



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LUCAS EVANGELISTA FERNANDES VIRGÍNIO

**APRENDENDO CINÉTICA QUÍMICA DO REAL (EXPERIMENTAÇÃO) AO
VIRTUAL (SIMULADOR PHET)**

**CAMPINA GRANDE
2020**

LUCAS EVANGELISTA FERNANDES VIRGÍNIO

**APRENDENDO CINÉTICA QUÍMICA DO REAL (EXPERIMENTAÇÃO) AO
VIRTUAL (SIMULADOR PHET)**

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

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva

**CAMPINA GRANDE
2020**

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.

V817a Virgínio, Lucas Evangelista Fernandes.
Aprendendo cinética química do real (experimentação) ao virtual (simulador PhET) [manuscrito] / Lucas Evangelista Fernandes Virgínio. - 2020.
52 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.
"Orientação : Prof. Me. Gilbertândio Nunes da Silva, Departamento de Química - CCT."
1. Educação Básica. 2. Ensino de Química. 3. Cinética Química. I. Título

21. ed. CDD 372.8

LUCAS EVANGELISTA FERNANDES VIRGINIO

APRENDENDO CINÉTICA QUÍMICA DO REAL (EXPERIMENTAÇÃO) AO VIRTUAL
(SIMULADOR PHET)

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

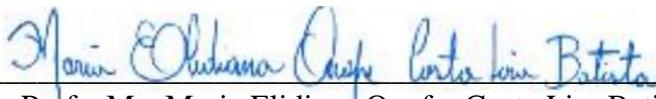
Área de concentração: Ensino de Química

Aprovado em: 04 /12 /2020.

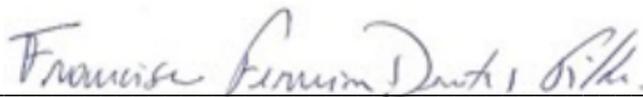
BANCA EXAMINADORA



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



Profa. Me. Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus, por me conceder o dom da vida.
Aos meus pais, por todo apoio, força, amor e exemplo de vida e família.
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus pela saúde, fé, perseverança e coragem que tem me dado para seguir em busca dos meus sonhos e por tudo que me proporciona na vida.

À minha família, pelo apoio e amor nos momentos de dificuldades no decorrer da minha vida.

Aos meus pais, Margarida Maria Fernandes Virgínio e José Virgínio de Araújo, simples agricultores que permitiram estar na escola quando precisaram de mim “na roça”, porque sabiam que o motivo maior era o meu desejo em querer crescer e ser alguém melhor na minha constante busca de proporcionar uma vida digna para eles no futuro. Para eles sempre, minha eterna gratidão!

À minha avó Alzira Fernandes de Araújo, que na sua simplicidade me viu querer crescer e me deu o que tinha de melhor, o seu amor e que hoje ao longo dos 95 anos e ainda mais inocente, me faz querer voltar para casa cada fim de semana. Para ela, minha gratidão e meu amor sempre!

Ao meu irmão Saulo Fernandes Virgínio, por ser meu amigo e me apoiar em minhas decisões e, ser o apoio dos nossos pais e nos meus momentos de ausência, suprir minha as necessidades deles sempre que necessário.

Às minhas mães do coração, que ao longo da caminha, a vida me deu de presente: Maria de Lourdes, que me acolheu em sua casa, quando eu era apenas um adolescente e tinha o desejo de estudar na cidade grande; Eliomar Barros de Andrade, que me acolheu com seu amor e me incentivou a nunca desistir, e Safira Edite de Araújo, que diariamente me acolhe com seu amor e me incentiva a não desistir e querer crescer cada dia mais. A cada uma delas por serem fontes de inspiração e carinho em momentos distintos de minha vida, o meu muito obrigado!

À minha amiga-irmã, Ana Lúcia Araújo da Silva, que e que há dez anos através de um anuncio em um mural, apareceu e se tornou minha irmã para a vida, alguém que está comigo nos momentos alegres, tristes, que rimos juntos, que briga comigo e me dá conselhos quando preciso e não me permite jamais desistir de algo que desejo.

Às minhas amigas, Daniela Batista e Roberta de Andrade Araújo, que ao longo da minha caminhada sempre me incentivaram de forma positiva.

Ao meu orientador, Professor Mestre Gilberlândio Nunes da Silva, pela contribuição para o enriquecimento do meu trabalho e pela paciência e todas as orientações de leituras sugeridas durante meu percurso acadêmico.

Aos professores Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho e a Mestre Maria Elidiana Onofre Costa Lira Batista, por gentilmente aceitarem o convite para formar a banca e todas as contribuições para enriquecer meu esse estudo.

Aos docentes, Adriana Arruda Guimarães, Juracy Regis de Lucena, Vandeci Dias dos Santos, Rejane Francisca Pinheiro, Verônica Evangelista de Lima, Rochane Villarim de Almeida, pelos conselhos e orientações durante minha trajetória acadêmica.

Aos queridos amigos que ganhei nos bancos da universidade, por participarem dos melhores momentos e dividirem comigo as angustias dos finais de semestre. Meu carinho especial para, Márcia de Fátima Almeida Silva, Rafaele dos Santos Batista, Hadassa Rodrigues de Almeida, Joellysson Ferreira Borba, Simone Nóbrega Catão, Amanda Borges, Jaquely Balbino, Geovana Matias, Osvaldo Oliveira, José Raul da Silva, Suzany Marcelino, Tatiana Porto. Que a vida seja generosa com vocês como foram comigo e que possamos guardar boas lembranças dos nossos momentos.

À CAPES, por me proporcionar a experiência de viver a Residência Pedagógica e pelo auxílio da bolsa recebida ao longo do curso que me possibilitou de vivenciar congressos e melhorar meus conhecimentos.

As escolas que me receberam como estagiário e me possibilitaram viver a experiência inicial de sala de aula e descobrir que esse é realmente o desejo do meu coração.

A cada um que me acolheu em algum momento seja com palavras de conforto, incentivo, ou até mesmo um puxão de orelha, meu carinho e meu muito obrigado.

Por fim, e não menos importante, preciso dizer que tudo valeu a pena. Cada esforço, cada noite mal dormida, cada sacrifício, tudo foi muito bem vivido para que eu chegasse até aqui. Obrigada a todos e que Deus vos abençoe!

RESUMO

Atualmente novas práticas educativas e recursos didáticos estão sendo utilizados em sala de aula com o intuito de promover o processo de ensino-aprendizagem. A experimentação, a sala de aula invertida e as tecnologias da informação e da comunicação – TIC, são exemplos das práticas utilizadas para ensinar conceitos de forma mais interativa facilitando a compreensão e entendimento dos conteúdos apresentados. A experimentação é um excelente recurso didático e ferramenta de ensino, promovendo uma melhor compreensão e entendimento de conceitos científicos. Nesse estudo foi utilizado o software PhET, usado para melhorar a aprendizagem dos educandos, promover a compreensão e entendimento dos fenômenos que ocorrem em níveis microscópicos. O objetivo desse estudo foi ensinar o conteúdo de cinética química, pois esse tema é recorrente no cotidiano dos estudantes, fazendo uso da experimentação em sala de aula com a finalidade de relacionar teoria e prática e deste modo despertar o interesse dos alunos pela Química, bem como prepará-los para resolver situações-problema e fazer aplicação desses conhecimentos. A pesquisa foi realizada na Escola Cidadã Integral Solon de Lucena, na cidade de Campina Grande – PB, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio e contou com uma amostra de 20 alunos, entre os meses de abril a julho de 2019. A pesquisa classifica-se como um estudo de caso, de caráter qualitativo, com a finalidade de explorar, explicar, coletar informações, a partir de casos reais inseridos em seu próprio contexto. O estudo foi desenvolvido inicialmente com a problematização inicial a realização do experimento, a organização do conhecimento e a aplicação dos conhecimentos, os três momentos pedagógicos de Delizoicov. Foi usada uma abordagem com apresentação de imagens que fazem parte do cotidiano dos estudantes, onde através desse enfoque seria possível identificar o conhecimento prévio que o educando tem sobre o tema, e desenvolvida uma intervenção didática. A coleta de dados foi feita através da aplicação de um questionário semiestruturado e usado o método de análise de conteúdo de Bardin. Os resultados apontaram que a metodologia aplicada permitiu uma melhoria significativa no processo de ensino e aprendizagem, no que tange o desempenho qualitativo dos educandos que participaram do estudo.

Palavras-chave: Educação Básica. Experimentação. Ensino de Cinética Química.

ABSTRACT

Currently, new educational practices and teaching resources are being used in the classroom in order to promote the teaching-learning process. Experimentation, the flipped classroom, and information and communication technologies (ICT), are examples of practices used to teach concepts in a more interactive way, facilitating the understanding of the contents presented. The experimentation is an excellent didactic resource and teaching tool, promoting a better understanding and comprehension of scientific concepts. In this study we used the software PhET, used to improve the learning of students, promote understanding and comprehension of phenomena that occur at microscopic levels. The aim of this study was to teach the content of Chemical Kinetics, since this theme is recurrent in the students' daily lives, by using classroom experimentation in order to relate theory and practice and thus arouse students' interest in Chemistry, as well as to prepare them to solve problem situations and apply this knowledge. The research was performed at Escola Cidadã Integral Solon de Lucena, in Campina Grande - PB, in a second year high school class and counted on a sample of 20 students, from April to July 2019. The research is classified as a case study, of qualitative nature, with the purpose of exploring, explaining, and collecting information, based on real cases inserted in their own context. The study was developed initially with the initial problematization, the realization of the experiment, the organization of knowledge and the application of knowledge, the three pedagogical moments of Delizoicov. An approach was used with the presentation of images that are part of the students' daily lives, where through this approach it would be possible to identify the prior knowledge that the student has about the theme, and a didactic intervention was developed. The data collection was made through the application of a semi-structured questionnaire and the use of Bardin's content analysis method. The results indicated that the methodology applied allowed for a significant improvement in the teaching and learning process, in terms of the qualitative performance of the students who participated in the study.

