dificulta e impede que o aluno entenda melhor os conteúdos curriculares, além de não despertar sua curiosidade (ROCHA, 2016).

Dos conteúdos programáticos da Química, a cinética Química é um assunto com grandes dificuldades de aprendizado, pela grande quantidade de teoria e cálculos, causando uma repulsa dos alunos fazendo com que esses apenas decorem o conteúdo. Com isso os professores tentam mudar a metodologia para ajudar no entendimento, entretanto, dependendo da metodologia utilizada seriam vetados pela falta de estrutura, materiais e/ou tecnologia da escola (MÁRCIO, 2011).

Um dos métodos mais utilizados para diminuir a dificuldade de compreensão é a aplicação de experimento e contextualização onde o estudante tem uma participação ativa na contextualização e no experimento, quando não for um experimento demonstrativo, em assuntos que os alunos só viam na teoria e livros (SILVA, 2009).

O estudo da cinética Química é um tema muito importante e interdisciplinar que deve ser aplicado ao ensino médio, mostrando aos alunos que a cinética Química desenvolve também questões de qualidade de vida, este conceito químico pode ser empregado na área da medicina, na indústria alimentícia para conservação de alimentos, entre tantas outras aplicações para nosso benefício, perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente).

Neste trabalho foi apresentada uma alternativa para o conteúdo de cinética Química, proporcionando uma construção de conhecimento junto com os alunos, através de aulas expositivas, contextualizada, e utilização de experimentos com materiais alternativos, para compreender os fatores que alteram a velocidade da reação da absorção e dissolução de medicamentos sólidos.

Nesta proposta de abordagem de ensino, os fatores que alteram a velocidade da reação foi o tema transversal selecionado para fazer a abordagem didático-pedagógica dentro de conteúdo curricular, Cinética Química. Esta abordagem foi aplicada a alunos do 2º ano do ensino médio, com base nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e experimentação problematizadora baseadas nas ideias Freirianas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar uma alternativa de ensino de cinética Química no ensino básico, relacionada aos fatores que alteram a velocidade da dissolução e absorção de comprimidos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o aprendizado dos discentes diante ao conteúdo trabalhado em sala de aula, mediante questionários e um exercício com questões do ENEM, vestibulares e livros didáticos;
- Verificar a relevância da experimentação problematizadora, utilizando como tema gerador a absorção e dissolução de comprimidos;
- Relatar resultados das atividades trabalhadas.

• 3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 QUÍMICA NO ENSINO BÁSICO E SUAS DIFICULDADES NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

Segundo o PCN (1999) o ensino de Química ainda está limitado à transmissão de conteúdo, sem nenhum vínculo com o cotidiano, levando o aluno apenas a memorização de curto prazo, com intuito de só ser utilizada para provas e exercícios futuros. Com isso vemos a falta de espaço do aluno como mediador para a construção do conhecimento.

O aluno quando está livre para interagir nas aulas e tem uma participação efetiva, ele mostra que podemos fomentar a formação de conceitos sobre o assunto trazendo-o mais para a sua realidade de forma que ele entenda o sentido da sua participação e importância, expressa pelo PCN:

Diferentes realidades educacionais e sociais pressupõem diversas percepções desses conhecimentos químicos e diversas propostas de ação pedagógica. Entretanto, mesmo considerando essa diversidade, pode-se traçar as linhas gerais que permitiriam aproximar o ensino atual daquele desejado. Tendo em vista essas considerações, o redimensionamento do conteúdo e da metodologia poderá ser feito dentro de duas perspectivas que se complementam: a que considera a vivência individual de cada aluno e a que considera o coletivo em sua interação com o mundo físico (BRASIL, 1999, p.33).

As dificuldades dos alunos com o processo do ensino de Química se apresenta pelo fato de ser uma matéria difícil, com conceitos complexos necessários e rápido crescimento do conjunto de conhecimento, que assusta os alunos, atrelado muita das vezes ao ensino tradicionalista de simples transmissão de conteúdo que segundo Rocha; Vasconcelos, (2016) afirma que:

[...] ensino segue ainda de maneira tradicional, de forma descontextualizada e não interdisciplinar, gerando nos alunos um grande desinteresse pela matéria, bem como dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano, mesmo a química estando presente na realidade. (ROCHA, VASCONCELOS, 2016, p.1)

As dificuldades dos professores em fazer os alunos se interessar por Química, vai além da conexão interdisciplinar, mas na conexão da Química com o mundo. Lima descreve a importância dessa conexão:

Um Ensino Médio significativo exige que a Química assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na

interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive. (LIMA, 2013, p. 7).

Fatores que dificultam a aprendizagem dos alunos são citados por Rocha e Vasconcelos (2016) que são: fatores psicodinâmicos, sociais, emocionais e motivacionais, intelectuais, escolares. Tudo isso nos faz perceber que as dificuldades vão além da sala de aula e para ocorrer uma melhoria na aprendizagem deve-se haver uma investigação com consequente modificação na metodologia utilizada pelo professor.

As tentativas de minimizar as dificuldades no ensino de Química vêm com novas metodologias, que já estão sendo utilizadas e aplicadas nas salas de aula. Uma delas é a perspectiva freiriana onde há uma abordagem contextualizada com o cotidiano da vida do aluno, essa conexão deixa a aprendizagem mais significativa e diminui o receio do aluno com as teorias e cálculos que antes não tinha ligação alguma com a sociedade (COELHO; MARQUES, 2007).

O processo de ensino tem um ciclo para que seja alcançado que são: determinação do problema, levantamento de dados, formulação de hipóteses, experimentação envolvendo alunos e professores, configuração ou rejeição das hipóteses formuladas. Sugestões são lançadas para melhorar o ensino-aprendizagem no ensino de Química, assimilação do conhecimento químico tanto quantitativo quanto qualitativo de forma empírica ou teórica, metodologia de experimentação oportunizando a reflexão crítica do mundo, utilização de perfil epistemológico, estimular a curiosidade e a criatividade dos estudantes, sua sensibilidade inventividade, compreendendo o que ocorre na vida deles, e identificando os fenômenos mais simples do seu cotidiano (LIMA, 2012).

Diante do exposto, entende-se que para haver uma melhoria na aprendizagem é preciso mudar, desde a formação do professor que ainda é voltada para a formação do bacharel em Química, e não do licenciado, a metodologia utilizada por ele em meio ao ambiente e suas possibilidades de alcance. Em concordância a isto, Lima (2012, p.6) cita “[...] renovar, reformular, aperfeiçoar e redimensionar o quadro real no ensino de química na escola básica”, como forma de busca do professor e suas responsabilidades.

3.2 O USO DE EXPERIMENTAÇÃO PARA ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Conforme Silva (2009) cita, um motivo da falta de interesse dos alunos pela Química é o motivo da não implantação de atividades experimentais dita pelos professores:

O grande desinteresse dos alunos pelo estudo da química se deve, em geral, a falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria à prática. Os profissionais de ensino, por sua vez, afirmam que este problema é devido à falta de laboratório ou de equipamentos que permitam a realização de aulas práticas (SILVA, 2009a, p.4).

Segundo Norato (2013), o problema de implantação de experimentos nas escolas públicas brasileiras pode ser descrito como:

A complexidade de implantação e altos custos para manutenção de laboratórios, além de compra de materiais e reagentes que precisam frequentemente ser renovados e substituídos são fatores decisórios para falta de aulas experimentais no Ensino de Química. Todos esses fatores tornam as aulas experimentais de Química cada vez mais raras. (NORATO, 2013, p.2)

Alguns obstáculos na inserção dos experimentos no ensino foram citados por Silva; Machado; Tunes (2010, p.241), um que mais chama atenção foi, “a grade curricular de ciências, em função do escasso tempo disponível, dificuldades a inclusão de atividades de laboratório”.

O uso de experimentos viabiliza uma melhor fixação de alguns assuntos de Química, mas a falta de locais que possibilitem experimentos mais elaborados (substâncias químicas que devem ser manuseadas só em laboratórios) é preocupante, porém não impossibilitando os experimentos simples que podem ser realizados nas salas de aula sem a necessidade de um laboratório utilizando matérias alternativas. Com base nisso Silva comenta:

A experimentação pode ter um caráter indutivo e nesse caso, o aluno pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas, e pode também ter um caráter dedutivo quando eles têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria, porém a utilização dessas atividades bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em química, podendo incluir demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leve a elaboração de conceitos entre outros, essas atividades é importante na formação de elos entre as concepções espontâneas e os conceitos científicos, propiciando aos alunos oportunidades de confirmar suas ideias ou então reestruturá-las (SILVA, 2009b, p.4).

