



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**ISMANI ADALGIZA DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DE CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DA  
ELABORAÇÃO E USO DE UMA CARTILHA DIDÁTICA SOBRE  
PRODUTOS DE LIMPEZA PARA LAVAGEM DE ROUPAS**

**Recife**  
**2023**

**ISMANI ADALGIZA DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DE CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DA  
ELABORAÇÃO E USO DE UMA CARTILHA DIDÁTICA SOBRE  
PRODUTOS DE LIMPEZA PARA LAVAGEM DE ROUPAS**

Monografia apresentada a coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral

**Recife**

**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- N244e Nascimento, Ismani  
Estudos de cinética química a partir da elaboração e uso de uma cartilha didática sobre produtos de limpeza para lavagem de roupas / Ismani Nascimento. - 2023.  
80 f. : il.
- Orientadora: Edenia Maria Ribeiro do Amaral.  
Coorientador: Alex Souza Moraes.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Licenciatura em Química, Recife, 2023.
1. Cartilha. 2. Cinética química. 3. Saneantes. I. Amaral, Edenia Maria Ribeiro do, orient. II. Moraes, Alex Souza, coorient. III. Título

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ISMANI ADALGIZA DO NASCIMENTO**

**ESTUDOS DE CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DA  
ELABORAÇÃO E USO DE UMA CARTILHA DIDÁTICA SOBRE  
PRODUTOS DE LIMPEZA PARA LAVAGEM DE ROUPAS**

Aprovado em: de de

**Banca Examinadora**

---

Profa. Dra. Edenia Maria Ribeiro do Amaral (Orientadora)

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

---

Profa. Dra. Analice de Almeida Lima

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

---

Profa. Dra. Kátia Cristina Silva de Freitas

Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Dedico este trabalho a minha família, pelo apoio, em especial ao meu papai José Gilberto do Nascimento (em memória) que incentivou cada passo da minha jornada acadêmica e celebrou cada conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

Graças a Deus pelo seu amor e pela sua graça que me sustenta todos os dias e me fizeram chegar até aqui.

Agradeço a minha mainha Rita Maria por toda provisão, pelo seu exemplo e pela sua paciência. Agradeço ao meu papai José Gilberto (em memória) que sempre me dizia: “um livro fechado é uma vida parada”. Pai, eu guardo com carinho os livros que o senhor me deu e guardo no meu coração todos os seus ensinamentos. Eu sei que um dia eu vou abraçar o senhor novamente.

Sou grata ao meu esposo Daniel Willms, por todo incentivo e companheirismo. A nossa história se iniciou na UFRPE e meu coração é cheio de gratidão por estarmos percorrendo nossa jornada juntos, apoiando um ao outro.

Gratidão aos meus sete irmãos pelo apoio, pelos aprendizados e pelas orientações. Em especial, meu irmão Iratan Batista por todo esforço e suporte para que eu tivesse acesso à universidade. Gratidão a eles por acreditarem em mim.

Sou grata a minha orientadora Edenia Amaral, uma profissional incrível e uma pessoa maravilhosa. Obrigada pelos ensinamentos valiosos e toda ajuda, pois foram fundamentais para realização dessa pesquisa. Gratidão a todos os professores da UFRPE que tive o privilégio de conhecer, agradeço a vocês por toda contribuição em minha formação profissional.

Agradeço aos meus amigos que me acompanharam nessa jornada acadêmica, em especial: Suelani, Fernando, Camilla, Gilbervan e Lorrane. Eu pude aprender com o exemplo de vocês de persistência, resiliência e muita dedicação. Vocês não fazem ideia do quanto a história de vocês inspira outras pessoas.

Agradeço a Universidade Federal Rural de Pernambuco e a coordenação do curso de Licenciatura Plena em Química pela oportunidade concedida e por todo apoio.

## RESUMO

A presente pesquisa trata da elaboração e validação de uma cartilha que contém conceitos da cinética química, sendo estes apresentados a partir da ação de saneantes destinados à lavagem de roupas. O objetivo deste estudo é analisar as potencialidades e limitações da cartilha, assim como verificar a participação e interação dos estudantes durante o uso do material e avaliar como a associação da ação dos saneantes aos conceitos da cinética química pode auxiliar os estudantes na compreensão deste assunto. Para que o trabalho fosse desenvolvido, após a elaboração da cartilha, foi proposta uma sequência didática composta por três momentos: levantamento das concepções prévias dos estudantes, trabalho em equipe com o uso da cartilha e aplicação do questionário final. Por meio da aplicação desta sequência foram obtidos alguns resultados: A maior parte dos estudantes conseguiu conceituar o que estuda a cinética química após o trabalho em equipe utilizando a cartilha, além disso, associou o estudo da velocidade da reação a outros exemplos do cotidiano, não se limitando à situação apresentada sobre a ação de saneantes para lavagem de roupas. Algumas potencialidades da cartilha identificadas pelos estudantes foram: linguagem acessível e clara do texto, promove interatividade e tem ludicidade. Além disso, os estudantes fizeram sugestões visando melhorar o conteúdo da cartilha: Utilizar menos fórmulas, discutir mais as teorias e ampliar a abordagem de outros assuntos. Com os resultados foi possível perceber que a cartilha é um material atrativo que pode ser utilizado como material de apoio pedagógico, contendo diversos assuntos de forma lúdica e interativa.

**Palavras-chave:** Cartilha, Cinética química, Saneantes

## ABSTRACT

The present study deals with the development and validation of a booklet that contains concepts of chemical kinetics, presented from the action of sanitizers for clothes washing. The objective of this study is to analyze the potential and limitations of the booklet, as well as to verify the participation and interaction of students during the use of the material and to evaluate how the association of the action of sanitizers to the concepts of chemical kinetics can help students understand this subject. In order for the work to be developed, after the development of the booklet, a didactic sequence composed of three moments was proposed: raising the students' previous conceptions, teamwork using the booklet and application of the final questionnaire. Through the application of this sequence, some results were obtained: Most of the students were able to conceptualize what chemical kinetics studies after the teamwork using the booklet, in addition, they associated the study of the reaction speed to other examples of everyday life, not limited to the situation presented about the action of sanitizers for clothes washing. Some potentialities of the booklet identified by the students were: accessible and clear language of the text, promotes interactivity and is playful. In addition, the students made suggestions to improve the content of the booklet: use fewer formulas, discuss more theories, and expand the approach of other subjects. With the results, it was possible to realize that the booklet is an attractive material that can be used as a pedagogical support material, containing various subjects in a playful and interactive way.