Keywords: Basic Education. Experimentation. Teaching Chemical Kinetics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 01	Slide apresentação da problematização inicial	23
Imagens 02 e 03	Realização do experimento.....	24
Imagem 04	Utilização do software PhET	25
Gráfico 01	Concepção dos educandos sobre a disciplina de Química	29
Quadro 01	Respostas referentes às questões	30
Quadro 02	Respostas do experimento I	32
Quadro 03	Respostas do experimento II	34
Quadro 04	Notas das avaliações	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Geral	12
2.2	Específicos	12
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1	As práticas experimentais no Ensino de Química	13
3.1.1	Os obstáculos no uso da experimentação	16
3.2	O estudo da cinética química no Ensino Médio	17
4	METODOLOGIA	20
4.1	Aspectos da pesquisa	20
4.2	Lócus da pesquisa	21
4.2.1	Participantes da pesquisa	21
4.3	Proposta de Ensino	21
4.4	Coleta e análise dos dados	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
5.1	Análise dos resultados da pesquisa com relação a proposta didática	28
5.2	Avaliação da aprendizagem dos educandos participante do estudo.....	37
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	42
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	46
	APÊNDICE B – AVALIAÇÃO	50
	ANEXO A – ROTEIRO DO EXPERIMENTO	51

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Ensino de Química tem sido bastante discutido e vem desafiando docentes e instituições educacionais na busca de novos métodos didáticos e planejamentos pedagógicos. Assim, observamos que para mudar o ensino tradicional, é necessário a construção de um currículo que adote uma didática que valorize os conhecimentos prévios dos estudantes e que permita uma participação mais ativa durante o processo de ensino e aprendizagem, embora seja esse um grande desafio nas escolas e universidades.

Freire (2005), defende que a organização dos conteúdos didáticos que constituem o currículo escolar precisam estar relacionados com temas que estejam presentes no cotidiano e na realidade do estudante. Entretanto, é sabido que muitos professores ainda se detêm em um ensino mecânico, priorizando a memorização e reprodução tanto de definições como de fórmulas. Assim, o método tradicional de ensino distancia a Química do cotidiano dos estudantes, tornando o processo de ensino pautado na memorização de conceitos/fórmulas e, conseqüentemente de difícil entendimento e compreensão.

A contextualização e comprovação da aplicação da Química nos eventos do dia a dia é fundamental à formação dos estudantes, entretanto, o professor precisa valorizar os conhecimentos prévios ou o saber popular dos mesmos. As contribuições construtivistas são essenciais e estão ligadas à proposição de uma aprendizagem ativa, na qual os educandos estão continuamente engajados em atividades experimentais, em discussões em grupos e em debates conduzidos pelo professor (MACHADO e MALDANER, 2012).

Da educação básica no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, recomendam que os docentes ensinem os conteúdos didáticos utilizando os temas transversais.

Os PCN's (Brasil, 1999), versam que os conteúdos relacionados com os temas transversais são considerados como um elemento para o desenvolvimento amplo do conhecimento do aluno e contribuindo para uma formação como cidadão. Por meio da inserção dos temas transversais o docente também contempla diferentes áreas do conhecimento em suas aulas.

A educação escolar é de extrema importância para a vida social do indivíduo, possibilitando condições para que o aluno consiga se adaptar a realidade. Adquirindo um entendimento crítico do meio em que vive por meio do processo de ensino e aprendizagem presente na escola. Desse modo fortalecendo a democracia e formando cidadãos mais conscientes e críticos, entretanto, o poder público não tem dado a devida atenção para que a

educação, desse modo na educação está faltando condições mínimas necessárias para que o educador possa ensinar, ou seja, ausência total de uma política nacional direcionada para a educação pública de qualidade (LIBÂNEO, 2013).

Os profissionais da educação enfrentam cotidianamente os desafios para despertar o interesse dos alunos frente à disciplina de Química. Diante disso, as ferramentas de ensino vêm para somar, ajudando os professores com o ensino e aprendizagem dos alunos. Dessa forma, discussões acerca da utilização da experimentação como um recurso de desenvolvimento conceitual, e seu papel em si na educação se tornou mais frequente.

Buscando mudanças nesse quadro, nos últimos anos, muitos pesquisadores tem se empenhado em compreender especificamente qual realmente é o papel das atividades experimentais, quais as formas de abordá-las em sala de aula e quais as estratégias que favoreçam sua aplicação. Se por um lado estudos dessa natureza têm revelado os esforços da comunidade da área em contribuir para a melhoria das atividades experimentais no ensino de ciências, por outro lado, muitos aspectos dessa prática pedagógica ainda aparecem repletos de controvérsias (OLIVEIRA, 2010).

Essa pesquisa teve como intuito desenvolver nos educandos competências, articulando-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores. A Base Nacional Comum Curricular - BNCC, cita as competências gerais da educação básica, que foram norteadas pela Lei de Diretrizes da Educação – LDB. Logo, nesse trabalho é possível identificar o desenvolvimento de algumas competências, dando destaque para o estímulo à curiosidade intelectual, que é uma abordagem própria das Ciências que abrange a verificação, a reflexão, o julgamento crítico, o pensamento e a criatividade, para pesquisar causas, organizar e examinar hipóteses, formular e solucionar problemas e criar soluções, dentre elas as tecnológicas baseadas nos conhecimentos das distintas áreas (BRASIL, 2018).

Considerando o ensino de cinética química, a seleção do conteúdo didático foi escolhido em função de sua aplicabilidade prática e presença no contexto social dos educandos. Permitindo assim a realização da experimentação problematizadora, que admitissem a valorização das concepções prévias dos estudantes. Mostrando que é possível fazermos uso da cinética química diariamente, em situações do cotidiano.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Ensinar o conteúdo de cinética química através de aulas contextualizadas, sobre o aporte da experimentação problematizadora.

2.2 Específicos

- Desenvolver nos educandos competências e habilidades, articulando-se na construção de conhecimentos e na formação de atitudes e valores;
- Apresentar recursos que facilitem no processo de ensino e aprendizagem;
- Apresentar recursos que facilitem a compreensão do conteúdo aliado a proposta de ensino;
- Analisar a eficácia do uso da experimentação e aulas contextualizadas.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 As práticas experimentais no Ensino de Química

Nos últimos anos, a experimentação no ensino de Ciências vem sendo bastante debatida entre pesquisadores da área de educação e comumente indicada como uma ferramenta no processo de desenvolvimento dos conhecimentos, conceitos, teorias e procedimentos (GALIAZZI e GONÇALVES (2004) *apud* OLIVEIRA (2010)).

Contudo, a experimentação foi um recurso didático que surgiu nas universidades, como um instrumento facilitador para a compreensão e entendimento dos conteúdos, também como forma de mostrar sua aplicabilidade. E posteriormente sendo utilizadas nas escolas com as mesmas finalidades.

Segundo Schwann e Oaigen (2009, p, 02), diz que:

O uso de experimentos nas escolas foi influenciado, há mais de cem anos, pelo trabalho experimental que estava sendo desenvolvido nas universidades. Estas aulas experimentais tinham por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los.

Muitas pesquisas a respeito do papel da experimentação têm sido feitas. Muitos professores acreditam que esta ferramenta de ensino pode ser uma solução nas aulas de Química, proporcionando uma melhoria no ensino e na aprendizagem dos educandos.

As atividades experimentais são consideradas estratégias importantes no ensino de Química, pois possuem um importante papel pedagógico quando bem utilizado pelo professor. Podemos entender que, “[...] a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite articulação entre os fenômenos e as teorias. Desta forma, o aprender Ciências deve ser sempre uma relação constante entre o fazer e o pensar.” (SILVA, MACHADO e TUNES, 2010, p. 135).

A experimentação é um recurso didático muito importante que o docente pode usar em sala. Como forma de trabalhar e ensinar conceitos de forma mais dinâmica e prática aos educandos, facilitando a compreensão e entendimento de conceitos, que muitas vezes estão presentes nos livros didáticos de forma bastante abstratas. Como afirma Lisbôa (2015, p. 198):

Experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química. Ele não é o único, uma vez que se encontra entrelaçado com outros, como o construído pela história da química e o construído pelo contexto sociocultural de que o estudante faz parte.

As aulas com práticas experimentais podem ser utilizadas com distintos objetivos e fornecer diferentes e importantes contribuições no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Carvalho *et al* (2005) *apud* Oliveira (2010), as principais contribuições no ensino e aprendizagem são: estimular e despertar a atenção dos estudantes, ampliar a habilidade de trabalho em equipe, promover a iniciativa individual e a tomada de decisões, entender e analisar informações e sugerir hipóteses para os fenômenos e aprender conceitos científicos.

A experimentação é um método que o professor tem ao seu dispor como uma forma de tornar a aula mais atrativa e que estimule a participação e atrair atenção dos estudantes, assim fazendo com que os alunos fiquem mais interessados pelo conteúdo que está sendo mostrado.

De acordo com a afirmativa de Borba (2019, p. 14):

Utilizar experimentos em sala de aula se tornou uma forma de atrair a atenção dos alunos todo o repasse de informações, sendo capaz de fixar os olhares dos alunos diante do que está sendo exposto em sala de aula. Pensando assim, o uso da experimentação em sala de aula não deve partir somente do mostrar um fenômeno acontecendo e sim fazer com que os alunos interpretem de forma científica aquilo que está acontecendo durante todo o processo experimental.

Para Silva, Machado e Tunes (2010), as atividades experimentais demonstrativas-investigativas são aquelas no qual o docente expõe no decorrer das aulas fatos simples e a partir dos quais poderá exibir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado. Esse tipo de atividade permite uma maior participação e interação dos alunos entre si e com o docente facilitando o entendimento da teoria-experimento, pois valoriza as concepções prévias dos estudantes.

Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008, p. 34) destacam sob a experimentação investigativa:

Já a experimentação investigativa, por sua vez, é empregada anteriormente à discussão conceitual e visa obter informações que subsidiem a discussão, a reflexão, as ponderações e as explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e falar sobre o mundo por meio da ciência.

A BNCC (Brasil, 2018, p. 550-551), aponta que:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e

realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área. A abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido.