Com base em SILVA; MACHADO; TUNES (2010) podemos concluir que, a experimentação na área de ensino é uma atividade que proporciona entendimentos entre os acontecimentos e conceitos. Quanto maior quantidade de acontecimentos que podem ser explicados pelos conceitos melhor será sua assimilação. Silva; Machado; Tunes (2010, p.236) afirmam que “[...] uma teoria que explica um único fenômeno é uma teoria com capacidade de generalização e previsão restrita”.

Os experimentos na aula de Química são métodos que auxiliam a compreensão do aluno e na construção conceitual, criando hipóteses e discursões, possibilitando o estudante ver o que ele só via na teoria dos livros, os experimentos chamam a atenção dos estudantes, e

facilita a melhor fixação do assunto e um bom desenvolvimento cognitivo. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Podemos mencionar algumas formas de atividades experimentais. As demonstrativas-investigativas que nada mais é que a aplicação de uma situação simples que vai ser vinculado com a teoria posteriormente, dando espaço livre para a discussão com os alunos e a forma de atividade experimental experiências investigativas que propõem um problema e depois identifica soluções com base nas ideias dos estudantes, elaborando possível plano de ação e fazendo a análise das respostas retornando ao problema inicial, hortas na escola, simulações em computadores, também podem ser utilizadas com atividades experimentais, principalmente, com software, entretanto poderia ter empecilhos com a falta de computadores, vídeos e filmes, a uma abordagem contextualizada e interdisciplinar com amplas possibilidades (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Outra maneira de utilizar a interdisciplinaridade pra agregar mais conhecimento aos alunos são as visitas planejadas, levando-se em consideração o foco do objetivo da visita possibilitando o aluno a sair das salas fechadas onde é só transmissão de conteúdo, estudos de espaços sociais e resgate de saberes popular. O cotidiano na sala de aula possibilita uma aplicação de possibilidades para trabalhar. Com isso podemos perceber as vastas possibilidades de melhorar o ensino e a aprendizagem dos alunos deixando as aulas mais dinâmicas e atrativas (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Muenchen e Delizoicov defende a metodologia dos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2014), que são três momentos distintos com sua importância.

Problematização Inicial: apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

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

Aplicação do Conhecimento: momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014, p.4).

3.3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE – CTSA

Segundo Menezes *et al* (2012) o CTSA tem como objetivo:

A perspectiva CTSA crítica tem como propósito básico a problematização de temas que assegurem um comprometimento social dos educandos. Assim, propostas curriculares com essa visão precisam levar em consideração o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida. (MENEZES *et al*, 2012, p.4)

Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) está se tornando uma ação muito utilizada pelos professores para construção de alunos críticos e conscientes ambientalmente. A química está no dia a dia do aluno e nele próprio, mas se não houver essa ligação, pelo professor, à química vai continuar sendo apenas uma matéria que faz parte da grade do ensino médio. “Desse modo, a perspectiva CTSA apresenta-se com uma alternativa plausível para a superação desse cenário de exclusão e alienação da educação científica contemporânea” (MENEZES *et al* 2012, p.3). Com o enfoque CTSA os alunos poderiam analisar as aplicações de ciências no seu dia a dia, não só ciências como também, implicações sociais, culturais, políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e etc.

Um ensino, ou uma aplicação de experimento com enfoque CTSA e/ou até mesmo toda uma metodologia nessa perspectiva, tem um grande valor, o aluno pode construir suas teorias, debates abertos, solucionar problemas sociais e/ou ambientais que a química esteja envolvida. Buscar melhorias, fomentação de hipóteses, construção de projetos para melhoria de situação problema. Em uma visão mais aberta o aluno começa a entender que a química não é só as teorias prontas e acabadas, cálculos e que tudo só acontece na teoria sem que eles possam ver no dia a dia. O enfoque CTSA dá uma possibilidade ao aluno ter uma visão macro e micro dos conteúdos de química, e permitir que ele veja a sua importância no processo de cidadão.

3.4 O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO

Cinética Química é a área que estuda a velocidade das reações químicas, que ocorre constantemente no dia a dia, onde pode ser calculada pela variação de quantidade de uma substância por um intervalo de tempo. Segundo Lisboa (2016, p.75) “podemos calcular a rapidez de uma reação tanto pelo decréscimo das massas ou das concentrações dos reagentes, quanto pelo aumento das massas ou das concentrações dos produtos”.

A teoria das colisões explica que para que aja uma reação Química, de acordo com LISBOA (2016, p.78) “[...] átomos, moléculas ou íons das substâncias reagentes devem

colidir para que a reação ocorra.” Com isso pode-se explicar os fatores que alteram a velocidade da reação. A rapidez ou lentidão da reação depende da quantidade de colisão por unidade de tempo, quanto maior à frequência de colisões mais rápida será reação, quanto menos à frequência de colisões mais lenta será a reação.

Alguns fatores podem alterar a velocidade das reações como, temperatura, concentração, superfície de contato, catalizador e etc. Várias reações no cotidiano podem ser percebidas diante de sua diferenciação de tempo da mesma reação, através da inclusão de um ou mais fatores descritos. O amadurecimento de uma fruta em dias mais quente tem seu processo acelerado comparado com dia mais frio, diante que a temperatura está modificando o tempo da reação, identificando que quanto maior sua temperatura mais rápida será sua reação. A mastigação de alimentos para acelerar a digestão, pode ser explicada pelo fato de que quanto mais triturado o alimento for, maior será sua superfície de contato com o suco gástrico, assim aumentando a velocidade da reação de digestão do alimento (LISBOA, 2016). O álcool vendido nos supermercados tem certa medida de água misturada, quanto maior a quantidade de água adicionada no álcool menor será sua concentração mais difícil será pegar fogo ocasionando uma reação de combustão, pois menos moléculas de álcool vão se colidir para que a reação ocorra, no inverso ocorre que quanto maior a quantidade de teor de álcool mais rápido ele pode pegar fogo aumentando sua velocidade de combustão. Na indústria a utilização de catalizadores para acelerar reações que durariam semanas, com presença de catalizadores pode ocorrer em horas, a decomposição de peróxido de hidrogênio é lenta, adicionando suco de batata à reação fica mais rápida, o catalizador não é consumido na reação (LISBOA, 2016).

Lisboa faz um resumo voltado para a teoria das colisões em relação aos fatores que altera a velocidade da reação:

[...] **Superfície de contato:** aumentando a superfície de contato das espécies reagentes → aumenta a frequência de colisões → mais colisões efetivas por unidade de tempo → mais rápida a reação. [...] **Temperatura:** aumento da temperatura → partículas com maior energia cinética → mais colisões e com energia suficiente → maior número de colisões efetivas → aumento da rapidez da reação. [...] **Concentração:** maior concentração dos reagentes → mais colisões entre as espécies reagentes → maior rapidez da reação. [...] **Catalizador:** Aumenta a rapidez de uma reação Química sem ser consumido, ou seja, ele é regenerado no final do processo. (LISBOA, 2016, p. 87 a 90)

3.4.1 Fatores que Alteram a Velocidade da Reação dos Comprimidos

Silva (2013) descreve o processo de dissolução dos comprimidos até sua absorção como:

[...] o processo pelo qual um fármaco é liberado de sua forma farmacêutica e se torna disponível para ser absorvido pelo organismo, logo, para que um fármaco possa atuar quando administrado por via oral, ele terá antes que se dissolver nos sucos gastrintestinais; sendo assim, após a administração por via oral de uma forma farmacêutica sólida ocorre o processo de desintegração, onde o fármaco é liberado da sua forma farmacêutica e passa a se apresentar em partículas menores, seguido por uma etapa de desagregação, onde ocorre a redução das partículas e, por fim, a dissolução, que é a solubilização do fármaco no meio [...](SILVA, 2013, p.4).

Vários fatores podem alterar a dissolução e absorção de comprimidos, destacando-se alguns como: Tamanho da partícula e temperatura.