Keywords: booklet, chemical kinetics, sanitizers



## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1-</b>	Demonstração de uma reação com colisão efetiva.....	24
<b>Figura 2-</b>	Trajectoria de uma reação com catalisador e sem catalisador.....	25
<b>Figura 3-</b>	Modelo de chave e fechadura para ação enzimática.....	27
<b>Figura 4-</b>	Capa da cartilha.....	34
<b>Figura 5-</b>	Tópicos da cartilha .....	34
<b>Figura 6-</b>	Representação do conteúdo da cinética na cartilha.....	36
<b>Figura 7-</b>	Página da cartilha contendo o resumo do conteúdo.....	37
<b>Figura 8-</b>	Página da cartilha com jogos.....	38
<b>Figura 9-</b>	Distribuição da cartilha por equipe.....	40
<b>Figura 10-</b>	Consulta da cartilha para realização da atividade.....	41
<b>Figura 11-</b>	Entrega do questionário individual .....	42
<b>Figura 12-</b>	Gráfico com resultado do levantamento das concepções prévias...	46
<b>Figura 13-</b>	Gráfico com resultado do questionário final.....	56

## LISTAS DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b>	Levantamento das concepções prévias dos alunos.....	39
<b>Quadro 2-</b>	Atividade para ser resolvida em equipe.....	41
<b>Quadro 3-</b>	Questionário final.....	43
<b>Quadro 4-</b>	Respostas dos alunos quanto ao conceito da cinética.....	44
<b>Quadro 5 -</b>	Respostas dos alunos sobre as mudanças na velocidade .....	45
<b>Quadro 6 -</b>	Respostas das equipes quanto a primeira situação da atividade...	47
<b>Quadro 7 -</b>	Respostas das equipes quanto a segunda situação da atividade..	48
<b>Quadro 8 -</b>	Respostas das equipes quanto a terceira situação da atividade....	49
<b>Quadro 9 -</b>	Respostas das equipes quanto a quarta situação da atividade.....	50
<b>Quadro 10 -</b>	Respostas das equipes quanto a quinta situação da atividade.....	51
<b>Quadro 11 -</b>	Respostas das equipes quanto a sexta situação da atividade.....	52
<b>Quadro 12 -</b>	Respostas referentes as questões de cinética .....	54
<b>Quadro 13 -</b>	Respostas referentes a avaliação da cartilha .....	57

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
2.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA	16
<b>2.1.1 A abordagem sociointeracionista no ensino da química</b>	<b>18</b>
2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE CARTILHAS NO ENSINO	20
<b>2.2.1 A cartilha como apoio didático para o ensino da química</b>	<b>22</b>
2.3 APLICAÇÕES DA CINÉTICA QUÍMICA NO COTIDIANO	23
<b>2.3.1 A cinética química e sua relação com ação dos saneantes destinados à lavagem de roupas</b>	<b>26</b>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>30</b>
3.1 ELABORAÇÃO DA CARTILHA	30
<b>3.1.1 Definição do tema</b>	<b>33</b>
<b>3.1.2 Definição dos tópicos</b>	<b>34</b>
<b>3.1.3 Pesquisa</b>	<b>35</b>
<b>3.1.4 Elaboração do roteiro</b>	<b>35</b>
<b>3.1.5 Desenvolvimento do conteúdo</b>	<b>36</b>
<b>3.1.6 Impressão e distribuição</b>	<b>37</b>
3.2 VALIDAÇÃO DA CARTILHA	38
<b>3.2.1 Levantamento das concepções prévias dos alunos</b>	<b>39</b>
<b>3.2.2 Apresentação da cartilha e trabalho em equipe</b>	<b>40</b>
<b>3.2.3 Aplicação do questionário</b>	<b>42</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>44</b>
4.1 LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS	44
4.2 RESULTADO DA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE EM EQUIPE	46
4.3 AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL	53

<b>4.3.1 Respostas dos alunos relacionadas aos conceitos da cinética química e sua relação com atividades do cotidiano</b>	<b>53</b>
<b>4.3.2 Resultados das respostas dos alunos quanto a avaliação do uso da cartilha como material pedagógico</b>	<b>57</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE B – CARTILHA ELABORADA PARA A PESQUISA</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os desafios encontrados no processo de ensino e aprendizagem vêm sendo apontados por vários trabalhos na literatura e métodos de ensino foram sendo modificados ao longo do tempo. Carvalho (2022) apresenta dois fatores que contribuíram para mudanças em processos de ensino: o primeiro fator foi o significativo aumento do conhecimento produzido e o segundo fator foram os trabalhos epistemológicos e psicológicos voltados para estudos sobre a construção do conhecimento em nível individual e social.

Estudiosos como Piaget, Vygotsky, Paulo Freire são exemplos de filósofos que contribuíram com metodologias que têm sido aperfeiçoadas de forma contínua, contudo diversas dificuldades ainda surgem no compartilhamento do conhecimento em sala de aula. Um exemplo de dificuldade encontrada no ambiente educacional é o uso limitado de recursos didáticos disponíveis e outros que podem ser elaborados pelos educadores. As mudanças ou inovações no ensino demandam do educador um posicionamento criativo, por meio do desenvolvimento de um cenário que favoreça a aprendizagem do aluno. Diante desse desafio, é importante considerar que existem matérias em que uma melhor visualização de seus fenômenos, pode ser promovida por atividades experimentais e outros recursos visuais, porém, nem todas as escolas dispõem de materiais e laboratórios, o que requer diversas adaptações no planejamento da aula. A química é uma dessas matérias que possibilita abordagens teóricas e práticas e, por vezes, é considerada uma disciplina complexa.

Segundo Fernandes (2007), é possível se obter bons resultados de aprendizagem em sala de aula, quando o professor torna o ensino dessa matéria agradável por meio da sua experiência didática e da criatividade. A criatividade no ensino da química se faz necessária, principalmente quando consideramos as limitações de recursos, na maioria das escolas. A confecção de materiais didáticos, alguns deles, construídos de forma lúdica, ajuda a aproximar a química dos estudantes e permite uma melhor visualização dos fenômenos e o reconhecimento desses em situações do cotidiano. Freitas (2009), informa que materiais didáticos são recursos utilizados em um procedimento de ensino que visam a estimulação do aluno e sua aproximação ao conteúdo. Dessa forma, os recursos podem ser utilizados como

mediadores em uma sequência didática, pois, por si só não garantem a efetividade e qualidade no processo de ensino e aprendizagem, todavia podem cooperar aprimorando a participação, interação e engajamento dos alunos nesse processo.