É preciso ressaltar que a realização da experimentação não deve seguir apenas um roteiro fixo, ou seja, uma receita de bolo, para obtenção de um resultado esperado pelo professor, mas proporcionar aos educandos uma participação ativa na aula, falando o que pensam e propor hipóteses para os fatos observados (MORAIS, 2014).

Essas atividades buscam a resolução de um problema que será respondido pela realização de um a ou mais experimento, podendo abranger algumas etapas, das quais destacamos: propor um problema, identificar e explorar ideias dos estudantes, elaborar plano de ação, testar o que foi planejado, analisar as informações obtidas com o experimento e responder sempre a pergunta inicial proposta no problema.

As atividades experimentais podem ser organizadas conforme o objetivo da aula, o ambiente, o tempo e a quantidade de materiais disponíveis.

Essas atividades desenvolvem um papel de grande importância, fazendo uma ponte entre os educandos e o saber, estreitando assim o elo existente entre motivação e aprendizagem. Para existir uma pedagogia problematizadora, é preciso que o docente promova nos educandos o espírito crítico, a curiosidade, a negação do conhecimento puramente transferido (FRANCISCO JR, FERREIRA e HARTWIG, 2008).

Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008, p. 35) apontam que:

Na perspectiva freiriana, a educação deve ser concebida como um processo incessante, inquieto e, sobretudo, permanente de busca ao conhecimento, em oposição ao que o autor denominou de educação bancária, caracterizada pela transmissão acrítica e a política do conhecimento.

Para que uma experimentação seja problematizadora ela deve ser integrante de pelo menos um dos três momentos pedagógicos citados por Muenchen e Delizoicov (2014), que são a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A experimentação como uma ferramenta de ensino, sendo utilizada de maneira coerente, permite um avanço significativo no conhecimento do aluno. É de suma importância o professor despertar no aluno o senso crítico, a reflexão e o diálogo. O professor deve proporcionar caminhos que levem os alunos em busca desse conhecimento, tendo em mente

que a aprendizagem ocorre através da formulação de saberes e posteriormente a reformulação deles.

3.1.1 Os obstáculos no uso da experimentação

A experimentação no ensino de Química está sendo defendida por inúmeros pesquisadores atualmente, pois representa um recurso pedagógico de suma importância, que está sendo usada para ajuda na construção de conceitos (FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010).

Contudo, muitos docentes não utilizam a experimentação em sala de aula, devido aos diversos fatores, dos quais podemos mencionar alguns: durante sua formação acadêmica não foram desenvolvidas atividades experimentais, ocasiona insegurança quanto a utilização da experimentação junto aos seus educandos. Isso acontece porque durante à formação inicial dos docentes, não houve em sua graduação orientações e aprendizados em nível aceitável sobre como planejar e realizar aulas práticas com desenvolvimento sistemático de experiências, conectando teoria e prática, que é condição imprescindível para resultar em um ensino e aprendizagem significativo (BINSFELD e AUTH, 2011).

Assim, os docentes deixam de fazer uso da experimentação durante suas aulas, por não terem domínio das práticas experimentais, conforme afirma Machado e Mól (2008, p.57):

Muitos professores não utilizam a experimentação com a frequência que gostariam, por não terem desenvolvido um bom domínio de laboratório durante a formação inicial. Isso porque grande parte das atividades realizadas na graduação tem caráter de comprovação das teorias, não atendendo a características citadas anteriormente. Dessa forma, não qualificam adequadamente os licenciados para o magistério.

Ainda há outras limitações que merecerem ser citadas: onde realizar a aula experimental, muitas escolas não possui laboratório de Ciências/Química, que é o espaço próprio para a realização das aulas práticas, ausência de equipamentos, vidrarias e reagentes, que são necessários utilizar durante o experimento. A elevada quantidade de alunos matriculados na turma, carga horário excessiva, falta de tempo para realizar o planejamento das atividades e entre outros fatores (AMAURO, SOUZA e MORI, 2015).

Representam as principais limitações e obstáculos que os docentes enfrentam em seus ambientes de trabalho. É possível mencionar que muitos docentes usam essas limitações como desculpa para não realização da experimentação.

Os obstáculos mencionados anteriormente também são citados por outros pesquisadores, como afirmado por Binsfeld e Auth (2011, p. 03):

Esses são indicativos da problemática no tocante à experimentação, principalmente na Educação Básica, que acrescidas das limitações quanto ao espaço físico e de materiais, bem como das dificuldades por parte dos professores para a realização de atividades experimentais, acabam quase que inviabilizando esse tipo de prática na escola. Há os professores que se aventuram a realizar atividades experimentais em suas aulas, alguns com certa dificuldade e outros com maior discernimento. Tem, ainda, os que não realizam experiências, em que o discurso está centrado na carência de materiais, excessiva carga horária de trabalho semanal, muitos estudantes por turma, má remuneração e assim parece que os exime da responsabilidade desse tipo de prática pedagógica, e não fazem esforço algum para que possam realizá-la.

Sabemos da falta de recurso financeiro nas escolas, por isso é preciso utilizar materiais alternativos na experimentação. É possível substituir equipamentos, reagentes, vidrarias, às vezes caras e sofisticadas por materiais alternativos e de baixo custo, de preferência utilizar recursos presente do cotidiano dos alunos e que promove o processo de ensino e aprendizagem.

Essa é uma solução que as escolas têm para a escassez de recurso financeiro, e assim permitindo a realização da experimentação, o que não pode ocorrer é a escola ficar esperando, sem fazer nada, que sejam instalados espaçosos laboratórios com todo o material necessário para a realização de aula prática (GUEDES, 2017).

O docente precisa buscar recursos alternativos, de forma que torne as aulas mais atrativas, envolvendo os educandos na confecção dos experimentos, mostrando os conceitos teóricos relacionando com a prática, mesmo que esteja sendo realizado com material alternativo presente em seu cotidiano e permitirá uma maior compreensão da importância do estudo da ciência para sua vida (OLIVEIRA, GABRIEL e MARTINS, 2017).

3.2 O estudo da cinética química no Ensino Médio

O ensino de Química ainda é um desafio, tanto para quem ensina como para quem aprende. Ainda existem diversas dificuldades de aprendizagem das Ciências Naturais, as causas estão relacionadas a diversos fatores, conforme afirma Kempa (1991) *apud* Batista (2019, p.25):

- I- À natureza das ideias prévias (ou concepções alternativas); ou a pouca aquisição para estabelecer conexões significativas com os conceitos que se desejam que os estudantes aprendam;
- II- Às relações entre a demanda ou complexidade de uma tarefa a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar a informação;
- III- À competência linguística;
- IV- À pouca coerência entre o estilo de aprendizagem do estudante e o estilo de ensino do professor.

No entanto, existem reclamações recorrentes de educadores e educandos perante as dificuldades enfrentadas no ambiente escolar, principalmente no ensino de Química. Verificamos também indicativos nas literaturas que sinalizam contribuições buscando soluções para sanar essas dificuldades de aprendizagem.

Partindo das dificuldades citadas anteriormente, entendemos que ainda é um grande desafio por parte dos alunos, estudar e construir seus conhecimentos de forma significativa a partir dos conceitos químicos. E percebemos que, reconhecendo os problemas que os educandos evidenciam ter e suas prováveis origens, temos possibilidades como docentes, para melhorar o processo de aprendizagem (POZO e CRESPO (2009) *apud* BATISTA (2019)).

Estudos têm mostrado que o ensino de Química comumente consiste em torno de aulas expositivas e atividades que levam aos educandos apenas a memorização de fórmulas, informações e conhecimentos, o que causa uma limitação na aprendizagem e não estimula os alunos em estudar e aprender. De acordo com Guimarães (2009, p. 198), “Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe”.

E direcionando o foco para o ensino de cinética química, a realizada não muda. Existem muitas limitações e dificuldades a serem vencidas. Para Lima *et al* (2000, p. 26):

Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”.

Ainda é possível mencionar que temas relacionados à cinética química são analisados de difícil ensino e aprendizado, mesmo sendo abordados de forma qualitativo ou quantitativo, (Miranda *et al* 2015). Contudo diversos pesquisadores como Lima *et al* (2000); Costa *et al* (2005); Martorano, Carmo e Marcondes (2008). Esses estudos apontam soluções e novos métodos de ensinar o conteúdo de cinética química, didaticamente mais interessante e atrativo para os educandos e tornado eles mais participativos e ativos no processo de ensino-aprendizagem.

A cinética química é um ramo da Química que investiga a velocidade das reações químicas, os fatores que influenciam e os mecanismos por meio dos quais elas processam, (Lisboa, 2016). O entendimento do assunto é importante e permitirá aos estudantes a compreensão de vários processos que estão presentes em seu cotidiano como, por exemplo, a conservação de alimentos, a utilização de catalisadores, o envelhecimento da pele, reação

lenta como a formação de ferrugem em um prego, reação rápida, com a combustão de um pálido fósforo e acionamento do *air bags* e entre outros.

O entendimento e compreensão desses fenômenos e de outros fatores que estão relacionados na velocidade das reações químicas é essencial para a formação crítica dos educandos, durante a qual aspectos do dia a dia devem ser problematizados e questionados para que eles possam ampliar sua capacidade de se posicionarem diante de situações e problemas sociais, políticos, ambientais e econômicos (MIRANDA *et al*, 2015).

4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos da pesquisa

Para Marconi e Lakatos (2007), a pesquisa é um processo formal, o qual deve possuir um método reflexivo, onde o tratamento deve ser científico e consiga seguir um caminho para conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais. Deste modo, esta pesquisa se enquadra em natureza qualitativa com o objetivo de apresentar detalhadamente a problemática estudada.

O estudo desenvolvido caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, na qual possui um enfoque de fazer uma análise crítica do mundo, expressando que o pesquisador analisa os fatos presentes em panoramas naturais, dessa forma desmistificando os acontecimentos nos significados que os indivíduos a ele atribuem (DENZIN e LINCOLN, 2006).

Nessa mesma linha de pensamento sobre a pesquisa qualitativa, Vieira e Zouain (2005) *apud* Souza (2017, p. 11), afirmam que:

A pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles. Nesse sentido, esse tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que o envolvem.