Segundo SILVA (2013, p.7) o tamanho da partícula pode alterar a velocidade de dissolução dos comprimidos porque aumenta sua superfície de contato com o meio a ser dissolvido. Isso liberando sua forma farmacêutica, mas rapidamente para ser absorvida pelo trato gastrointestinal posteriormente. Esse fator pode ocasionar segundo Silva (2013, p.8) “[...] a potencialização dos efeitos deste fármaco, possibilitando o alce de níveis tóxicos”, entretanto existem alguns casos que a trituração ou maceração dos comprimidos podem reduzir seus efeitos.

Em relação ao fator temperatura, Skripnik (2016, p.40) comenta que “A dissolução da maioria das substâncias sólidas é um fenômeno endotérmico, portanto aumentos de temperatura tendem a aumentar a velocidade com que uma substância se dissolve;”, assim aumentando sua absorção no trato gastrointestinal. A estocagem de comprimidos em temperatura elevadas pode alterar seu aspecto, ocasionando em uma absorção de parte do fármaco.

Storpirtis (1999, p.11) afirma que “o perfil dissolução de uma forma farmacêutica sólida de uso oral pode comprometer sua eficiência terapêutica.”. Concluindo que alterações como partição ou maceração, e altas temperaturas podem modificar o perfil de dissolução e conseqüentemente alterando a sua absorção, potencializando ou diminuindo sua eficiência terapêutica.

4 METODOLOGIA

Essa pesquisa se caracterizou, como qualitativa e quantitativa, pois utilizou uma avaliação sobre dissociação e absorção de comprimidos para o ensino de cinética química: fatores que alteram a velocidade da reação. Através de questionamentos orais e questões objetivas fechadas e abertas, foram coletados dados, representados em gráficos.

Segundo Prodanoc; Freitas (2013, p.70), considera uma pesquisa qualitativa “A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.”. A pesquisa qualitativa não a uma interversão do pesquisador nos resultados, as conclusões do pesquisador só estará presente nos dados adquiridos com no decorrer de sua pesquisa.

Diferentemente da pesquisa qualitativa, uma pesquisa quantitativa na visão de Prodanoc; Freitas (2013, p.69) “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.”.

Em relação ao procedimento utilizado pode-se dizer que se trata de uma pesquisa de campo que se trabalha com instrumento de pesquisa variados questionários, formulários e observação, segundo PRODANOC; FREITAS (2013)

“[...]é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.”(PRODANOC; FREITAS 2013, p.59).

A pesquisa ocorreu na Escola Cidadã Integral Técnica Plínio Lemos - ECIT, na cidade de Puxinanã no agreste paraibano com público alvo de 13 alunos do 2º ano do ensino médio do turno integral com duração de 4 aulas de 50 minutos.

A proposta de ensino foi dividida em 3º momentos pedagógicos distintos descritos na tabela 1.

Tabela 1: Proposta de ensino para o ensino de cinética química: fatores que altera a velocidade da reação.

Momento	Objetivos	Atividades e assuntos
1º momento: problematização inicial (aula 1)	Analisar os conhecimentos prévios sobre cinética química e comprimidos e sua utilização.	- Questionário inicial (anexo A). - Texto de apoio (anexo B). - debate sobre o questionário.

2º momento: organização do conhecimento (aula 2 e 3)	Aplicação do experimento, explicação sobre absorção e dissolução dos comprimidos a importância de ser corretamente administrado, estocado e abordagem teórica sobre cinética química.	<ul style="list-style-type: none"> - Experimento utilizando comprimidos efervescentes. - Re feita as questões 5, 6 e 7 do questionário inicial. - Debate sobre o experimento relacionado com dissolução e absorção de comprimidos. - Abordagem da teoria: cinética química.
3º momento: aplicação do conhecimento (aula 4)	Avaliar os conhecimentos obtidos pelos alunos.	- Questionário baseado no ENEM, vestibulares e em livros didáticos.

Após a efetivação de toda a metodologia, foi aplicado um questionário voltado para a avaliação da metodologia.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

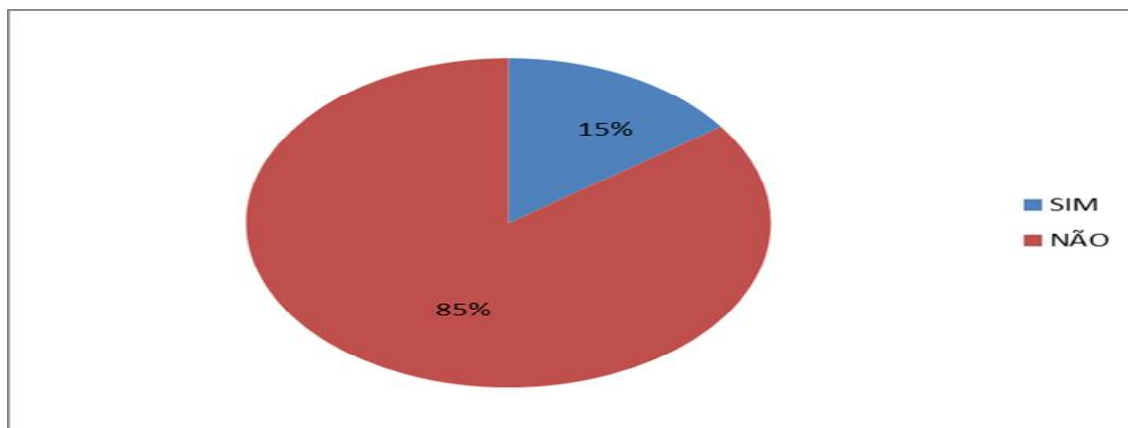
5.1 APRESENTAÇÕES DAS ANÁLISES DOS RESULTADOS DAS QUESTÕES PRÉVIAS

Inicialmente foi feita a apresentação do projeto em sala de aula para os alunos, o assunto abordado, e como seria trabalhado com o decorrer das aulas.

Cada questionário foi analisado delimitando os setores de avaliação: metodologia abordada, análise do ensino aprendizagem, debates com base no tema, e entendimento da turma, utilizando as respostas dos alunos para a construção do conhecimento.

O primeiro instrumento de coleta de dados (APÊNDICE A) foi aplicada 7 questões com intuito de fazer um levantamento de conhecimento prévio. Na primeira questão indagou aos alunos se já tinham visto ou ouviram sobre fatores que alteram a velocidade da reação química. (Pergunta: Você já ouviu falar sobre fatores que afetam a velocidade das reação química?), utilização como resposta “sim” ou “não”, as respostas foram quantificadas em porcentagem na figura 1.

Figura 1 – Resposta sobre o assunto de fatores que afetam a velocidade da reação.



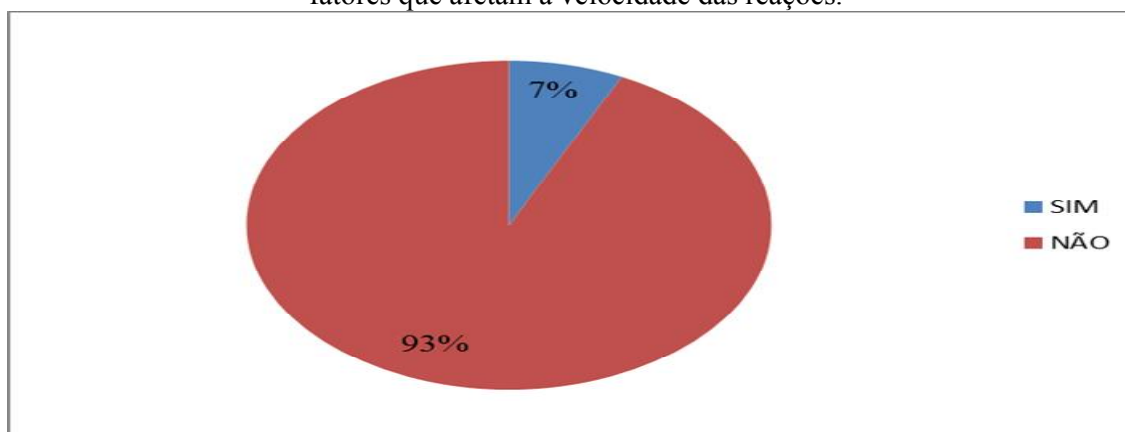
Fonte: Própria, 2018

Com base no gráfico podemos observa que 85% da turma não ouviram falar sobre os fatores que altera a velocidade da reação, e 15% já ouviram falar sobre em algum momento da vida, esses 15% na discursão afirmou que já ouviram falar na televisão mais que não entendia como ocorria na prática.