Neste trabalho, optamos por analisar o uso de uma cartilha como um material didático que pode melhorar a compreensão dos alunos sobre conceitos químicos. Segundo Giordani e Pires (2020), as cartilhas são materiais que expõem um conteúdo de forma leve e ao mesmo tempo dinâmica, numa linguagem clara e objetiva e um visual atraente. Uma cartilha é um espaço que pode ser utilizado de diversas formas, alternando textos, imagens e podendo também conter jogos. Dessa forma, no ensino da química a cartilha pode ser um diferencial utilizado no apoio didático, de forma a atrair a atenção do aluno por meio de ludicidade e de informações diretas, sendo passadas de forma simples em uma linguagem acessível.

Aqui a cartilha foi elaborada para abordar processos ou fenômenos químicos que acontecem em situações cotidianas de lavagem de roupas. Em um ponto de vista macroscópico, as reações químicas podem ser definidas como um processo em que há transformação de substâncias em outras substâncias, sendo que muitas vezes essas transformações se dão de forma visível, caracterizada e típica, porém outras vezes, essas transformações são muito difíceis de se caracterizar e de se apresentarem de forma visível (CHAGAS, 2005). Quando abordamos sobre fenômenos químicos em sala de aula, falamos sobre elementos, reagentes que nem sempre são conhecidos pelos alunos, essa falta de familiaridade com alguns componentes químicos, pode ter como consequência, a dificuldade em associar o ensino da química com a realidade presente no cotidiano do estudante. Conhecendo essa dificuldade, a confecção de uma cartilha para o ensino da química pode ser direcionada de forma objetiva, intencionando conciliar a realidade do aluno ao estudo dessa matéria, ao demonstrar de forma simplificada fenômenos que antes poderiam ser entendidos como complexos.

Um dos assuntos abordado dentro da química é a cinética. A palavra cinética não é de uso comum no dia a dia, e quando aborda em sala de aula, pode ser associada a algo complexo, trazendo dificuldades para o aluno entender conceitos relacionados com as reações químicas, uma vez que esse assunto parece distante da sua vivência. Segundo Feltre (2008), a cinética química é o estudo das velocidades das reações e dos fatores que possam interferir nessa velocidade. Torna-se um

desafio, mostrar que este assunto abrange vários tipos de reações e que estas reações estão presentes em situações comuns, como na digestão dos alimentos que acontecem com auxílio das enzimas. Além disso, diversos produtos destinados à lavagem de roupas, podem ser citados também como exemplo: o sabão em pó enzimático e os alvejantes a base de peróxido de hidrogênio, esses saneantes possuem mecanismos diferentes de catálises, ou seja, em sua ação, as reações são aceleradas por meios de diferentes mecanismos. Diante desses e de outros exemplos, uma cartilha foi elaborada para introduzir conceitos da cinética química buscando apresentar com mais clareza as ações dos saneantes relacionadas ao estudo das velocidades das reações. A cartilha intenta introduzir os conceitos básicos dentro de uma sequência didática, a fim de que o aprofundamento do assunto ocorra de forma mais eficiente e atrativo para os alunos.

A necessidade de confeccionar uma cartilha surgiu a partir da aplicação de uma sequência didática numa turma de 2ª ano do ensino médio que envolvia um estudo de caso para introdução dos conceitos da cinética química. O estudo de caso tinha por título “Encontro Manchado” e contava a estória de uma adolescente chamada Ana que conseguia um encontro com um jovem a qual ela estava apaixonada. Para ir ao encontro, Ana pedia o vestido branco emprestado da sua amiga. No encontro, Ana suja o vestido enquanto tomava sopa de carne. O problema sugere que os alunos descrevam seus métodos de limpeza considerando as limitações do tecido descritas no texto e ilustradas por meios de símbolos na etiqueta do vestido. Durante a exposição das respostas dos alunos e da aula expositiva dialogada, na qual foi introduzido os conceitos da cinética baseada nas ações dos produtos de limpeza, sentiu-se a falta de um material que servisse de apoio, que organizasse as informações de forma simples e de fácil compreensão. Diante disso, a elaboração da cartilha foi entendida como uma alternativa prática que pode ser utilizada de formas variadas, a depender da criatividade e necessidade identificada pelo educador.

O método de estudo de caso está baseado na participação ativa do aluno. Este método utiliza estórias com situações reais, apresenta um problema onde o aluno precisa estar familiarizado com o contexto da estória para apresentar uma solução (SÁ, QUEIROZ, 2010 apud WELTER, BRAIBANTE, KRAISIG, 2017). A sequência aplicada com o estudo de caso, apesar de estimular a interação entre os alunos e participação durante a resolução do problema, o momento de introdução do assunto,

foi feito de forma expositiva dialogada, assim, apenas os conceitos da cinética foram postos no quadro, os exemplos das ações dos saneantes conciliadas aos conceitos da cinética foram apenas falados. As limitações de tempo e a quantidade de conteúdo cooperaram para que o conteúdo fosse dividido dessa forma, assim, para que o aluno tivesse acesso ao conteúdo de forma dinâmica e atrativa, foi pensado na elaboração de um material que dialogasse com os alunos o envolvendo no conteúdo da cinética a partir de materiais de limpeza, pois esses materiais são produtos que comumente são encontrados nos lares.

O conteúdo da cartilha foi direcionado para o público adolescente, sendo elaborado com uma linguagem acessível, abordando a importância do conhecimento químico em ações que realizamos diariamente. A apresentação dos assuntos é disposta no início com a finalidade de despertar a curiosidade do aluno acerca do material. As reações das ações dos saneantes escolhidos para a discussão, são explicadas de forma objetiva a fim de que o conteúdo da cartilha não fosse exposto por meio de textos longos. O material elaborado também alerta sobre cuidados no manuseio dos produtos de limpeza, mostrando riscos e danos que uma pessoa pode estar sujeita quando utiliza de forma incorreta alguns saneantes.

A partir desse contexto, temos a seguinte questão de pesquisa:

Como uma cartilha pode ajudar os alunos a compreenderem melhor a ação de saneantes destinados a lavagem de roupas relacionada com conceitos da cinética química?

O objetivo geral da pesquisa consiste em:

Analisar as potencialidades e limitações do uso de uma cartilha elaborada com conteúdos da cinética química relacionados à ação de produtos de limpeza destinados à lavagem de roupas.