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso com abordagem predominantemente qualitativa fazendo a utilização de um estudo descritivo, visando o que as pessoas têm a dizer sobre o assunto e para um melhor entendimento do contexto que está sendo pesquisado.

De acordo com Fonseca (2002, p. 33):

O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

O estudo de caso possui inúmeros benefícios, o que faz com que se tome o delineamento mais adequado em diversas circunstâncias. Conforme afirma Gil (2009, p. 59):

Em virtude da flexibilidade do planejamento do estudo de caso, o pesquisador, ao longo de seu processo, mantém-se atento a novas descobertas. É frequente o pesquisador dispor de um plano inicial e, ao longo da pesquisa, ter o seu interesse despertado por outros aspectos que não havia previsto. E, muitas vezes, o estudo desses aspectos torna-se mais relevante para a solução do problema do que os

considerados inicialmente. Daí por que o estudo de caso é altamente recomendado para a realização de estudos exploratórios.

O estudo de caso consiste em um estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de modo que permita o seu vasto e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos analisados, (GIL, 2009).

4.2 Lócus da pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Cidadã Integral Solon de Lucena, localizada na Rua Prefeito Ernani Lauritzen, S/N - Centro Campina Grande - PB. No ano letivo de 2019, foram matriculados 260 alunos no Ensino Fundamental II e Ensino Médio em tempo integral e no período noturno funcionou a Educação de Jovens e Adultos – EJA.

A escola conta com 11 salas de aulas, onde 01 sala é destinada ao Atendimento Educacional Especializado – AEE, possui laboratórios de Ciências e informática, biblioteca, refeitório, banheiros, ginásio poliesportivo coberto, sala de professores, secretaria e direção.

4.2 1 Participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril a julho de 2019, em parceria com a Residência Pedagógica da UEPB e contou com uma amostra de 20 alunos do 2º ano B, na faixa etária entre 15 e 19 anos. Destes 55% são do sexo feminino e 45% do masculino, onde 60% dos estudantes estudaram apenas em escola pública e 40% já foram da rede particular de ensino. Desse montante, 50% dos educandos conseguem perceber a importância da Química no seu dia a dia e o restante afirmaram não conseguir identificar.

4.3 Proposta de Ensino

Para que os objetivos sejam alcançados do ensino fica evidente que o docente deve planejar suas aulas para fazer uso do método de ensino mais adequado para a realidade dos educandos, e então promover uma melhor assimilação dos conhecimentos. Desse modo é fundamental que o professor planeje suas aulas, evitando aulas improvidas, pois às vezes prejudica as atividades a serem desenvolvidas na sala de aula (LIBÂNEO, 2013).

Conforme Libâneo (2013, p. 178), “[...] aula é a forma didática básica de organização do processo de ensino”. Então o professor precisa planejar suas aulas, pois é preciso estabelecer os métodos, recursos didáticos, conteúdos e tempo necessário para desenvolver as atividades.

Assim, fica evidente que as atividades experimentais estão inseridas no processo de ensino e aprendizagem. Por isso que esta pesquisa propõe uma intervenção didática, com o objetivo de ensinar por meio sistematizado o conteúdo de cinética química, com a finalidade de fazer a relação presente entre o assunto e o cotidiano dos educandos.

Promovendo a contextualização do conteúdo de cinética química, como enfatiza os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM, que afirmam: "contextualizar o conteúdo que se quer ser aprendido significa em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto", (BRASIL, 1999, p. 91). A contextualização do conteúdo permitirá maior participação dos alunos durante as aulas.

Para Ricardo (2005), a essência da contextualização é a capacidade de problematizar a relação entre dois mundos – saber científico e conhecimento cotidiano, pois a natureza faz parte de ambos. Quando por exemplo, um aluno passa a usar um conhecimento novo que aprendeu na escola, isso significa que ele internalizou o novo conhecimento e evoluiu intelectualmente. Conforme Rosito (2008), a experimentação é essencial para um bom ensino de ciências e a aprendizagem científica dos alunos.

É necessário valorizar os conhecimentos prévios que os educandos têm sobre o tema, fazendo com isso um elo entre conhecimentos anteriores com novos. É possível fazer a conexão de transmissão e assimilação do novo conteúdo ou matéria, deste modo fazendo uma articulação entre as fases mediante uma recordação de conhecimentos anteriores (LIBÂNEO, 2013).

A intervenção didática foi dividida em etapas, as quais seguem descritas abaixo, apresentando como foi desenvolvida e realizada cada etapa, permitindo assim, uma melhor compreensão e entendimento.

Primeira etapa: A princípio é preciso ressaltar que as aulas foram ministradas através de um tema gerador que nesse caso foram alimentos. Foi feita a apresentação do conteúdo de cinética química por meios de imagens de alimentos (ver imagem 01), sempre vinculando a alimentos presentes no dia a dia dos alunos.

Imagem 01 - Slide apresentação da problematização inicial.



Fonte: Google, adaptado pelo autor, 2019.

Uma aula tinha a duração de 50 minutos, com o objetivo de identificação e valorização das concepções prévias que os educandos tinham sobre o assunto e responder a alguns questionamentos sobre o tema. Desse modo criando uma problematização inicial, mostrando situações reais que os alunos vivenciam em seu cotidiano, como ressalta Muenchen e Delizoicov (2014, p.620):

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 a realização da experimentação foram necessária duas aulas de 50 minutos. Foram repassadas aos alunos todas as informações básicas de segurança no laboratório, necessárias para a realização de atividades experimentais. Ainda foi explicado como seria realizado o experimento (ver anexo A), informando o que os educandos deveriam observar e investigar para responder as questões:

- Você consegue identificar qual fator influência no presente experimento?
- Você saberia explicar de forma científica o que pode ter acontecido?
- Pensando na agilidade de dissolução, em qual situação você escolheria? Por quê?

E depois fazer a socialização, promovendo uma participação de todos durante a aula.

Conforme as imagens 02 e 03, mostrando a realização da experimentação no laboratório de Ciências, e também comentando sobre conceitos relacionados ao cotidiano dos educandos e sempre valorizando os conhecimentos prévios e fazendo questionamento aos mesmos.

Imagens 02 e 03 - Realização do experimento.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Este tipo de atividade experimental permite ao educando desenvolver habilidades e competências, apropriar-se de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza, como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a elaboração e avaliação de hipóteses, a averiguação de situações-problemas, a experimentação com coleta e análise de informações (BNCC, 2018), e também desenvolver várias habilidades com destaque para:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica (BRASIL, 2018, p. 559).

Segunda etapa: Dando continuidade a proposta didática, foi iniciando o conteúdo de cinética química, com o foco sempre valorizando o contexto social em que estão inseridos os educandos. Nas aulas anteriores e seguido à proposta didática, foram necessárias cinco aulas para ministrar os principais assuntos, como rapidez das reações químicas e como as reações ocorrem, fatores que afetam as reações químicas, ordem de reação e mecanismos das reações.

Nesse momento, sob a orientação do docente, acontece a organização dos conhecimentos imprescindíveis para compreender o tema gerador e a problematização inicial estudados anteriormente (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2014).

Com o intuito de promover a melhor compreensão do assunto pelos alunos e estimular a participação ativa dos mesmos durante as aulas, foram utilizados os mais diversos recursos didáticos, como, televisão, notebook, vídeos (ver imagem 04). Também utilizado o *software PhET*, para realização de simulação de reações e taxas, assim os alunos puderam compreender

o que acontece microscopicamente ao sistema reacional quando há aumento na temperatura e como a taxa de rapidez da reação pode sofrer aumento através da concentração e ainda trabalhar a teoria das colisões.

Imagem 04 - Utilização do software PhET.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Terceira etapa: Em uma aula, foi realizada a leitura de um texto do livro didático, com o objetivo de fazer uma relação direta dos conhecimentos presentes nas aulas anteriores, mostrando uma situação real e presente no cotidiano dos educandos. Relacionando com a temática Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, por meio do texto: a decomposição das sacolas de mercado (disponível em: <http://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2015/04/pesquisa-da-ufv-acelera-degradacao-de-sacolas-plasticas-biodegradaveis.html>). Após a leitura foi realizado um debate em sala. Fazendo aplicação do conhecimento adquirido no decorrer das aulas. Nesse contexto Muenchen e Delizoicov (2014, p. 620), dizem que:

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.

Foram necessárias mais uma aula para a realização de exercícios abordando os conteúdos estudados, com a resolução de questões do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), e vestibulares, sanando as dúvidas dos estudantes no decorrer da resolução dos exercícios.

Quarta etapa: Neste momento, foi necessária a utilização de duas aulas, onde foi aplicada uma atividade avaliativa (ver apêndice B), com o objetivo de identificar o nível de

conhecimentos assimilados pelos alunos durante os debates realizados em sala de aula e laboratório, sobre o conteúdo estudado. Essa atividade avaliativa atendia a proposta da intervenção didática. E posteriormente aplicado um questionário com o intuito dos educandos avaliarem os métodos utilizados durante as aulas.

4.4 Coleta e análise de dados

Com o objetivo de investigar e analisar os métodos usados bem como os conhecimentos adquiridos pelos educandos, o meio utilizado para a coleta de dados, foi a aplicação de questionário semiestruturado (ver apêndice A) e as atividades desenvolvidas durante as aulas. Conforme Gil (2017, p. 51), “qualquer que seja o instrumento utilizado, convém lembrar que as técnicas de interrogação possibilitam a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos pesquisados”.

Pensando no desenvolvimento da proposta de intervenção didática para o ensino de cinética química, utilizando como recurso didático a experimentação. Os dados obtidos foram analisados utilizando o método de categorização de Bardin.

Conforme Bardin (2010), que sintetiza a finalidade da análise de conteúdo que consistir em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2010, p. 44).

A realização da categorização é feita em duas etapas, que são o inventário, quando começamos a separar os elementos; e a classificação, intervindo na disposição que foi repartida para um nível superior às mensagens (BORBA, 2019).