A segunda questão tentou evidenciar se eles tinham conhecimento sobre a teoria das colisões e energia de ativação (ver apêndice a), 100% dos alunos não tinham conhecimento sobre o assunto de teoria das colisões e energia de ativação.

A Terceira pergunta questionou se as colisões dos átomos, moléculas ou íons estavam ligadas com a alteração na velocidade das reações, observada na figura 2, que 7% falaram que sim tem alguma ligação, mas não sabia explicar, já 92% afirma que não tem ligação alguma.

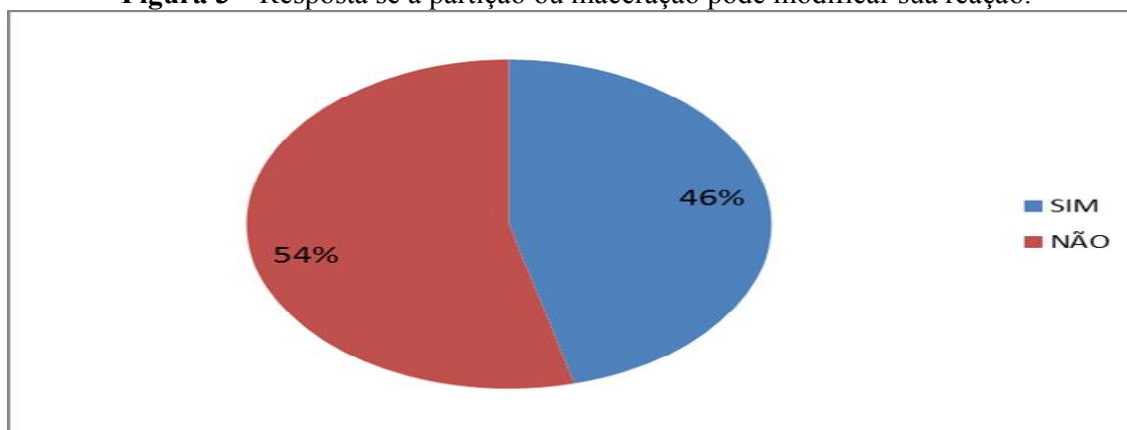
Figura 2 – Resposta se a alguma ligação entre colisões dos átomos, moléculas com os fatores que afetam a velocidade das reações.



Fonte: Própria, 2018

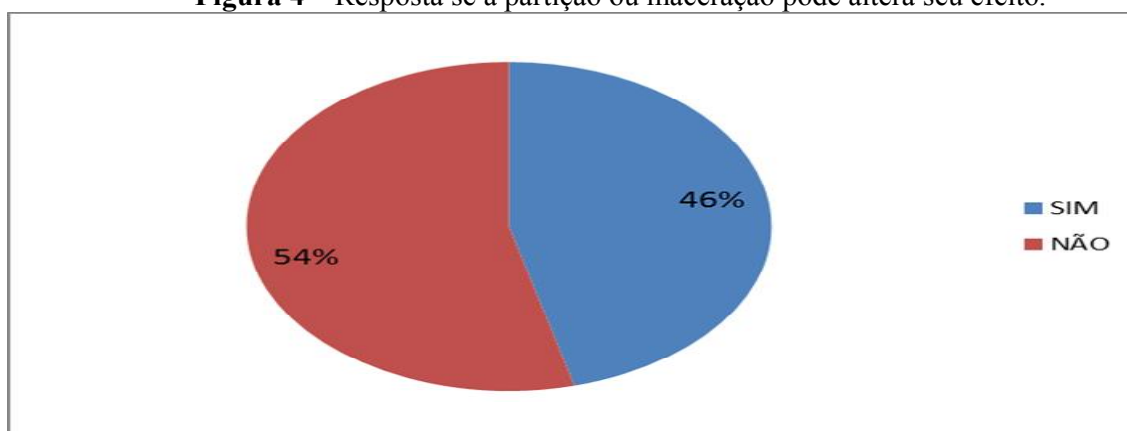
Na quarta pergunta os alunos foram questionados se já tomaram comprimidos partidos (ver Apêndice A). 100% responderam positivamente que já tomaram remédios partidos, e normalmente faz isso no dia a dia por ser grandes e/ou difíceis de engolir, mesmo aquele que não tem o sulco na sua formação. Em relação bebida para tomar os comprimidos 100% utiliza água, mas no debate alguns também citaram que já tomaram com suco, leites e etc.

Na quinta pergunta os alunos foram questionados se a maceração ou partição de comprimidos pode modificar a reação (ver Apêndice A). Nesse momento vemos uma diferença de resposta apresentada na figura 3. Observa-se que 46% afirmam que sim a alguma alterações na reação e 54% afirmaram que não altera a reação.

Figura 3 – Resposta se a partição ou maceração pode modificar sua reação.

Fonte: própria, 2018

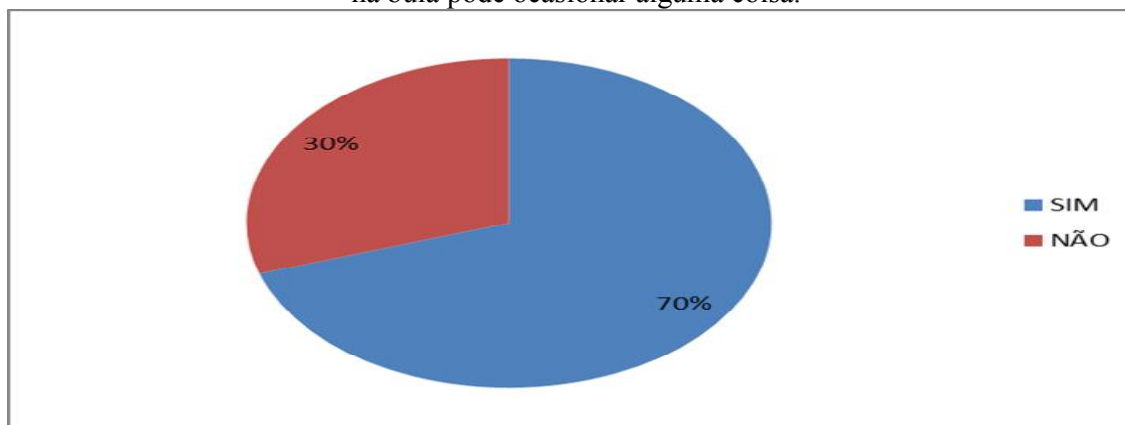
Na Figura 4 os alunos foram questionados se a partição ou maceração dos comprimidos altera o efeito 46% falaram que sim a uma alteração e 54% afirma que não. Destaca-se a resposta que afirma “Sim, pode não trazer a certa “cura” deseja” com isso vemos que esse conhecimento prévio chega de certa forma perto da resposta correta de absorção dos medicamentos partidos ou macerados.

Figura 4 – Resposta se a partição ou maceração pode altera seu efeito.

Fonte: Própria, 2018

Na ultima pergunta os alunos foram questionados se estoca comprimidos em temperaturas a cima do recomentado pode ocasionar alguma coisa nos medicamentos, 70% falaram que sim a alguma modificação, e 30% disse que não, observe na figura 5. No debate sobre essa questão foram citadas situações que eles tinham passado em casa com medicamentos que foram estocados perto de fogões e locais com temperaturas altas que quando abriram o medicamento estava de outra cor, nesse momento já citaram que a temperatura poderia ser um fator que altera a velocidade da reação.

Figura 5 – Resposta se os comprimidos forem estocados em temperatura acima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa.