Os objetivos específicos que fazem parte dessa pesquisa estarão descritos a seguir:

Avaliar as concepções prévias dos estudantes quanto a conceitos de cinética química;

Verificar a interação e participação dos estudantes ao utilizarem a cartilha numa sequência didática que visa introduzir conteúdos de cinética química;



Avaliar como a associação do uso de produtos de limpeza aos fatores que influenciam na velocidade da reação pode auxiliar o estudante na compreensão de conceitos da cinética química.

Com a finalidade de alcançar os objetivos propostos, o trabalho a seguir possui no capítulo 2, uma discussão a respeito do ensino e aprendizagem de química, algumas considerações sobre a elaboração de uma cartilha como recurso pedagógico e alguns pontos relevantes sobre a cinética química em situações cotidianas tais como a lavagem de roupas. No capítulo 3, está descrita a metodologia utilizada na elaboração e na validação da cartilha, demonstrando as etapas para criação do material e as etapas utilizadas em sua validação na sala de aula. O capítulo 4, traz os resultados alcançados com a utilização da cartilha numa sequência didática dividida em três momentos: levantamento das concepções prévias dos alunos, atividade em equipe com o uso da cartilha e aplicação do questionário final. No capítulo 5 estão descritas as considerações finais a respeito do estudo realizado neste trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão discutidos alguns aspectos a respeito no processo de ensino e aprendizagem da química. Em seguida, será conduzida uma discussão sobre o uso de cartilhas como material didático pedagógico, pontuando questões sobre a elaboração e aplicação desse material no ensino da química. Para finalizar este capítulo, serão apresentados conceitos de cinética química e sua relação com ações de produtos de limpeza

### 2.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Por várias gerações, as discussões a respeito das metodologias de ensino sofreram modificações. Os diferentes contextos históricos influenciaram as formas de ensino, fazendo com que houvesse também diferentes formas de compreender como ocorre a construção do conhecimento.

Gaia, Freitas (2020) aborda sobre tendências pedagógicas tradicionais, em que se considera o educador como dono do saber e assim, o aluno é induzido a uma postura passiva na qual seus conhecimentos prévios são desconsiderados. Essa postura foi criticada por Paulo Freire. Freire (2003), ressalta a importância de educadores contribuírem com a construção do conhecimento do aluno, não se limitando a um processo de transferência de conhecimento. Libânio (2006) comenta que o processo de ensino e aprendizagem não consiste apenas em o professor transmitir e o aluno aprender, porém é uma relação em que há reciprocidade onde se destaca o papel dirigente do professor e a atividade dos alunos. Assim, alguns filósofos, com o passar do tempo, passaram a estudar a respeito da construção do conhecimento, trazendo diversas contribuições para os processos desenvolvidos em sala de aula.

Carvalho (2022), destaca os trabalhos realizados pelo epistemólogo Piaget e, os pesquisadores que o acompanhavam e os conhecimentos produzidos pelo psicólogo Vigotysky e seus seguidores, como trabalhos que tiveram grande influência no ensino de ciências. A partir desses estudos, a compreensão da construção do

saber foi ampliada, as perspectivas que antes estavam centradas na transmissão de conteúdo estavam passando a ser direcionada também para a aprendizagem.

Apesar das contribuições acerca dos processos educacionais, as metodologias baseadas em memorização ainda são muito comuns, quando por exemplo, nos referimos a disciplinas que utilizam fórmulas para resolução de problemas, isso se torna ainda mais comum. Um exemplo é a química, essa matéria, apesar de estar presente na realidade cotidiana das pessoas, existe uma certa dificuldade em compreendê-la por parte dos estudantes. Ferreira e Justi (2008) ressaltam que as dificuldades associadas a compreender a química referem-se, geralmente, ao aspecto abstrato dessa ciência, e que trabalhar com noções intangíveis aos nossos sentidos provoca uma sensação de frustração do que é possível apreender frente à amplitude e complexidade do universo em que estamos inseridos. Logo, cabe ao educador estruturar as aulas de forma a aproximar o aluno dessa matéria, desenvolvendo métodos de demonstrar a importância e relevância da química.

Segundo Fernandes (2007), convivemos com o conhecimento da química diariamente em várias situações como na utilização de medicamentos, produtos de higiene, vestuário, cosméticos e até meios de transportes. Sabendo da presença da química em várias situações, é possível envolver os alunos em discussões com temas comuns da sua realidade, dando importância aos seus saberes. Freire (1996), ressalta a importância do respeito aos saberes dos educandos, aproveitando experiências dos alunos e seus saberes socialmente construídos em comunidade. Assim, o desenvolvimento de atividades em sala de aula que considerem os conhecimentos dos alunos torna essencial para o entendimento da química, sabendo que essa matéria não se limita a fórmulas, estrutura ou explicação de fenômenos, todavia a química pode ser encontrada nas experiências diárias dos alunos, o que traz a oportunidade de promover atividades de interação e compartilhamento de conhecimento em seu processo de ensino e aprendizagem.

Quando falamos sobre química é de grande relevância destacarmos a importância das aulas experimentais. Oliveira (2010) aborda que a experimentação, quando usada de forma adequada promove desenvolvimento em diversos aspectos como conceitos, procedimentos e competências. Mas, devemos compreender que as aulas experimentais, também precisam ser adaptadas de forma a despertar a curiosidade e interesse do aluno, assim como conduzi-lo a aprendizagem. Silva, Machado e Tunes (2010, p. 235) afirmam que “o aprender ciências deve ser sempre

uma relação constante entre o fazer e o pensar”. Dessa forma, é possível refletir que as atividades práticas no ensino da química devem ser planejadas e articuladas de forma a promover o desenvolvimento do pensamento, tendo suas aulas direcionadas não apenas na execução prática e visualização, mas também na reflexão e compreensão sobre o que se faz.

Na discussão da química como uma disciplina que permite a experimentação, citamos as limitações de recursos relacionados a laboratório como algo comum, o que exige do professor um planejamento voltado para as adaptações. Zabala (1998), comenta sobre algumas funções que o professor deve pôr em prática para que a aprendizagem seja favorecida, sendo uma dessas funções o planejamento da sua atuação de forma flexível, adaptando-a às necessidades dos alunos.