Segundo Brito e Santos (2015, p. 48), “Além disso, as categorias a posterior (elaboradas no momento da análise dos dados) devem ser construídas, levando em consideração a orientação teórica e os objetivos da pesquisa”.

E a partir da formação das categorias e classes, começa a se formar a frequência dessas informações, ou seja, conferir a cada categoria uma contagem. A organização admitirá identificar quantas vezes determinado assunto ou palavra surge no texto.

A utilização do método de análise de conteúdo tem o objetivo de fornecer informações, nas quais o pesquisado possa fazer a interpretação dos resultados encontrados. Como enfatiza Brito e Santos (2015, p. 48):

“O objetivo final da análise de conteúdo é fornecer indicadores úteis aos objetivos da pesquisa. O pesquisador poderá, assim, interpretar os resultados obtidos, relacionando-os ao próprio contexto de produção do documento e aos objetivos da pesquisa”.

Os dados obtidos foram confrontados com os de outros estudos realizados e divulgados no meio científico de notória relevância na área de Ensino de Ciências.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise dos resultados da pesquisa com relação à proposta didática

Para a coleta de dados foi utilizado questionário com o objetivo de fazer uma investigação e identificação das características do grupo pesquisado, buscando investigar os seguintes questionamentos: Identificar as concepções prévias que os educandos têm do conteúdo didático; Analisar os conhecimentos que os estudantes construíram durante sua formação escolar e investigar a participação dos educandos durante as aulas, analisando a interação professor-aluno e aluno-aluno.

No questionário foi perguntado aos educandos se eles tiveram algum professor de química que tenha feito algum experimento em sala de aula ou laboratório. Um percentual de 56%, responderam que não, e 44% responderam que sim. Analisado essa informação é possível inferir que uma grande parcela dos docentes ainda fazem uso da metodologia tradicional.

A partir dessa informação é possível compreender que o Ensino Ciências ainda está fortemente ligado às aulas expositivas, onde o aluno apenas reproduza o que lhe ensinaram metodicamente (Morais e Poletto, 2014), e ainda chamado por Freire (2005) de Educação Bancária, o docente detentor de todo o saber, ou seja, é o sujeito da aprendizagem, o que deposita o conhecimento. O educando, é apenas o sujeito que recebe o conhecimento.

O papel da experimentação no Ensino de Ciências pode ser compreendido como uma atividade que possibilita a articulação entre fenômenos e teorias, permitindo explicar fenômenos observáveis que ocorrem no cotidiano dos estudantes. Conforme afirma Schnetzler e Santos (2003, p. 129), “A resistência de experimentar e vivenciar o novo tem sido justificado pelo fato de que o ensino médio tem tido como objetivo a preparação para o ingresso no ensino superior. Isso tem levado à manutenção dos conteúdos tradicionais, uma vez que estes são exigidos pela maioria dos vestibulares”.

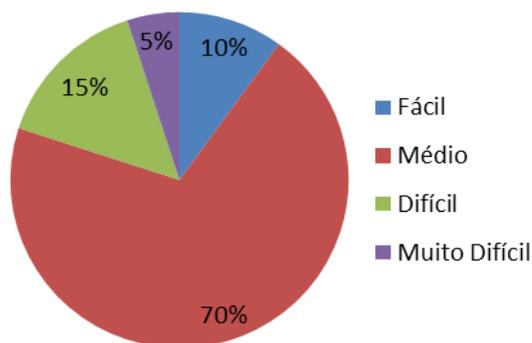
Entendemos assim, que os docentes às vezes não fazem uso desses recursos, não por falta deles, e sim, pelo fato de que nos cursos de formações acadêmicas, são condicionados a trabalhar com o método tradicional. Para Schwahn e Oaigen (2009, p. 03), “este é um pensamento docente espontâneo transmitido por estes professores muitas vezes sem formação pedagógica nem didática, que utilizam modelos tradicionais ou tradicional – técnico de como ensinar Química”.

Mas os documentos oficiais atualmente para o Ensino de Ciências, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, Orientações Curriculares Nacionais – OCN, mais

recentemente a matriz do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, recomendam o uso da experimentação, focando a relação entre a teoria-experimento, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização.

O gráfico 01 aponta como os estudantes avaliavam a compreensão sobre a disciplina de Química.

Gráfico 01 - Concepção dos educandos sobre a disciplina Química.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Diante do questionamento sobre a dificuldade de entender a disciplina de Química, no exposto, é possível observar que 70% dos alunos classificam como médio e apenas 10% dos estudantes acham a Química de fácil compreensão, os demais consideram difícil ou muito difícil. Analisando os dados, é possível compreender que as respostas dos educandos podem estar relacionadas com os conteúdos abordados pelos docentes.

A partir de então, é perceptível que os docentes que atuam no Ensino de Ciências vêm de uma formação acadêmica tradicional, e desse modo suas aulas são expositivas, voltadas apenas para transmissão de conhecimentos considerados verdadeiros. No entanto, é preciso estabelecer intercâmbio entre docente e educando, e isso consiste primeiramente no professor fazer uso de sua experiência para nortear e questionar seus estudantes, permitindo a progressiva construção de conceitos (OLIVEIRA e OBARA, 2018).

Azevedo (2009, p. 25), diz que:

Muito mais do que saber a matéria que está ensinando, o professor que se propuser a fazer da atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor à orientador do processo de ensino.

Na primeira etapa do estudo, que seria para identificar as concepções prévias dos alunos sobre o conteúdo de cinética química a ser estudado, foram apresentadas algumas

imagens relacionadas ao tema, para a realização da problematização inicial, promovendo assim a participação ativa dos educandos durante a aula e a valorização dos conhecimentos que tinham sobre a temática. Em seguida foram realizadas quatro perguntas para os alunos responderem, conforme estão dispostas no quadro abaixo.

QUADRO 01 - Respostas referentes aos questionamentos.

Classes	Categorias – Fala dos alunos	Quantidade
01. Você já ouviu falar sobre reação química?	Sim	14
	Não	06
02. O que é reação química?	Substâncias químicas interagem até formar uma nova substância.	11
	Não conseguiram responder.	09
03. No dia a dia é possível ter exemplos de reações químicas?	Sim. A fotossíntese, os alimentos se estragando, o efeito estufa e quando cozinhamos.	19
	Não	01
04. Você acha que uma reação química é maléfica ou benéfica?	Benéfica, pois precisamos dessas reações para sobreviver.	03
	Maléfica, por que estraga e decompõe os alimentos.	03
	Benéfica e maléfica, depende da forma como a reação química seja utilizada.	14

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A partir da problematização inicial, foi possível perceber que os educandos foram mais participativos durante a aula, sendo mais ativos no processo de ensino e aprendizagem, expondo o que pensam sobre o assunto, conforme é possível observar no quadro I, valorizando com isso os conhecimentos adquiridos em aulas anteriores e identificando as dificuldades que alguns estudantes tinham sobre o conteúdo abordado.

Ao analisar as respostas dos educandos sob os questionamentos realizados, foi identificado que esse tipo de atividade apresentou um resultado satisfatório, pois estimulou a participação da turma durante a aula e gerou um debate acerca do tema.

Conforme observado na resposta da primeira pergunta, é possível perceber que 14 alunos já ouviram falar em reação química. Esses dados configuram a maior parcela dos alunos contudo, 6 educandos afirmaram que não tinham conhecimento. A partir de então o docente pode desenvolver uma estratégia para suprir essa deficiência oriunda das séries anteriores.

Em relação às respostas da segunda pergunta é possível inferir que 11 alunos conseguiram escrever um conceito para reação química e os outros 9 estudantes não conseguiram definir. Essa dificuldade que os educandos têm em relação às definições, está relacionado ao Ensino de Química baseado apenas na memorização de definições e fórmulas,

a realização de cálculos matemáticos e nomenclatura de compostos, sem a devida valorização dos aspectos conceituais (LIMA *et al* , 2000).

As respostas da terceira pergunta foram gratificantes, pois 19 alunos conseguem identificar a presença das reações químicas em seu cotidiano e ainda citaram diversos exemplos. A partir de uma aula que permita a participação dos educandos, fazendo indagações referentes aos fatos e acontecimentos dentro do seu contexto social, feito por meio das imagens mostradas no começo da problematização.

Contudo, as respostas mais interessantes foram com relação a quarta pergunta, que provocou um debate em sala de aula, devido ao posicionamento dos educandos, onde cada aluno defendeu seu posto de vista e conforme os 14 alunos acharam benéficas e maléficas as reações químicas, 3 acharam que são benéficas e outros 3 maléficas.

Essa prática de ensino permite aos educandos libertarem-se da passividade, no qual são apenas meros executores de instruções, presentes em uma abordagem tradicional. De acordo com Ferreira (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.”.

Isso propõe que o educador deve avaliar a importância de colocar os estudantes frente a situações-problema adequadas, promovendo a construção do próprio conhecimento. No entanto, para que tais situações-problema possam ser criadas, é essencial que se analise o envolvimento dos alunos com um problema que seja real e contextualizado (FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, afirmam que:

[...] é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor a compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do aluno. (BRASIL, 1999, p.68).

Os docentes precisam usar novos métodos de ensino, no qual direcionam suas práticas educacionais em perspectivas que incluam e valorizem o contexto social, isto é, fazendo uma relação entre os fatos vivenciados pelos educandos com os conhecimentos científicos, assim tornando mais crítico e consciente do seu papel na sociedade. De acordo com Libâneo (2013, p. 39), “[...] é uma pedagogia que articula os conhecimentos sistematizados com as condições concreta de vida e de trabalho dos alunos, suas necessidades, interesses e lutas”.

Na continuação da problematização inicial, mas nesse momento com a realização da experimentação de forma demonstrativa – investigativa. A proposta do experimento é essencial para inserir os educandos em situações em que realizem registros, discutam com os demais alunos, levantem hipóteses e explicações para os fenômenos observados e debatam com o docente todas as fases do experimento.

Essa atividade prática propõe-se questões que buscam mediar a análise das informações obtidas, de modo que permita ao educando constituir suas próprias conclusões e que os alunos tenham chances de explorar seus conhecimentos prévios, fazendo uma relação com os conceitos que estão aprendendo (MARCONDES e PEIXOTO, 2012).