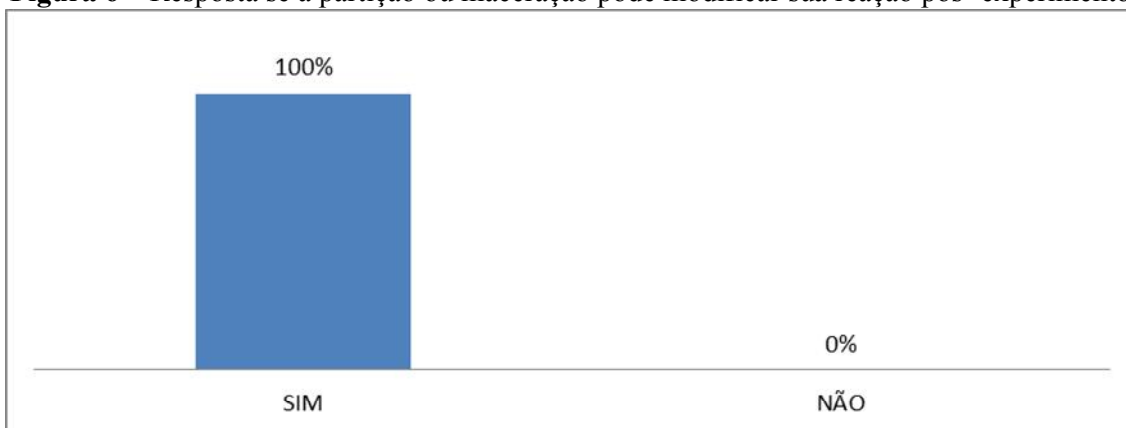
Fonte: Própria, 2018

Com base em Santos et al (2011, p. 4) "O conhecimento da realidade dos alunos é importante, pois, permite uma melhor relação entre o professor - aluno dentro e fora do ambiente escolar, facilitando desta forma, o entendimento dos alunos diante do conteúdo abordado." Constatando assim a importância dos levantamentos dos conhecimentos prévios exposto nas figuras abordadas anteriormente.

5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES DA APLICAÇÃO DO EXPERIMENTO

No segundo momento pedagógico foi realizado experimento descrito no Apêndice C. O roteiro experimental apresentavam 3 questões já abordada no questionário inicial questões 5, 6 e 7. Na figura 6 esta representada as porcentagem da resposta do questionário inicial pós-experimento. No questionário inicial a questão 5 mostra que 46% responderam que maceração e partição alteram a reação dos comprimidos e 54% responderam que não há alteração, depois do experimento apresentado 100% afirmaram que há alteração da reação, destaca-se a resposta de um aluno diante a uma debate "sim, é dissolvido mais rápido que o comprimido inteiro", mostrando que o experimento ajudou na compreensão dos alunos. Pode-se analisar que através do experimento houve uma aprendizagem significativa e um melhor entendimento do assunto com relação à dissolução dos comprimidos.

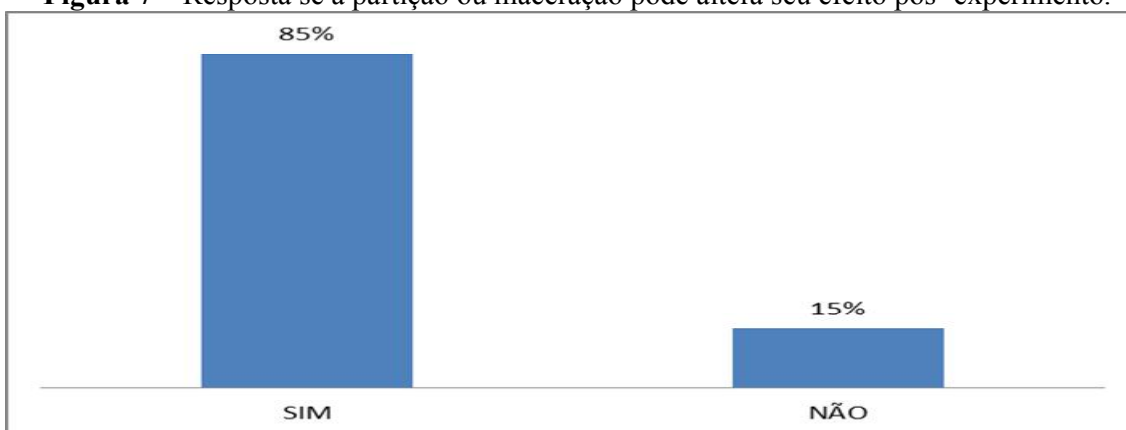
Figura 6 – Resposta se a partição ou maceração pode modificar sua reação pós- experimento.



Fonte: Própria, 2018

Analisando a questão 6 do onde foi questionado sobre o efeito de comprimidos macerados, observamos que 46% afirmaram que a maceração altera do efeito do comprimidos e 54% acreditam que o efeito permanece mesmo com a maceração. Com a aplicação do experimento 85% conclui que a maceração pode modificar o efeito do comprimido, 15% permanecem afirmando que não a modificação, conforme podemos observar na figura 7.

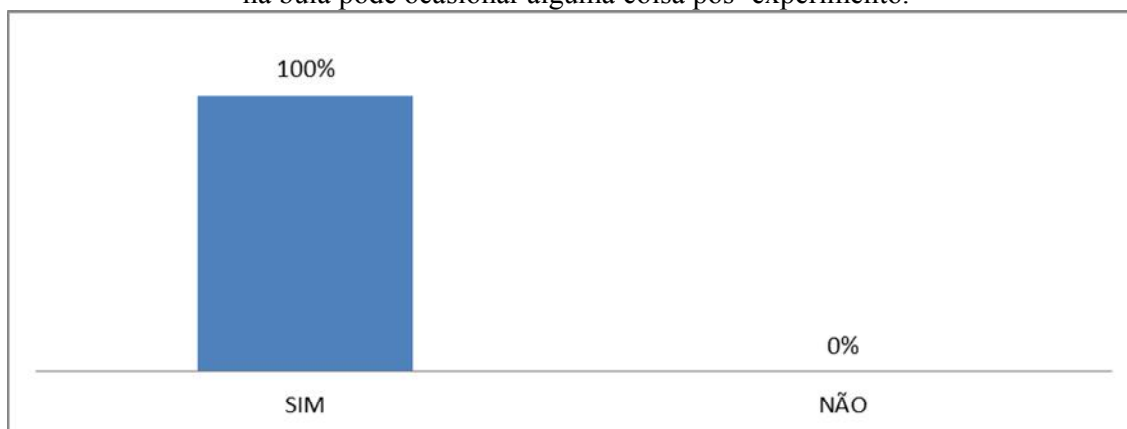
Figura 7 – Resposta se a partição ou maceração pode altera seu efeito pós- experimento.



Fonte: Própria, 2018

Na questão 7 onde foi questionado sobre, estocar comprimidos em temperaturas elevadas se tem alguma modificação, que foi refeita depois do experimento. Anteriormente 70% afirmaram que há alguma alteração enquanto que 30% afirmaram que não tem alteração nenhuma. Depois do experimento 100% dos alunos afirmaram que há sim a alteração, observada na figura 8. Podemos destacar uma resposta “Sim, pode alterar o efeito do remédio”, analisando que o experimento não só facilitou o entendimento da velocidade da reação como a parte de dissolução e absorção de comprimidos.

Figura 8 – Resposta se os comprimidos forem estocados em temperatura a cima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa pós- experimento.



Fonte: Própria, 2018

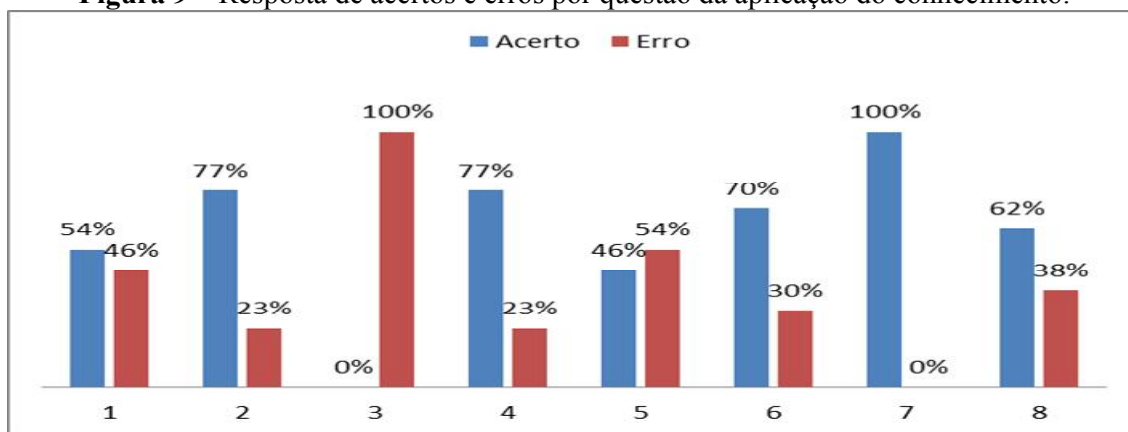
A experimentação busca acabar com as duvidas do alunado através da correlação pratica com a teoria (SCHMETZLER, 2010). De acordo com Barbosa (2010, p.43) “É preciso que as atividades estimulem a indagação e estratégias para obter respostas dos problemas e que sejam prazerosas para os estudantes, principalmente no sentido de compreender os assuntos abordados pelos professores.”.