### **2.1.1 A abordagem sociointeracionista no ensino da química**

Lev Vygotsky, foi um psicólogo russo que contribuiu com estudos sobre a construção do pensamento, sendo assim um importante nome para educação e para psicologia. Segundo Oliveira (2006), Vygotsky buscava elaborar uma “nova psicologia” por meio de uma síntese baseada em duas tendências da psicologia daquele século, assim, essa síntese pode ser explicitada em três ideias centrais que podem ser consideradas pilares básicos do pensamento de Vygotsky:

[...] as funções psicológicas têm um suporte biológico pois são produtos da atividade cerebral;

o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;

a relação homem/mundo é uma relação medida por sistemas simbólicos. (OLIVEIRA, 2006, P. 23)

Resende (2010) comenta que a concepção sociointeracionista, postulada por Vygotsky, prevê que o homem é constituído através da sua interação com o meio que o cerca. Temos a partir dessa concepção, a questão da importância da interação social e o contexto sociocultural em que o aluno está inserido, um aspecto relevante na perspectiva do ensino e da aprendizagem. No ensino da química, as atividades

que promovem interação possibilitando discussão por meio de expressão de saberes, trazem uma perspectiva diferenciada e torna possível o reconhecimento dessa disciplina no meio em que o estudante vive.

Segundo Carvalho (2022), a interação social não se limita a relação entre professor e aluno, porém deve ser levado em consideração outros aspectos como o ambiente em que ocorre a comunicação entre os mesmos, de forma que o estudante interage com outros fatores em sala de aula como os valores culturais dos próprios conteúdos que estão sendo abordados. Dessa forma, quando passamos a considerar as interações sociais dos alunos, é possível descentralizar o conhecimento do professor e favorecer o desenvolvimento de atividades que estimulem as participações dos estudantes

Um conceito importante dentro da abordagem sociointeracionista é a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). O conceito de ZDP trouxe uma grande contribuição para o entendimento da construção do conhecimento, cooperando também para ampliar a visão do professor acerca dos métodos de ensino. Oliveira (2006) comenta que a ZDP consiste na distância entre o nível de desenvolvimento real, definido pelo que a criança consegue fazer sozinha e o nível de desenvolvimento potencial, que consiste no que ela pode fazer com o auxílio de uma outra pessoa. Carvalho (2022), exemplifica o conceito da zona de desenvolvimento proximal se referindo ao trabalho em grupo:

[...] Entretanto para utilizar a dinâmica de grupo eficazmente, dentro da teoria vigotskiana, deve-se escolher deixar os alunos trabalharem juntos quando na atividade de ensino tiver conteúdos e/ou habilidades a serem discutidos, ou quando eles terão a oportunidade de trocar ideias e ajudar-se mutuamente no trabalho coletivo. É o que chamamos de atividades sociointeracionistas. Se o trabalho em grupo for pensado como o somatório dos trabalhos individuais, ele poderá ter outra explicação, mas não a ZDP. (CARVALHO 2022, p. 5)

É possível compreender que cada indivíduo com suas experiências pode cooperar no processo de ensino e em coletivo, favorecer ao compartilhamento do conhecimento. “A sociedade, como um todo, está presente em cada indivíduo, na sua linguagem, em seu saber, em suas obrigações e em suas normas” (MORIN, 2000 p.37). No estudo da química, pode-se ter vários assuntos que são produtos da interação do homem com o meio ambiente como por exemplo: Reciclagem de lixo, emissão de gás carbônico, resíduos nucleares (FERNANDES, 2007). Assim, existem

diversas formas de promover interação em sala de aula, trazendo temas sociais presentes na realidade do aluno e abordando diversos conceitos da química a partir do desenvolvimento desses temas.

## 2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DE CARTILHAS NO ENSINO

Tezza (2002) ressalta a necessidade de se ter um material pedagógico criado pelo educador considerando que, este é elaborado a partir das carências e necessidades identificadas, diferentemente dos materiais genéricos em que frequentemente são aproveitados apenas parte dos conteúdos. Assim, identificamos que para elaboração de um material, é preciso ter um direcionamento específico, baseado na análise da necessidade do público o qual se quer alcançar e que o material elaborado é capaz de atender necessidades específicas dos alunos. O material didático criado, pode ser inserido em um plano de ensino que envolva outras atividades, pois assim servem como complemento. Almeida (2017) afirma que o material produzido para fins educativos é um veículo de informação que desenvolve habilidades e complementam o ato de ensinar. Logo, temos o desenvolvimento de habilidades como um ponto importante e relevante, a partir do conteúdo de um material didático.

Segundo Bandeira (2009), o material didático é um produto pedagógico instrucional, construído com finalidade didática. Existem diversos tipos de materiais educativos, a cartilha por exemplo é um tipo material didático que pode ser utilizado como ferramenta pedagógica. Existem algumas características importantes para serem consideradas na elaboração de uma cartilha, isto implica por exemplo a forma que o conteúdo é exposto ou a quantidade de folhas, pois estas características diferenciam a cartilha de um livro didático comum. Segundo Giordani (2020), as cartilhas não possuem normas específicas, mas entende-se que seja um material que expõe conteúdos de forma leve, com ilustrações, podendo conter jogos e outras formas que expressam ludicidade e interatividade, além disso, é recomendável que tenha no máximo 14 páginas.

A ludicidade da cartilha citada por Giordani e Pires (2020), pode ser expressa por meio de ilustrações jogos ou outras formas de interação. Assim, o lúdico pode

envolver o aluno no conhecimento à medida que se torna um instrumento usado para a aprendizagem. Silva (2021, p.18) comenta: “A atividade lúdica pode ser considerada um instrumento mediador para a apropriação de diversos hábitos e saberes sociais e curriculares”. Massa (2015), comenta que a palavra ludicidade não está presente em vários idiomas, dessa forma, a mesma faz associação da palavra com jogo por considerar os conceitos da palavra “jogo” dado pelos autores Brougère (2003) e Huizinga (2008). A associação dos jogos com a ludicidade dada feita por Massa (2015) considera também a origem semântica da palavra ludicidade que vem do latim LUDUS que significa jogo, exercício ou imitação.

Os critérios e a forma como a cartilha pode ser elaborada, desde a análise do seu público, seu direcionamento específico, suas considerações estruturais e seu conteúdo interativo, supõe que a elaboração deste material, requer planejamento e criatividade. Almeida (2017) propõe três questionamentos necessários antes de iniciar a elaboração de um material didático: o que ensinar, para quem ensinar e como vou ensinar. Assim, os objetivos devem estar bem definidos no planejamento da cartilha, pois esta fase antecede a preparação deste material e define o tipo de material e estrutura a ser preparada. Giordani e Pires (2020) cita algumas partes importantes que devem ser considerados na elaboração de uma cartilha como a adequação do material ao público-alvo considerando questões sociais e culturais e econômicas dos leitores; a linguagem utilizada, que deve ser expressa com clareza e objetividade levando em consideração o perfil do leitor; o visual e a fidedignidade das informações. Além das definições relacionadas aos objetivos, público e conteúdo que estão ligadas ao planejamento, existe as etapas da elaboração. Almeida (2017) comenta sobre as etapas para elaboração de uma cartilha: delimitação do tema, definição dos tópicos, pesquisa, elaboração do roteiro, desenvolvimento do corpo da cartilha, impressões e distribuição.