Os quadros 02 e 03 mostram as respostas dos educandos sobre os questionamentos realizados referentes aos experimentos. E também ressaltar que processo de mediação didática precisa ser realizado pelo diálogo entre aluno-aluno e aluno-docente, o que permite a construção de conhecimento e expande a visão do educando para além da teoria (AMAURO, SOUZA e MORI, 2001).

O experimento I tinha o objetivo de mostrar aos estudantes, como a temperatura é um fator que influencia a velocidade das reações químicas e relacionando ao contexto social dos alunos. O quadro 02 a seguir, mostra as respostas fornecidas pelos educandos.

QUADRO 02 - Respostas referentes ao experimento I.

Classes – perguntas	Categorias – Fala dos alunos	Quantidade
01. Você consegue identificar qual fator influência no experimento?	Temperatura	16
	Solvente	02
	Solvente e temperatura	02
02. Você saberia explicar o que pode ter acontecido?	Todos os comprimidos se dissolvem, mas depende da temperatura do solvente.	12
	A temperatura aumenta a velocidade da reação química.	04
	Explicaram como foi realizado o experimento.	04
3. Pensando na agilidade de dissolução, qual situação você escolheria? Por quê?	Amostra com água quente, pois o comprimido se dissolve mais rápido.	20

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Avaliando as respostas referentes a primeira questão, é possível observar que 16 educandos conseguiram identificar e compreender que o fator que está interferindo na

velocidade das reações é a temperatura, contudo, 2 alunos associaram essa interferência em relação ao solvente, e outros 2 solvente e temperatura. As respostas dadas pelos alunos são importantes, uma vez que foi feita uma investigação e interpretação das informações presentes no experimento para propor uma explicação.

As respostas da primeira questão auxiliaram os estudantes a responder a segunda questão, que induzia os alunos a criarem uma hipótese para esclarecer o fenômeno observado. A partir da interpretação das respostas é preciso enfatizar que as respostas dos educandos foram satisfatórias, pois 12 alunos conseguiram entender que a dissolução dos comprimidos aconteceu nas três situações propostas, no entanto dependeu da temperatura do solvente. Quatro alunos, explicaram que a velocidade da reação está diretamente relacionado com a temperatura, abordando o termo desejado, que era velocidade da reação. Os demais apenas descreveram como foi realizado o experimento.

Na terceira pergunta, todos os estudantes escolheram a amostra com água quente, pois, segundo eles a dissolução do comprimido aconteceria mais rápido. Com essa resposta é perceptível que os alunos conseguem entender e compreender que a temperatura influencia na velocidade das reações químicas. Para responder os questionamentos os alunos fizeram uso de suas concepções prévias que tinham sobre o tema.

Avaliando a realização do experimento I, é compreensível que os objetivos propostos para a atividade foram alcançados, pois os alunos foram participativos e ativos durante a aula e desse modo ampliando a competência crítica de observação, a curiosidade e entre outras habilidades. Analisando de forma geral as respostas dos estudantes, é observado que os aspectos empíricos mais relevantes do fenômeno foram citados pelos alunos, conforme o quadro 02.

Resultados semelhantes foram obtidos por Francisco Jr, Ferreira e Hartwin (2008, p. 38), quando fizeram uso da experimentação problematizadora em sala de aula.

A análise das fichas de observação mostrou que os aspectos empíricos mais importantes do fenômeno foram relatados por todos, indicando já inicialmente um discurso compartilhado que promulgará, mais a frente, uma discussão rica dos resultados devido às observações efetuadas. Isso valida os resultados experimentais como construção pessoal e social dos estudantes, pois estes fazem suas próprias anotações, compartilhando-as com outros sujeitos.

Castro, Siraque e Tonin (2018, p. 161), também que obtiveram resultados similares:

Analisando as respostas dos alunos observamos que todos os grupos conseguiram responder de forma coerente, fazendo uma importante conexão entre a temperatura e

o aumento de choques, e energia cinética. E logo, que quanto maior a temperatura, maior a velocidade de uma reação. Esse foi o fator no qual os alunos assimilaram de maneira mais fácil, pois conseguiram relacionar com fatos do seu cotidiano.

Assim, é preciso destacar que a fala do aluno durante as aulas é fundamental para ampliação e construção do conhecimento. Capecchi e Carvalho (2000) *apud* Sousa, Rocha e Garcia (2012, p. 225), garantem que:

Acreditam que o espaço destinado para a fala dos alunos e, mais especificadamente, para a argumentação em sala de aula é de fundamental importância, uma vez que por meio da argumentação os estudantes entram em contato com algumas habilidades importantes dentro do processo de construção do conhecimento científico.

Esse tipo de atividade é uma estratégia didática, que permite aos estudantes desenvolverem suas habilidades e competências.

Contudo, muitos professores ainda utilizam aulas expositivas para ministrar o conteúdo de cinética química, o que causa desinteresse do aluno pelo assunto e também dificultar o entendimento do conteúdo. Lima *et al* (2000, p. 26), relata que:

Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”. Os livros didáticos, por sua vez, não vêm trazendo contribuições relevantes para mudar este quadro.

Em relação ao experimento II, que tinha a finalidade de mostrar aos alunos, como a superfície de contato pode interferir na velocidade das reações químicas e também permitir que ao observar que quanto menor for a partícula, maior será sua superfície de contato e aumentando à velocidade da reação química como mostra o abaixo.

QUADRO 03 - Respostas referentes ao Experimento II.

Classes – perguntas	Categorias – Fala dos alunos	Quantidade
01. Você consegue identificar qual fator influência no experimento?	A forma com o comprimido estava, um triturado e o outro inteiro.	16
	Superfície de contato.	04
02. Você saberia explicar o que pode ter acontecido?	No comprimido triturado a superfície de contato é maior e a reação é mais rápida e no comprimido inteiro mais lenta a reação.	07
	No comprimido triturado dissolveu mais rápido que o comprimido inteiro.	09

	Explicaram como foi realizado o experimento.	04
3. Pensando na agilidade de dissolução, qual situação você escolheria? Por quê?	No comprimido triturado, a superfície de contato é maior com o solvente.	07
	O comprimido triturado, pois a reação é mais rápida.	13

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Analisando as respostas dos educandos para a primeira questão, 16 alunos, identificaram que a forma como o comprimido estava inteiro ou triturado, interferia na reação química. Os alunos conseguiram compreender que o tamanho das partículas altera a velocidade das reações químicas enquanto que 04 estudantes tiveram uma percepção maior e fizeram uma associação com a superfície de contato, utilizando somente os conhecimentos prévios.

Quando solicitado para que os estudantes explicassem o fenômeno observado, as explicações foram bastante simples, mas com informações essenciais, para a compreensão e entendimento da cinética química.

Dos 07 alunos que conseguiram identificar que a velocidade das reações químicas afirmaram que está diretamente relacionada com superfície de contato. No entanto, 04 alunos fizeram uma associação da rapidez da reação com a forma de como estava o comprimido. A experimentação é um meio pelo qual o docente coloquem os estudantes diante de situações-problema, na qual pertencem aos alunos pensar, questionar, investigar e propor hipótese. Segundo Guimarães (2009, p. 198) afirma que “[...] experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”.

Nesse mesmo pensamento Rosito (2003, p. 2008) afirma que:

É importante destacar que boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidos a conflitos cognitivos. Desta forma, o ensino de Ciências, integrando teoria e prática, poderá proporcionar uma visão das Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, em que não existe um método universal para resolução de todos os problemas, mas uma atividade dinâmica, interativa, uma constante interação de pensamento e ação.

No entanto, os demais alunos apenas explicaram como foi realizado o experimento, com o mesmo percentual obtido no experimento I. É preciso salientar que, mesmo em proposta que implica a participação ativa dos educandos, ocorrem contradições e resistências. É importante que o docente tenha consciência de que isso poderá acontecer e assim estar

preparado para lidar com essas ocorrências com maior tranquilidade (MACHADO e MONTIMER, 2012).

Na terceira pergunta que questionava sobre a agilidade de dissolução, houve duas respostas bastante significativas, pois diante de uma situação-problema, eles analisaram e investigaram a melhor solução para o problema, onde 13 alunos escolheram o comprimido triturado, pois a reação ocorre mais rápido. Entretanto, outros 07 estudantes foram ainda mais específicos na resposta afirmando que o comprimido triturado tinha uma superfície de contato maior com o solvente, e assim se dissolvia mais rapidamente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008, p. 40):

Os resultados revelaram que os participantes, de um modo geral, não conseguiram explicar o fenômeno de início, até porque não o havia estudado. No entanto, na medida em que se aproximam do objeto de estudo de forma mais sistematizada, começam a fazer inferências, a indagar e a argumentar mais coerentemente.

Siraque e Tonin (2018, p. 160), pontuam que:

Podemos analisar as respostas, que todos os grupos conseguiram fazer uma associação que quanto maior a superfície de contato, maior a velocidade da reação, conseqüentemente o tempo de reação é menor. A maior dificuldade encontrada na hora da resolução do experimento foi referente aos alunos entenderem que quanto menor o tamanho das partículas, maior é a superfície de contato, para isso durante o experimento recorremos a exemplos para que os mesmos conseguissem assimilar de maneira mais eficiente o experimento.

Uma abordagem contextualizada dos temas químicos exercem função essencial no ensino de Química para formar o cidadão, pois propiciam a contextualização do conteúdo químico com o cotidiano do educando, além de permitirem o desenvolvimento das aptidões fundamentais referentes à cidadania, como a participação e a habilidade de decisão, pois trazem para a sala de aula discussões de caráter sociais relevantes, que exigem dos alunos posicionamento crítico quanto a sua solução (SCHNETZLER e SANTOS, 2003).