5.3 RESULTADOS DA ANALISE DA APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO ADQUIRIDO

Foi aplicado oito questões de ENEM, vestibulares e livros didáticos (ANEXO A) para analisar o quanto os alunos entenderam o assunto com a metodologia utilizada.

É de uma relevância significativa a implantação de questões do ENEM no dia a dia dos alunos do ensino médio, visando que posteriormente esses alunos serão submetidos à realização da prova do ENEM ao final do ensino médio.

Na Figura 9 observa-se a porcentagem de acerto e erro por questões. As questões que mais os alunos erraram foi a questão 3 com 100% de erro e a questão 5 que teve 54%, entretanto a questão que teve mais acerto foi a questão 7 onde teve 100% de acerto.

Figura 9 – Resposta de acertos e erros por questão da aplicação do conhecimento.

Fonte: Própria, 2018

Com a correção do exercício do conteúdo abordado, foi lida cada questão em voz alta e questionado aos alunos, percebi que a alta porcentagem de erro na questão 3 e 5 não foi falta de saber do assunto, mais falta de atenção de leitura minuciosa das questões já que quando questionado os alunos conseguiram responder a questão certa, foi percebido também que as questões são mais extensa, onde os alunos não estão acostumado a ver. Segundo Freitas *et al*, (2012) essas dificuldades que os alunos encontram nas questões de ENEM “[...] é que as questões são extensas e cansativas, muitas vezes impróprias pra o tempo disponível, sendo estas as principais queixas dos alunos tanto na sala de aula, utilizando essas questões, como exercícios ou testes [...]”.

Já a questão 7 que teve 100% de acerto era uma questão aberta com alternativas de situações do cotidiano dos alunos, percebendo quem eles já conseguem analisar nas situações quais os fatores então envolvidos na reação. Obtendo resultados satisfatório com relação a proposta do ensino.

5.4 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA: FATORES QUE ALTERA A VELOCIDADE DA REAÇÃO

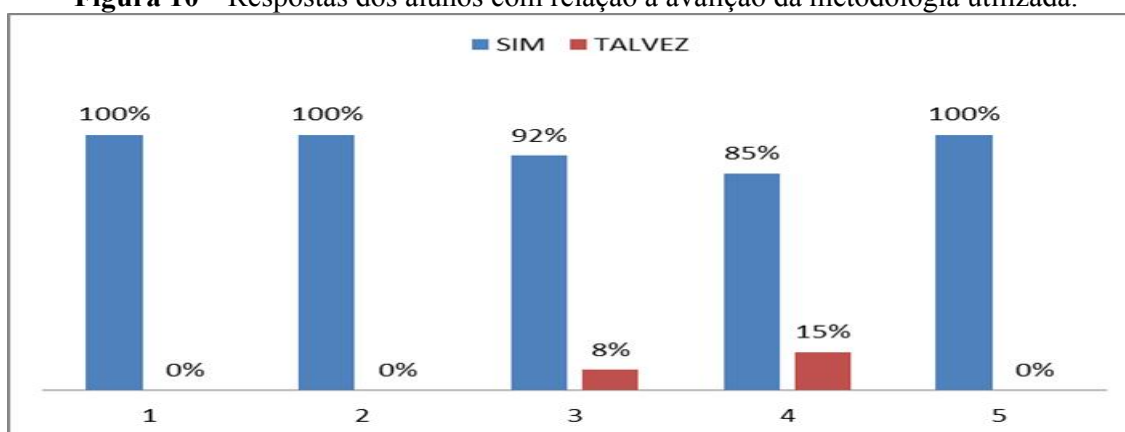
No ultimo momento aplicado uma avaliação de metodologia que foi utilizada nas aulas, para avaliar se a forma contextualizada foi importante para os alunos, se a proposta ajudou na compreensão do assunto, se o experimento ajudou na compreensão, se foi uma forma motivadora para a aprendizagem e se a metodologia utilizada seria indicada para outros professores.

Na Figura 10 podemos analisar a porcentagem das respostas dos alunos com relação a avaliação da metodologia. Na primeira questão pergunta se a contextualização sobre cinética química foi importante no aprendizado, 100% afirmam que sim a contextualização foi importante no aprendizado. É relatado por Santos et al (2011, p. 2) “Contextualizar é construir significados, incorporando valores que explicitem o cotidiano, com uma abordagem social e cultural, que facilitem o processo da descoberta. É levar o aluno a entender a importância do conhecimento e aplicá-lo na compreensão dos fatos que o cercam.”.

Na segunda questão perguntava se a proposta facilitava a compreensão do assunto, 100% afirmaram que sim facilitou. Na terceira pergunta 92% afirmaram que sim o experimento ajudou na compreensão do assunto já 8% disseram que talvez tenha ajudado na compreensão. Guimarães (2009, p. 198) afirma que “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.”.

Na quarta questão 85% responderam que sim a contextualização com dissolução e absorção de comprimidos contribuiu para uma aprendizagem motivacional, já 15% disse que talvez. Na quinta e última questão, foi questionado se a metodologia utilizada com contextualização seria indicada pelos alunos a outros professores, 100% marcou que sim gostaria que fosse utilizada. Santos et al (2011, p. 2) propõe que “Para contextualizar um conteúdo, o professor deve relacionar o mesmo com questões sociais, políticas e econômicas, uma vez que, esteja em consonância com os conhecimentos dos alunos diante das situações encontradas no cotidiano, e assim trabalhar o conteúdo em foco.”.

Figura 10 – Respostas dos alunos com relação à avaliação da metodologia utilizada.



Fonte: Própria, 2018

O tema possibilitou uma aprendizagem significativa, uma ótima aceitação da proposta, 100% de participação. O ensino de cinética química com uma abordagem em comprimidos pode trabalhar com a importância da forma certa de armazenar e ingerir os comprimidos, permitiu a turma ter uma nova visão sobre a situação, fatores que altera a velocidade química, teoria das colisões, energia de ativação e apresentações de situações cotidianas.

Com o passar das aulas pode ser verificado pelos gráficos, e analisado pelos questionários que foram aplicados a participação dos alunos uma evolução de conhecimento gradativa mais significativa.

Não se pode afirmar que 100% da turma conseguiu aprender perfeitamente o assunto mais com a participação total da turma pode se afirmar que alguma parte foi assimilada. Pelo questionário de aplicação do conteúdo abordado conseguimos analisar que as questões maiores tiveram mais dificuldades de entendimento ocasionando no erro, mais conseguiram acertar em questões mais aplicadas em situações no cotidiano. É possível constatar de forma geral, que nem sempre o aluno tem problema na matéria de Química mais também tem o fator de interpretação de texto entre outros, já que ao corrigir esse exercício eles conseguiram êxito nas respostas.

A uma grande importância de uma abordagem contextualizada no ensino de química nas escolas, abordada nesse trabalho pode conscientizar os malefícios de ingerir comprimidos partidos e/ou macerados, que 100% da turma constatou que fazem isso em casa ou já passou por essa situação, além de outras situações onde os fatores que afetam a velocidade da reação Química poderiam ser observada. Com o passar da aula os alunos começaram a apresentar situações do cotidiano que o assunto estava ligado e também sugeriram soluções pra problemas ou dificuldades em algumas situações de seu dia a dia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados apresentados, constatei a importância de uma aula contextualizada com experimento, dando uma abertura para o aluno debater e expor sua opinião com apresentações de situações vividas por ele no contexto que o professor esteja trabalhando.