As diversas formas de apresentação de conteúdo que podem ter na cartilha demonstram uma oportunidade de construir um material atraente para os estudantes e adapta-lo a questões ligadas a realidade dos alunos, proporcionando um conteúdo contextualizado a ser explanado dentro do planejamento da aula que não esteja direcionado apenas para explicar conceitos científicos, mas sendo capaz de associar esses conceitos a outras questões presentes na vivência dos estudantes. Lanes (2022), afirma que a importância desse tipo de material não se limita apenas ao

cotidiano das escolas. Assim as cartilhas podem ser produzidas para diversos fins, envolvendo informações, instruções, dicas e orientações acerca do conteúdo explanado em sala de aula. Logo, é possível proporcionar informações educativas de forma educativa de diversas áreas por meio de uma cartilha. Giordani e Pires (2020 p.7): “As cartilhas são materiais informativos e educativos sobre os mais diversos assuntos”.

### **2.2.1 A cartilha como apoio didático para o ensino da química**

No ensino da química existe a necessidade de representações gráficas por meio de fórmulas, gráficos essas expressões por vezes podem ser interpretadas como algo de difícil compreensão e assim surge a necessidade de criar meios que facilite o entendimento acerca da disciplina. Fernandes (2007), traz a temática de recursos didáticos voltados para o ensino da química, afirmando que existem vários materiais didáticos simples, de baixo custo que auxiliam os alunos na visualização de fenômenos abstratos. Essa questão é uma importante reflexão quando se considera, por exemplo, a limitação de recursos nas escolas ou até a ausência de laboratórios, este cenário pode afetar a capacidade criativa no processo de ensino e aprendizagem (ALENCAR, 2004). Tratando-se da cartilha, é possível associar suas representações lúdicas às fórmulas, usar sua capacidade de contextualização para demonstrar a química presente na realidade.

Zabala (1998) aponta algumas funções necessárias para que haja interação e a aprendizagem do estudante seja favorecida, uma dessas funções é que os alunos encontrem sentido no que fazem. Assim a importância de demonstrar ao aluno que o conteúdo explanado em sala de aula está associado a acontecimentos presentes em sua realidade é algo que pode beneficiar a interação e a aprendizagem.

Na dinâmica de ensino e aprendizagem da química, existem questões abstratas diretamente ligada a essa ciência o que dificulta a compreensão dessa matéria (FERREIRA e JUSTI, 2008). Algumas características da cartilha são linguagem acessível, ludicidade, exposição leve do conteúdo, interatividade e além disso, a capacidade de poder ser utilizada para diversos fins (GIORDANI E PIRES, 2020), essas características remetem a ideia de elaborar um material que



exemplifique ideias abstratas, como no caso de matérias como a química, onde os fenômenos podem ser expostos de forma mais atraente e objetiva e ainda sendo exemplificado e trabalhados por meio de conteúdos interativos, Sendo assim, a cartilha torna-se um material de apoio didático que pode ser utilizado como complemento dentro do planejamento da aula.

As etapas para elaboração da cartilha citadas por Almeida (2017) à medida que corresponde inicialmente a delimitação do tema até a impressão do material, mostram a oportunidade que o educador fica sujeito em poder ser participante de todo o processo de formação do conteúdo o que permite, adaptações que se adequem melhor aos objetivos do planejamento das aulas. As flexibilizações também ajudam para que o professor possa escolher em qual momento poderá utilizar o material, se para introduzir o assunto, para realização de atividades ou em outro momento da sua escolha.

### 2.3 APLICAÇÕES DA CINÉTICA QUÍMICA NO COTIDIANO

Um dos assuntos de química trabalhados no ensino médio é a cinética química. A cinética química está relacionada ao estudo das velocidades em que ocorrem as reações (ATKINS; JONES, 2012). A palavra cinética não é utilizada comumente no dia-a-dia, o que faz com que os alunos tenham a ideia de que o assunto se distancia da sua realidade.

Segundo Atkins, Jones (2012), a cinética química permite a realização da análise de reações em níveis macroscópicos e atômicos, além disto, o estudo desse assunto está relacionado também ao desenvolvimento de catalisadores, que são substâncias muito utilizadas em indústrias e na solução de outros problemas, visto que, catalisadores são substâncias que aceleram as reações. Feltre (2008), comenta que em alguns momentos é interessante acelerar algumas reações como por exemplo: o funcionamento instantâneo de um air bag, acelerar o cozimento de um alimento por meio de uma panela de pressão, assim também como as vezes necessitamos de diminuir a velocidade de uma reação como por exemplo na utilização de uma geladeira para conservação de alimentos, combater uma febre alta intervindo no metabolismo orgânico, retardar ferrugem pela utilização de tintas ou até mesmo, a

ciência tenta por meio de estudos, retardar o envelhecimento. Logo, o estudo da velocidade das reações é importante para o estudo e a compreensão de diversos fenômenos.

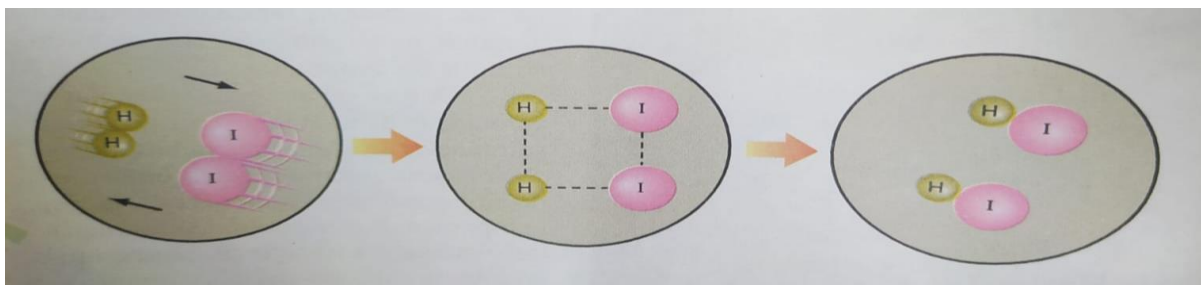
Utamura, Linguanoto (1998) iniciam o estudo da cinética trazendo uma abordagem sobre a teoria das colisões, onde explica que para que a reação aconteça, é necessário que o impacto entre os reagentes provoque rompimento de ligações de forma que permita a ligação de novas ligações e assim, dê origem aos produtos conforme ilustrado na figura 1. Neste caso em que origina o produto, entende-se que houve uma colisão efetiva.