É necessário recordar que o ensino para a cidadania caracteriza-se pela contextualização inicial e relacionar com o contexto social, a partir do qual se introduzem e apresentam os conceitos científicos que, em seguida, são usados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. Segundo Gasparin (2012) *apud* Lima, Silva e Zanelato (2018, p. 172), ressaltam que:

Desenvolver ações reais e efetivas não significa somente realizar atividades que envolvam um fazer predominantemente material, como plantar uma árvore, fechar

uma torneira, assistir a um filme etc. Uma ação concreta, a partir do momento em que o educando atingiu o nível do concreto pensado, é também todo o processo mental que possibilita análise e compreensão mais amplas e críticas da realidade, determinando uma nova maneira de pensar, de entender e julgar os fatos, as ideias. É uma nova ação mental.

Santos *et al* (2011) *apud* Ferreira (2019, p. 31) propõem 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.”

Além disso, a BNCC (Brasil, 2018 p. 18), também menciona a contextualização, como uma ação essencial durante o processo de aprendizagem e afirma que:

Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas.

5.2 Avaliação da aprendizagem dos educandos participante do estudo

Para analisar a eficiência dos métodos utilizados durante a pesquisa foi realizada uma avaliação, as notas obtidas que estão dispostas no Quadro 04 e onde constam as notas do 1º e 2º bimestre.

QUADRO 04 - Notas de Avaliações

Notas	1º Bimestre	2º Bimestre
<7	73%	40%
≥7	27%	60%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Analisando as notas do 1º bimestre é possível perceber que o desempenho da turma mostrou-se insuficiente, com 73% dos alunos apresentando notas inferiores a média instituída pelo sistema de ensino, que estabelece a média maior igual a sete. Observa-se assim que o desempenho da turma pode estar relacionado ao método de ensino usado no 1º bimestre, que foi o tradicional.

Nota-se assim, que essa educação bancária não tem resultados satisfatórios, pois o educador somente está preocupado em apresentados os conteúdos e o aluno é um mero espectador. Conforme Freire (2005, p. 65), “Nela o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração”.

Observou-se que a no 2º bimestre houve uma melhora significativa no desempenho da turma com aumento nas notas da avaliação. A partir do novo método de ensinar os conteúdos, no qual os educandos são ativos no processo de ensino e aprendizagem, valorizando as concepções prévias dos alunos sobre os conteúdos apresentados feitos por meio de imagens e situações rotineiras e presentes em seu dia a dia, fazendo assim uma relação entre a teoria - prática e valorizando o contexto social em que o aluno está inserido.

Essa inovação na metodologia de ensino cria situações e atividades que facilitam o processo de ensino e aprendizagem. Para Libâneo (1994, p. 158), “Atividade não quer dizer “manter” os alunos ocupados, mas criar situações didáticas que ativem as potencialidades cognoscitivas dos alunos, de modo que dominem métodos de pensamento, saibam usar conceitos apreendidos em situações novas”.

A realização de avaliação, não têm apenas o objetivo de produzir uma nota para os alunos, mas permitir ao docente fazer uma reflexão sobre o seu trabalho desenvolvido na turma, bem como a qualidade do seu trabalho e assim identificar falhas no processo de ensino e aprendizagem. Libâneo (1994, p. 195), afirma que:

A avaliação é uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem. Através dela, os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos, a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias.

Foi questionado também se a realização de experimento, o uso de vídeos e a sequência didática utilizada durante as aulas, facilitou o entendimento dos conteúdos. Todos os entrevistados afirmaram que sim. Conforme trechos retirados do questionário aplicado.

“Além de ser mais dinâmico, é mais fácil de aprender, pois me deixa mais focado nos estudos” (Aluno A).

"Pois torna a aula mais dinâmica e atrativa, facilitando o entendimento" (Aluno B).

"Ajuda a entender melhor o conteúdo e melhora o jeito de explicar" (Aluno C).

"Porque houve maior interação e mais desenvolvido o assunto facilitando o aprendizado" (Aluno D).

"Porque acompanhando as etapas dos experimentos visualmente na prática aprende-se melhor" (Aluno E).

A partir das análises das respostas dos educandos, compreendemos que a utilização dos diferentes recursos didáticos e a realização de experimento, é uma metodologia construtivista, na qual desperta a atenção dos estudantes durante as aulas, envolvendo em

uma atividade que estimulem a participação e a compreensão dos conteúdos químicos, (OLIVEIRA, 2010).

A contextualização nas aulas de Química é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, conforme Schnetzler e Santos (2003, p. 50):

O que queremos dizer é que a química no ensino médio não pode ser ensinada como um fim em si mesma, senão estaremos fugindo do fim maior da educação básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará a participar como cidadão na vida em sociedade. Isso implica um ensino contextualizado, no qual o foco não pode ser o conhecimento químico, mas o preparo para o exercício consciente da cidadania.

Nesse contexto, ficou claro que a realização de experimento durante as aulas de Química melhorou de forma considerável o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, conforme fora relatado pelos estudantes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos apontam novos métodos de ensinar o conteúdo de cinética química didaticamente mais interessantes e atrativos para a realidade da sala de aula onde, dessa forma as aulas podem se tornar mais interessantes de modo que os alunos possam se tornar mais participativos e ativos nas aulas, melhorando assim o processo de ensino-aprendizagem.

O conteúdo de cinética química permitiu a utilização da experimentação como recurso didático apontando que a experimentação tem a capacidade de aprimorar, desenvolver, auxiliar e contribuir com as possibilidades de qualificar melhor as práticas educativas.

Nesse estudo foi possível perceber que a experimentação permitiu aos educandos a possibilidade de melhorar a capacidade de observação de fenômenos e que a partir de então é possível que eles possam analisar informações e propor hipóteses para explicar os fatos presentes nos experimentos, e dessa forma fazer relação com os conceitos científicos.

Assim, foi possível observar que os educandos avaliaram de forma positiva a intervenção didática, principalmente durante a realização da experimentação. E isso aconteceu quando ao responder o questionário afirmaram que essa metodologia facilitou a compreensão e entendimento do conteúdo apresentado, relacionando teoria e prática, tornando assim a aula mais dinâmica e atrativa, atraindo mais atenção nas aulas, afirmando que dessa forma era possível identificar a presença dos conhecimentos químicos no dia a dia e aplicabilidade dos mesmos para a solução de situações-problema.

Fazendo uma avaliação dos resultados apresentados no estudo acerca da aprendizagem, é possível observar uma melhoria considerável no processo de aprendizagem dos educandos. Os resultados se apresentaram positivos na avaliação quantitativa e qualitativa. No caso da avaliação quantitativa, houve um aumento na quantidade de alunos com nota maior ou igual a sete. E na qualitativa, com a maior participação dos educandos durante as aulas, com uma maior interação aluno-aluno e professor-aluno.

Podemos observar assim, que ao longo do caminho os educandos estão construindo seu próprio conhecimento e o professor se tornando apenas o mediador, onde os docentes precisam usar novos métodos de ensino, no qual direcionam suas práticas educacionais em perspectivas que incluam e valorizem o contexto social, fazendo assim uma relação entre os fatos vivenciados pelos educandos com os conhecimentos científicos, tornando-os mais críticos e conscientes do seu papel na sociedade.

Assim, os resultados obtidos nesse estudo se apresentam de forma satisfatória utilizando a experimentação e aulas contextualizadas como recursos didáticos colaborativa no

processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Cinética Química. Contudo, é importante que se dê continuidade a pesquisa em outros espaços educacionais para que possa ser identificado novos resultados e fazer comparações com dados presente no ambiente científico e aperfeiçoar ainda mais a metodologia da intervenção didática, com a finalidade de despertar o interesse do aluno e melhorar o processo de ensino e aprendizagem daqueles que no futuro podem ser a mudança do país.

REFERÊNCIAS

- AMAURO, N. Q.; SOUZA, P. V.; MORI, R. C. As funções pedagógicas da experimentação no ensino de química. **Multi-Science Journal**, v. 01 n. 03, p. 17-23, 2015. Disponível em: <https://ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/multiscience/article/view/95>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. p. 25-33.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BATISTA, M. E. O. C. L. **Produção artesanal de queijo de coalho: uma temática sociocientífica para o ensino de química no ensino fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.
- BORBA, J. F. S. **Química fácil: relato de uma experiência com aluno ao nono ano utilizando experimentação alternativa**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's)**. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- BRITO, A. S.; SANTOS, H. M. N. **Manual de pesquisa em ensino de química II**. São Cristovão: CESAD. 2015. Disponível em: https://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/09005722102015Pesquisa_em_Ensino_de_Quimica_II_Aula_1.pdf. Acesso em: 25 abr. 2020.
- CASTRO, M. C.; SIRAQUE, M.; TONIN, T. D. Aprendizagem significativa no ensino de cinética química através de uma oficina problematizadora. **Revista Actio: Docência em Ciências**, Curitiba v. 2, n. 3, p. 151-167, out./dez. 2017.
- COSTA, T. S. et al. A corrosão na abordagem da cinética química. **Química Nova na Escola**, n. 22, p.31-34, nov. 2005.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. **A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R1382-1.pdf>. Acesso em: 10 de abr. 2020.

FERREIRA, L. S. **Ensino de química**: compreensão de fatores que afetam a dissolução e absorção de comprimidos com auxílio da experimentação em sala de aula. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, C. O. Ensino experimental de químicas: uma abordagem investigativa contextualizada. **Revista Química Nova**, v. 32, n. 02, p.101-106, mai. 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FRANCISCO JR, W. E. F.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em sala de aula de ciências. **Revista Química Nova**, v. 42, n. 30, p.34-41, nov. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. 12 Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009.

GUEDES, L. D. S. **Experimentos com materiais alternativos**: Sugestão para Dinamizar a Aprendizagem de Eletromagnetismo. 2017. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Goiás, Catalão 2017.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p.198-202, ago. 2009.

LIBÂNEO, J. C. **A avaliação escolar**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, J. F. L. et al. A contextualização no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, n. 11, p.26-29, mai. 2000.

LIMA, R. S.; SILVA, M. C. R.; ZANELATO, E. A prática docente na pedagogia histórico-crítica: uma proposta interdisciplinar. **Revista Pedagogia Em Foco**, v. 13, n. 9, p. 164-174, Jan./jun. 2018.