Após a experimento e a explicação dos fatores que alteram a velocidade da reação com relação a absorção e dissolução de comprimidos, onde foi analisado que os alunos já tinha observado o que corria com comprimidos e já debatia sobre os malefícios de deixa um comprimidos com uma superfície de contato maior (maceração) ou a partição (diminuição da concentração) poderia ocasionar uma diminuição do efeito esperado ou potencializar seu resultado. Partindo então para a explicação do que ocorria microscopicamente nesses fatores, avaliando os alunos em debate percebe-se que a abordagem de um experimento antes da parte teórica ajudou para melhor compreensão dos alunos.

Fazendo uma abordagem de dissolução e absorção de comprimidos, foi uma abordagem importante não só para o ensino de cinética Química como também com a conscientização da maneira correta de ser administrados a ingestão de comprimidos e seus riscos se mal administrado, trabalhando também algumas situações passadas pelos alunos com comprimidos, abordando com base Química e trabalhando o assunto.

A participação da perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) nesse trabalho deveria ser constante no ensino de Química, assim deixando de ser só uma matéria para termina o ensino básico e começar a ser uma matéria de utilização, para explicar fenômenos cotidianos e para solucionar situações problemas. Só a utilização do método CTSA já abrange uma metodologia contextualizada, com experimentos, e a utilização cotidiano, com isso a uma participação interdisciplinar de outras matérias para a melhoria de modo geral.

REFERÊNCIAS

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1999.

COELHO, J. C; MARQUES, C. A. **Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química**. Rev. Ensaio. Belo Horizonte, v.09, n.01, p.59-75, 2007.

EWENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. **A prática da escrita e de reescrita em aulas de Química como potencializadora do aprender Química**. Química Nova na Escola, v. 36, n. 4, p. 314-320, 2014.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Química**. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18274953820090622.pdf>> Acesso em: 12 de agosto de 2018.

FREITAS, Sunny K. S. de; et al. **Dificuldades dos alunos de ensino médio na resolução de questões do enem**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/314090625_Dificuldade_dos_alunos_de_Ensino_Medio_na_resolucao_das_questoes_do_Enem> Acesso em: 27 de março de 2019.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A Experimentação na Docência de Formadores da Área de Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 38, p. 84-98, 2016

GUAÍTA, R. I.; GONÇALVES, F. P. **A Leitura em uma Perspectiva Progressista e o Ensino de Química**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 53-62, 2015.

GUIMARÃES, Cleideson Carneiro. **Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa**. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf> Acesso em: 27 de março de 2019.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, Maringá, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

LIMA, José Ossian Gadelha. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil**. Revista Espaço Acadêmico, Nº140, 2013.

LISBOA, Julio Cezar Foschini. **Ser protagonista: química**. 3.ed São Paulo: sm. 74 a 95 p. v.2. 2016.

MÁRCIO, J., **“Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos”**, Texto novo, São Paulo, 2011.

MENEZES, P. H. D.; ROSSIGNOLI, M. K.; SANTOS, B. R. **A inserção do enfoque CTSA no ensino fundamental por meio de uma feira de ciências.** XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didático e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas, 2012.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. **Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

PASTORIZA, B. S.; DEL PINO, J. C. **A Educação Química em discurso: uma análise a partir da revista Química Nova na Escola (1995-2014).** Química Nova na Escola, v. 39, n. 2, p. 204-219, 2017.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do Trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e trabalho acadêmico.** 2ªed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T.C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões.** Florianópolis-SC, p.1-10, 2016.

SANTOS, É. da P; AQUINO, G. B; GUEDES, J. T. **A contextualização no ensino de Química no Ensino Médio: um estudo de caso no Colégio Estadual Presidente Costa e Silva.** 4º - Encontro de Formação de Professores e 5º Fórum Permanente de Inovação Educacional – Edição Internacional. ISSN 2179-0663. Universidade Tiradentes, Aracaju- SE, Junho, 2011.

SILVA, Cristina Caetano. **O estudo na química do cotidiano dificuldades para os alunos no ensino de química.** Disponível em: <<http://www.emdialogo.uff.br/content/o-estudo-da-quimica-no-cotidiano-dificuldades-para-os-alunos-no-ensino-de-quimica>> Acesso em: 10 de agosto de 2018 .

SCHNETZLER, R. P. **Alternativas didáticas para a formação docente em Química.** In: DALBEN, A. et al. (Org.). Coleção Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 149 – 166.

SILVA, Janaína Alves da. **Dissolução de comprimidos: estudos comparativo de apresentações genéricas contendo diazepam.** 2013. 41 p. Monografia (Especialista em tecnologia industriais farmacêuticas) - Instituto de Tecnologia Industriais de Fármacos – farmanguinhos/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 231-261. 2010.

SKRIPNIK, Karolyne K. dos S. **Investigação e comparação de perfis de dissolução de comprimidos de liberação modificada contendo fármacos com diferentes classificações biofarmacêuticas utilizando diferentes aparatos de dissolução.** 2015. 147 p. Dissertação(Mestrado em Farmácia) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

STORPIRTIS, Sílvia et al. **Considerações biofarmacotécnica relevantes na fabricação de medicamentos genéricos: fatores que afetam a dissolução e a absorção de fármacos.** Revista Brasileira de Ciência Farmacêutica, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 1-16, Jan.\jun. 1999.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL**Questionário inicial****Sexo:** () feminino () masculino **Idade:** _____

1. Você já ouviu falar sobre fatores que afetam a velocidade das reação química?

2. Você já leu ou ouviu falar sobre teoria das colisoes e energia de ativação?

3. A colisão dos átomos, moléculas ou íons esta ligada com os fatores que afetam a velocidade das transformações químicas?

4. Já tomou algum comprimidos partidos ou macerados? Se sim, qual tipo de líquido você utiliza para ingerir esse comprimido?

5. A maceração ou partição de comprimidos sólido pode modificar na sua reação? Se sim qual?

6. Comprimidos macerados ou partidos pode alterar seu efeito? Se sim qual?

7. Estocar comprimidos em temperatura a cima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa? Se sim qual a modificação.

APÊNDICE B – TEXTO DE APOIO

Textos de apoio.

São Paulo, sexta-feira, 07 de agosto de 2009 **FOLHA DE SÃO PAULO** **saúde**
 Próximo Texto Índice

Triturar ou partir remédio altera efeito

Alerta é do Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo; drogas podem ter ação reduzida ou potencializada

Ingerir o medicamento com bebidas como refrigerante, leite e suco também pode interferir na absorção da droga pelo organismo

JULLIANE SILVEIRA
DA REPORTAGEM LOCAL

Farmacêuticos alertam para os maus hábitos relacionados à forma como os medicamentos são ingeridos. Partir, triturar ou ingerir os remédios com alguns alimentos pode potencializar ou reduzir seus efeitos.

Fonte: Folha de S.Paulo

Importante saber!



- Tome medicamento somente com água;
- Evite ingerir bebida alcoólica se estiver utilizando algum medicamento;

• Não abra as cápsulas, não amasse os comprimidos e não dilua o conteúdo em água ou outro líquido sem a orientação do seu farmacêutico;

- Não misture medicamentos sem a devida orientação. O uso de um medicamento pode prejudicar o efeito do outro;

Fonte: CRF do estado de São Paulo

APÊNDICE C – ROTEIRO EXPERIMENTAL

ROTEIRO EXPERIMENTAL

MATERIAIS

- Comprimidos antiácidos efervescentes;
- Comprimido antiácido efervescente triturado;
- Água de diferentes temperaturas (quente, frio, natural);
- Suco de batata;
- Água oxigenada;
- Vinagre;
- Copos de plástico;
- Papel toalha;
- Seringa;
- Copo medidor;
- Tubo de ensaio;
- Colher de chá;
- Colher de sopa.

PROCEDIMENTO 1:

- Coloque a mesma quantidade de água em 2 copos.
- No copo A será adicionado um comprimido inteiro, no copo B o comprimido triturado, será adicionado simultaneamente, e marca o tempo de reação de cada copo. Observe o ocorrido.

PROCEDIMENTO 2:

- Adicione a mesma quantidade de água no copo C, D e E. No copo C água gelada, no copo D água natural, no copo E água quente.
- Adicione 1 comprimido em cada copo simultaneamente, e marca o tempo de reação de cada copo.

PROCEDIMENTO 3:

- Adicione a mesma quantidade de água no copo F e G. No copo F adicione uma colher de chá de vinagre, já no copo G adicione uma colher de sopa de vinagre.
- Simultaneamente adicione meio comprimido em cada copo. Marca o tempo de reação de cada copo.