Segundo Utamura, Linguanoto (1998), alguns fatores cooperam para que a colisão seja efetiva:

[...] Posição favorável das partículas à colisão;

Energia de ativação: energia mínima necessária para formar um composto intermediário denominado complexo ativado que é invisível e se decompõe formando os produtos da reação. (UTIMURA; LINGUANATO 1998. p.244)

**Figura 1-** Demonstração de uma reação com uma colisão efetiva.



**Fonte:** Utamura, Linguanoto (1998, p. 244)

Atkins, Jones (2012), relacionam a teoria das colisões com a temperatura informando que a frequência dos choques entre as moléculas é maior quanto maior for as velocidades relativas das moléculas, logo, sabendo que a temperatura pode promover a agitação de moléculas, é possível afirmar que a temperatura é um fator capaz de aumentar a frequência da colisão. Feltre (2008, p. 231) afirma: “A temperatura aumenta não só a **frequência dos choques** entre as moléculas reagentes como também a **energia** com que elas se chocam”.

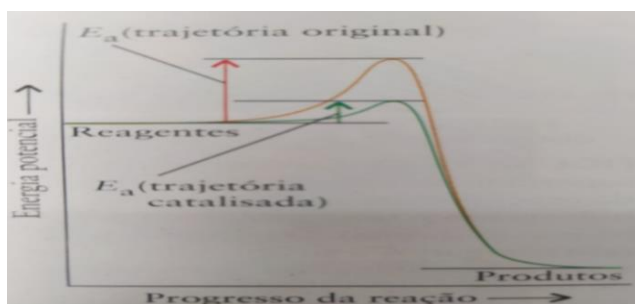
As intervenções da temperatura acontecem comumente em nosso cotidiano, todavia não são associadas com a cinética química. Feltre (2008), exemplifica por

meio de algumas situações, o uso da temperatura para acelerar a velocidade da reação, citando o aumento da chama do fogão para acelerar o cozimento, a prática de esportes para acelerar o metabolismo do corpo e perder calorias. Um outro exemplo citado por Feltre (2008) foi a hibernação nas regiões frias, desacelerando o metabolismo e conseqüentemente ocasionando redução do consumo de gordura do organismo.

Além da temperatura existem outros fatores que influem na velocidade da reação e estão presentes em nosso cotidiano. Utimura, Linguanoto (1998), cita alguns fatores: concentração dos reagentes, superfície de contato, pressão e temperatura. Santos, Mól (2010), faz referência de algumas situações em que é possível reconhecer a influência da superfície de contato fazendo uma comparação do tempo de reação entre um comprimido efervescente triturado e comprimido efervescente inteiro. O comprimido efervescente triturado reage mais rápido devido a maior disposição da superfície de contato. Utimura, Linguanoto (1998), também exemplifica a concentração dos reagentes, citando que o álcool quanto menor for a sua diluição em água, mais rápido acontecerá sua reação.

O estudo da cinética química também abrange as ações dos catalisadores. Os catalisadores estão presentes de várias formas em nossa vida. Utimura, Linguanoto (1998) afirmam afirma que os catalisadores podem aumentar a velocidade de uma reação e não ser consumidos pela reação. Feltre (2008), cita que existem vários tipos de catalisadores: metais, ácidos, bases, substâncias que rapidamente oxidam e reduzem e as enzimas. A ação do catalisador pode ser exemplificada pela figura 2:

**Figura 2:** Trajetória da reação com catalisador e sem catalisador.



**Fonte:** Atkins, Jones (2012, p. 596)

Na imagem, é possível relacionar a energia de ativação ao progresso da reação, quando há a utilização de um catalisador, logo Atkins, Jones justificam: “O catalisador permite uma nova trajetória de reação com energia de ativação mais baixa, o que permite que mais moléculas de reagente cruzem a barreira e formem produtos”. (ATKINS; JONES, 2012 p. 596).

Quando se aborda sobre catalisadores, pode-se também criar discussões sobre questões ambientais. Segundo Atkins e Jones (2012), alguns produtos químicos agem como catalisadores causando alterações na estratosfera, esta ação causa efeitos danosos, pois o ozônio presente na estratosfera nos protege da incidência direta da luz do sol, que seria capaz de destruir toda a vida.

### **2.3.1 A cinética química e sua relação com ação dos saneantes destinados à lavagem de roupas**

As aplicações da cinética química podem ser reconhecidas por meio de saneantes destinados à lavagem de roupas, esta relação pode ser percebida tanto nas ações desses produtos quanto na sua constituição. A Anvisa (Agência nacional de vigilância sanitária), classifica os saneantes de acordo com sua finalidade em produtos de limpeza geral, desinfecção, esterilização, sanitização, desodorização, desinfestações e tira manchas.

O conceito da cinética química consiste no estudo da velocidade das reações e dos fatores que influenciam esta velocidade (FELTRE, 2008). Na discussão dos fatores que influenciam na velocidade das reações, está inserido o conceito e ação de catalisadores. Um tipo de catalisador muito conhecido é a enzima. Segundo Amabis, Martho (2004), as enzimas são um tipo de proteína que em seu formato possuem um tipo de “encaixe” que perfeitamente se adequam as moléculas chamadas substratos enzimáticos, formando um centro ativo, conforme exemplificado na figura 3.

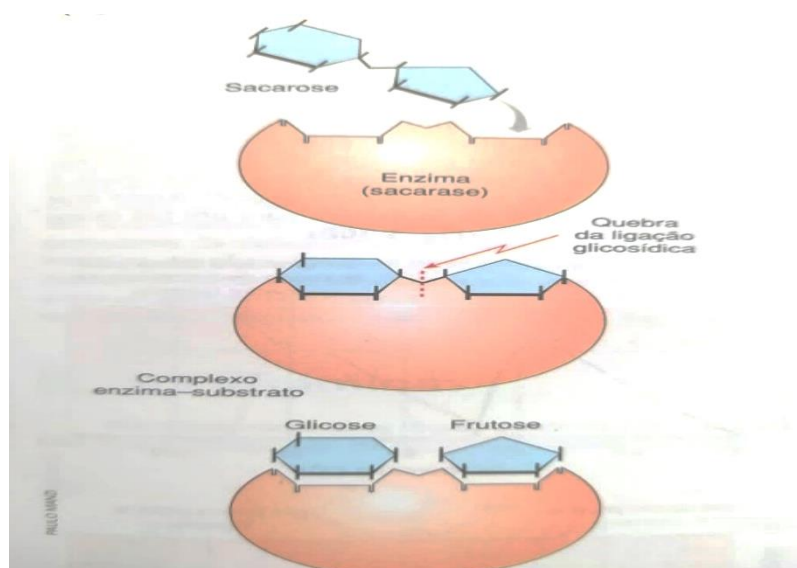
Feltre (2008) aborda que as enzimas são muito utilizadas em sabão em pó para facilitar remoção de manchas provenientes de diversas origens. Zimmer (2009), relata que uma grande demanda de produção de enzimas para fins industriais ocorreu no século XX. Atualmente, é muito comum que as enzimas estejam presentes nos lares