LISBOA, J. C. F. **Ser protagonista**: Química, 2º Ano: Ensino Médio. 3. ed. São Paulo: SM. v. 2. 2016.

LISBOA, J. C. F. QNEsc e a seção experimentação no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 37, dez. 2015.

MACHADO, A. H.; MORTINER, E. F. Química para o ensino médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2012. p. 21-241.

MACHADO, P. F.L.; MÓL, G. S. Experimentando química com segurança. **Química Nova na Escola**, n. 27, p.57-60, fev. 2008.

MARCONDES, M. E. R.; PEIXOTO, H. R. C. Química para o ensino médio: uma contribuição para a melhoria do ensino. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A. (Org.). Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil. Ijuí: Unijuí. 2012. p. 43-65.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTORANO, S. A. A.; CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. A história da ciência no ensino de química: o ensino e aprendizagem do tema cinética química. **História da Ciência e Ensino**, v. 9, p. 19-35, 2008.

MIRANDA, C. L. et al. modelos didáticos e cinética química: considerações sobre o que se observou nos livros didáticos indicados pelo PNLEM. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p.197-2003, ago. 2015.

MORAIS, E. A. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. Paraná, v. 01, 2014.

MORAIS, E. A.; POLETTO, R. S. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Paraná: SEED, vol. I, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_cien_artigo_edilene_alves_morais.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

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

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T. O Ensino de ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. **Investigação em Ensino de Ciências**. v. 23, n. 2, p. 65-87, ago. 2018.

OLIVEIRA, D. G. D. B.; GABRIEL, S. S.; MARTINS, G. S. V. A experimentação investigativa: utilizando materiais alternativos como ferramenta de ensino-aprendizagem de química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, n. 2, suplementar, p. 238-247, set. de 2017.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Revista Acta Scientiae**, Canoas, v.12, n. 1, p. 139-153, 2010.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. 2005. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROSITO, B. A. O Ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p.195-208.

SCHNETZLER, R. P.; SANTOS, W. L. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos**. Florianópolis, nov. 2009.

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**. 2. ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

SOUSA, R. S.; ROCHA, P. D. P.; GARCIA, T. S. Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades. **Química Nova da Escola**, v. 34, n. 4, p. 220-228, nov. 2012.

SOUZA, M. E. S. B. **Artes visuais na pré-escolar: uma experiência no estágio supervisionado de docência**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Letras) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017.

APÊNDICE A – AVALIAÇÃO

ESTUDANTE:		DATA: / /2019	
DISCIPLINA: Química		PROFESSOR:	
CURSO: Médio Integral	SÉRIE: 2º ANO	TURMA:	

1. (ENEM - MODIFICADA) O acúmulo de plásticos na natureza pode levar a impactos ambientais negativos, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. As formas de minimizar esse problema são: a reciclagem, a reutilização e reaproveitamento dos diferentes tipos de plásticos. Existem sacolas plásticas que são biodegradáveis que sofrem decomposições mais rápidas que as sacolas convencionais.

As sacolas plásticas biodegradáveis diminuí o impacto ambiental, por quê?

- a. Possui menor peso molecular.
- b. Possuem mais componentes sintéticos.
- c. Apresentam componentes biodegradáveis que aumentam a velocidade das reações químicas.
- d. Apresentam componentes biodegradáveis que diminuem a velocidade das reações químicas.
- e. Causam os mesmos impactos que as sacolas plásticas convencionais.

2. (PUC - MG MODIFICADA) A cinética química é o ramo da química que estuda a rapidez das reações químicas, bem como os fatores que a influenciam. Observe com atenção aos itens a seguir:

- I. Concentração dos reagentes.
- II. Temperatura do sistema.
- III. Presença de um catalisador.

São fatores que afetam a velocidade de uma reação química:

- a. I e II apenas.
- b. I e III apenas.
- c. II e III apenas.
- d. I, II e III.
- e. NDA

3. (UFRGS) A deterioração de alimentos é ocasionada por diversos agentes que provocam reações químicas de degradação de determinadas substâncias. Alguns alimentos produzidos industrialmente, como embutidos à base de carne triturada, apresentam curto prazo de validade. Essa característica deve-se a um fator cinético que aumenta a velocidade das reações químicas, relacionado com:

- a. A presença de agentes conservantes.
- b. Reações químicas que ocorrem a baixas temperaturas.
- c. A elevada concentração de aditivos alimentares.
- d. A grande superfície de contato entre os componentes do produto.
- e. O acondicionamento em embalagem hermética.

4. (UFPE - MODIFICADA) Você está cozinhando batatas e fazendo carne grelhada, tudo em fogo baixo, num fogão a gás. Se você passar a boca do fogão da carne para fogo alto, o que acontecerá com o tempo de preparo?

- a. Diminuirá para os dois alimentos.
- b. Diminuirá para a carne e aumentará para as batatas.
- c. Não será afetado.
- d. Diminuirá para as batatas e não será afetado para a carne.
- e. Diminuir para a carne e permanecerá o mesmo para as batatas.

5. (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:

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

2- 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.

3- 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 catalisadores.
- c. Temperatura, superfície de contato e catalisadores.
- d. Superfície de contato, temperatura e concentração.
- e. Temperatura, concentração e catalisadores.

6. (PUC-RS) Relacione os fenômenos descritos na coluna I com os fatores que influenciam sua velocidade mencionados na coluna II.

Coluna I

- 1 - Queimadas alastrando-se rapidamente quando está ventando;
- 2 - Conservação dos alimentos no refrigerador;
- 3 - Efervescência da água oxigenada na higiene de ferimentos;

- 4 - Lascas de madeiras queimando mais rapidamente que uma tora de madeira.

Coluna II

- A - Superfície de contato
- B – Catalisador
- C – Concentração
- D – Temperatura

A alternativa que contém a associação correta entre as duas colunas é

- a. 1 - C; 2 - D; 3 - B; 4 – A.
- b. 1 - D; 2 - C; 3 - B; 4 – A.
- c. 1 - A; 2 - B; 3 - C; 4 – D.
- d. 1 - B; 2 - C; 3 - D; 4 – A.
- e. 1 - C; 2 - D; 3 - A; 4 – B.

7. (UFV-MG MODIFICADA) As reações químicas ocorrem com velocidades diferentes. Assinale o fenômeno que apresenta velocidade média maior.

- a. A combustão de um palito de fósforo.
- b. A transformação de rochas em solos.
- c. A corrosão de um automóvel.
- d. O crescimento de um ser humano.
- e. A formação do petróleo a partir de seres vivos.

8. (UNESP) Sobre catalisadores, são feitas as quatro afirmações seguintes.

- I. São substâncias que aumentam a velocidade de uma reação.
- II. Reduzem a energia de ativação da reação.
- III. As reações nas quais atuam não ocorreriam nas suas ausências.
- IV. Enzimas são catalisadores biológicos.

Dentre estas afirmações, estão corretas, apenas:

- a. I e II.
- b. II e III.
- c. I, II e III.
- d. I, II e IV.
- e. II, III e IV.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

Caro estudante,

Este questionário tem por objetivo coletar informações para uma análise criteriosa da metodologia para as aulas de Cinética Química, como requisito para o TCC - Trabalho de Conclusão de Curso do graduando em Licenciatura Plena em Química, Lucas Evangelista Fernandes Virginio.

Conforme as orientações do Comitê de Ética da Pesquisa Científica da UEPB, as identidades dos alunos envolvidos na pesquisa serão mantidas em sigilo.

1. Sexo: _____

2. Qual sua idade? _____

3. Você estudou em que tipo de escola?

() somente pública () particular () particular e pública.

4. Dos professores que você estudou, algum fez uso da sequência didática?

() sim () não

5. Você consegue perceber a importância da Química no seu dia a dia através dos conteúdos trabalhados em sala de aula?

() sim () não () às vezes () nunca

6. Na sua concepção, a disciplina *Química* para seu entendimento é:

() fácil () médio () difícil () muito difícil

7. Você já teve algum professor de química que realizou experimentação?

() sim () não

8. Na sua concepção, a experimentação, uso de vídeos e sequência didática facilitou o entendimento dos conteúdos químicos?

() sim () não

Explique: _____

ANEXO A - ROTEIRO DO EXPERIMENTO

TEMA: Cinética Química

CONTEÚDOS ESPECÍFICOS: Fatores que afetam a velocidade das reações químicas

OBJETIVOS: Reconhecer os fatores que alteram a velocidade das reações químicas, como temperatura, superfície de contato e catalisador.

MATRIZ DE REFERÊNCIA DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO – ENEM QUÍMICA

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Realização de um experimento demonstrativo- investigativo. O procedimento do experimento foi de maneira investigativa, sendo o professor o mediador do processo e o aluno o ser ativo. Os alunos foram divididos em grupos para desenvolver a atividade experimental.

Nessa atividade foi realizado um experimento usando materiais alternativos e que não oferecia nenhum risco aos alunos. O experimento compreende o processo de dissolver comprimidos efervescentes em água com diferentes temperaturas e dissolver os comprimidos inteiro e triturado em água na mesma temperatura.

Durante a atividade experimental os alunos deverão responder as questões para reflexão sobre os conhecimentos prévios e serão esclarecidas no decorrer deste tema e posteriormente com momento de socialização das respostas.

MATERIAIS E REAGENTES

- 05 recipientes (béquer ou copo descartável transparente);
- 05 comprimidos efervescentes (vitamina C ou antiácido);
- Água quente;
- Água gelada;
- Água em temperatura ambiente;
- Pistilo (batedor de carne);
- Cronômetro.

PROCEDIMENTOS

PARTE I

- Coloquem água gelada, quente e em temperatura ambiente em cada recipiente.
- Simultaneamente, adicionem os comprimidos efervescentes inteiro em cada recipiente.
- Marque o tempo e observe o que acontece.

PARTE II

- Coloquem água em temperatura ambiente em dois recipientes.
- Triturem um dos comprimidos efervescentes ainda na embalagem com o auxílio do pistilo.
- Simultaneamente, adicionem o comprimido triturado em um dos recipientes com água e outro comprimido efervescente inteiro no outro recipiente.
- Marque o tempo e observe o que acontece.