PROCEDIMENTO 4:

- Adicione 5ml de água oxigenada nos tubos de ensaio 1 e 2.
- No tubo 2 adicione suco de batata. Observe.

Preencha a tabela com os dados obtidos na experimentação.

PROCEDIMENTO 1	TEMPO (s)
A	
B	

Qual o fator que altera a velocidade da reação? _____

PROCEDIMENTO 2	TEMPO (s)
C (GELADA)	

D (NATURAL)	
E (QUENTE)	

Qual o fator que altera a velocidade da reação? _____

PROCEDIMENTO 3	TEMPO (s)
F	
G	

Qual o fator que altera a velocidade da reação? _____

PROCEDIMENTO 4

Qual o fator que altera a velocidade da reação? _____

Com base no experimento responda as questões já feitas no primeiro momento.

8. A maceração ou partição de comprimidos sólido pode modificar na sua reação? Se sim qual?

9. Remédios macerados ou partidos pode alterar seu efeito?

10. Estocar medicamentos em temperatura a cima do prescrito na bula pode ocasionar alguma coisa?

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA**Avaliação da metodologia**

1. No seu ponto de vista, o ensino de cinética química a partir de uma contextualização foi importante para a formação do seu aprendizado?
 Sim Não Talvez

2. A proposta apresentada foi capaz de facilitar a compreensão do conteúdo de cinética química: fatores que altera a velocidade da reação?
 Sim Não Talvez

3. Em sua opinião o experimento utilizado ajudou na compreensão e fixação do ensino abordado?
 Sim Não Talvez

4. A metodologia utilizada com contextualização na dissolução e absorção de comprimidos contribuiu para que ocorra uma aprendizagem motivada e prazerosa?
 Sim Não Talvez

5. De acordo com a metodologia apresentada, você indicaria/gostaria que outros professores utilizassem como referência?
 Sim Não Talvez

ANEXO A – APLICAÇÃO DO CONTEÚDO ABORDADO

Aplicação do conteúdo abordado

1. (UFRN 2011) Leia o texto abaixo: Para reciclar sucata de alumínio, basta aquecê-la até a temperatura de fusão do alumínio, que é de 660 °C. O alumínio derretido é transformado em lingotes, que são vendidos às indústrias que o usam. Às vezes, vem ferro junto com o alumínio. Para separá-lo, usa-se um ímã, antes de jogar a sucata de alumínio no forno de fusão. Quando a sucata de alumínio é de latas de refrigerante, a gente precisa prensar um monte de latas para formar um pacote menor. É que as latas são de alumínio muito fino e na temperatura do forno de fusão seriam atacadas pelo oxigênio do ar. O alumínio formaria óxido de alumínio e perderíamos todo o alumínio. Quando as latas estão prensadas, o oxigênio não chega lá tão facilmente e o alumínio derrete antes de ser atacado pelo oxigênio.

Texto adaptado: Tele-curso 2000, Química, Aula 24.

Do ponto de vista da Cinética, prensar as latas de alumínio diminui a velocidade da reação porque diminui.

- a) a energia de ativação do complexo ativado da etapa lenta, no mecanismo da reação.
- b) a concentração do alumínio na etapa lenta, no mecanismo da reação.
- c) a superfície de contato entre o metal e o oxigênio.
- d) a concentração de oxigênio.

2. (UESB 2012) A partir dos estudos dos fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, os cientistas imaginaram uma explicação simples para o modo pelo qual são desfeitas as moléculas de reagentes e são formadas as moléculas dos produtos de uma reação. Considerando-se essas informações e com base na Teoria das Colisões, é correto afirmar que as velocidades das reações químicas dependem.

- a) da colisão eficaz, um choque violento entre moléculas, com energia suficiente, capaz de provocar uma reação entre essas partículas.
- b) da menor frequência de colisões, por segundo, o que implicará maior número de moléculas formadas dos produtos durante a reação.
- c) da colisão não frontal, que é mais eficiente que as colisões efetivas.
- d) do formato trigonal plano das moléculas de reagentes, mais apropriado às colisões pequenas que envolvem energia.
- e) da energia máxima de ativação que as moléculas devem ter para que ocorra uma colisão efetiva.

3. (UPF 2012) Reações químicas podem ser rápidas ou lentas, em algumas situações é necessário aumentar ou retardar a sua rapidez. Para isso, os químicos observam os efeitos que afetam essa rapidez e tentam controlar a taxa em que as reações químicas se processam. Com relação a esses efeitos são feitas quatro afirmações:

- I. Para que se processe uma reação química, é necessário que a colisão entre as espécies químicas envolvidas ocorra com uma orientação favorável.
- II. Catalisadores são substâncias químicas ou materiais que diminuem a rapidez de reações químicas e, na sua ausência, as reações químicas nas quais atuam não ocorreriam.
- III. Quanto maior a superfície de contato entre os reagentes, em uma reação química, maior será o tempo para que essa ocorra.
- IV. Com relação ao efeito da variação da concentração das espécies reagentes, tem-se que um aumento na concentração leva a uma maior probabilidade de colisões e, conseqüentemente, maior é a rapidez da reação química.

Está **correto** o que se afirma em:

- a) apenas I e II
- b) apenas I e IV
- c) apenas I, III e IV
- d) apenas I, II, IV
- e) I, II, III e IV

4. (UFMG) - A elevação de temperatura aumenta a velocidade das reações químicas porque aumenta os fatores apresentados nas alternativas, EXCETO

- a) A energia cinética média das moléculas.
- b) A energia de ativação.
- c) A frequência das colisões efetivas.
- d) O número de colisões por segundo entre as moléculas.
- e) A velocidade média das moléculas

5. A temperatura é um fator que controla a velocidade das reações químicas que ocorrem no organismo. Quando a temperatura corporal aproxima-se de 41,7 °C pode causar morte, pois acelera todas as reações do corpo, destruindo substâncias vitais como as enzimas, que atuam como catalisadores de reações bioquímicas. A partir do que foi exposto, analise as afirmativas a seguir:

I. O aumento da temperatura provoca o aumento da velocidade das partículas formadoras de um sistema reacional, conseqüentemente, diminui a velocidade das reações.

II. Os catalisadores, em qualquer reação química, são consumidos, aumentando a energia de ativação do processo.

III. Enzimas são catalisadores biológicos que diminuem a velocidade das reações, diminuindo a energia de ativação.

IV. Enzimas são catalisadores biológicos que aumentam a velocidade das reações, diminuindo a energia de ativação.

Assinale a alternativa que apresenta o item ou itens correto(s):

- a) III
- b) IV
- c) I e II
- d) I e III
- e) II e IV

6. O hidrogênio é um gás que pode ser obtido a partir da reação do zinco (Zn) com solução de ácido clorídrico (HCl). Essa reação foi realizada várias vezes, modificando-se as condições do meio reacional, como temperatura, forma do zinco e concentração da solução ácida. Observe a tabela que descreve essas condições:

Experiência	Temperatura (°C)	Forma do zinco	Concentração do ácido (mol/L)
I	25	granulado	1
II	25	granulado	0,5
III	30	em pó	1
IV	30	em pó	0,5
V	30	Em raspas	1

Analisando a tabela, em qual caso a velocidade da reação será maior:

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

7. Proponha explicações para as seguintes observações, identificando o principal fator que interfere na rapidez dessas interações químicas:

a) Para se acender uma fogueira mais eficientemente, podem ser utilizados gravetos de madeira dispostos separada, em vez de toas do mesmo material.

b) Alguns alimentos como frutas, verduras e carnes se conservam por mais tempo se armazenados na geladeira.

c) Para a síntese da amônia, além de pressão e temperatura adequadas, é imprescindível a utilização de outra substância no processo, por exemplo, o ferro.

d) Quando se abana carvão em brasa na churrasqueira, ele se torna incandescente.

8. **(ENEM)** Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos.

A) A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.

B) Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento. Caso não se tenha uma panela de pressão.

C) na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto. Quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?

a) Temperatura, superfície de contato e concentração.

b) Concentração, superfície de contato e catalisador.

c) Temperatura, superfície de contato e catalisador.

d) Superfície de contato, temperatura e concentração.

e) Temperatura, concentração e catalisador.