das pessoas por meio de produtos de limpeza destinados a lavagem de roupas. Além disso, os detergentes enzimáticos também são utilizados em estabelecimentos médicos e possuem resolução específica, como a resolução da diretoria colegiada (RDC) 55, que traz algumas disposições sobre uso de detergentes enzimáticos, como demonstrado a seguir:

Art. 8º Os detergentes enzimáticos para limpeza de dispositivos médicos devem apresentar composição condizente com sua finalidade, não podendo conter substâncias que comprometam a atividade das enzimas ou que danifiquem os materiais e equipamentos que entrem em contato com estes produtos. (RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA- RDC 55, 2012 CAP II).

Amabis, Macho (2004) abordam a especificidade das enzimas, trazendo a representação do modelo chave-fechadura para exemplificar o encaixe perfeito das enzimas aos seus substratos (Figura 3).

**Figura 3-** Modelo de chave fechadura para a ação enzimática



**Fonte:** Amabis, Martho (2004, p.75)

Segundo Baptista (2003), as enzimas são específicas em sua atuação com os tipos de sujeiras e a eficácia desses produtos são maiores quando a sujeira é à base de proteínas, gorduras ou hidratos de carbono. Alguns exemplos de enzimas utilizados para fabricação de produtos de limpeza enzimáticos são as proteases,

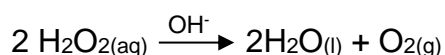
amilases e lipases (CARSON, P. A. et al.; 2006). Nas prateleiras do mercado temos detergentes enzimáticos tanto na forma líquida como em pó.

As enzimas são tipos de catalisadores, mas existem outras formas de catálise que ocorrem na ação de alvejantes ou tira manchas. A ANVISA define alvejantes da seguinte forma: “Branqueador/Alvejante: é um produto destinado a branquear/alvejar superfícies, tecidos, etc., por processos químicos e/ou físicos” (RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA, RDC n. 13 de 28 de fevereiro de 2007). Os tira manchas, também podem ser aplicados em tecido e tem sua definição da seguinte forma: “Tira-manchas: é um produto destinado à remoção de manchas de superfícies inanimadas e tecidos.” (RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA, RDC n. 13 de 28 de fevereiro de 2007). Os tira manchas e os alvejantes geralmente são constituídos por peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

O radical hidroxila (OH) e o radical perhidroxila (OH<sub>2</sub>) são radicais intermediários durante o processo de decomposição do peróxido, sendo responsáveis pelo branqueamento, contudo, existem autores que não concordam com o papel do ânion perhidroxila no branqueamento pelo fato deste ânion possuir um pH ótimo para sua atuação, dessa forma, atribuem esse papel ao oxigênio ativo formado em meio alcalino (KUMBASAR, E. P. A.; 2011 apud RIBEIRO M. M. 2011).

Kumbasar (2011), aponta que a ação de branqueamento no tecido pode ser ocasionada pela adição de um álcali ou pelo aumento da temperatura. No caso da adição de um álcali em uma solução aquosa com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ocorre a formação dos ânions OH<sub>2</sub>, que são instáveis perante sujeiras de origem oxidável, sendo assim, ocorre sua decomposição, ocasionando o processo de branqueamento.

Segundo Feltre (2008) existem vários tipos de catalisadores, inclusive catalisadores alcalinos, conforme exemplifica por meio de uma reação onde o radical hidroxila aparece atuando na decomposição do peróxido de hidrogênio:



Utamura, Linguanoto (1998), afirmam que o peróxido de hidrogênio também pode sofrer decomposição pela ação da luz, todavia a luz apesar de ser um fator que acelera a velocidade da reação de decomposição do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, não corresponde a um catalisador.

A composição dos saneantes destinados a lavagem de roupas demonstra que sua ação está ligada a alguns conceitos da cinética, o modo como se usa esses produtos faz a diferença para eficácia, o que justifica algumas ações das etapas de uma lavagem de roupa como por exemplo o tempo de molho e a fricção do tecido. Feltre (2008) antes de explicar sobre a teoria das colisões ocorrem, cita algumas condições para que as reações ocorram: Afinidade química, contato, superfície de contato. Nas etapas da lavagem de um tecido, o tempo de molho é necessário para que as reações aconteçam e a fricção do tecido possibilita um maior contato entre os reagentes.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida na pesquisa tem um caráter qualitativo em predominância, pois busca uma análise subjetiva ao objeto estudado, considerando sua descrição, decodificação de forma interpretativa (GIL, 1999). A metodologia foi aplicada com intento de analisar potencialidades e limitações de uma cartilha elaborada para introdução do estudo da cinética química. Assim, além da elaboração da cartilha, a metodologia é complementada pela validação deste material realizada em uma escola, o que possibilitou a coleta de dados para compor a análise da pesquisa.

A validação da cartilha foi realizada numa escola estadual de referência (EREM) na cidade de Paulista do estado de Pernambuco. Os 26 alunos participantes foram do segundo ano do ensino médio, onde para coleta de dados, responderam aos questionários e participaram da atividade em equipe. Antes do desenvolvimento das atividades, um termo de consentimento esclarecido (Apêndice A) foi disponibilizado para assinatura dos responsáveis representantes da escola e participantes da pesquisa. O termo possui a descrição do tema e dos objetivos da pesquisa, além disso, ratifica o sigilo quanto ao nome de todas as partes envolvidas da escola e da própria instituição.

#### 3.1 ELABORAÇÃO DA CARTILHA

A elaboração da cartilha foi motivada por uma experiência obtida no segundo ano do ensino médio de uma escola de Referência da cidade do Recife, no cumprimento do período de regência do estágio obrigatório II (ESO II) do curso de Licenciatura em Química. A experiência ocorreu com a aplicação de uma sequência didática baseada no estudo da cinética química associado a ação de saneantes destinados a lavagem de roupas, onde foi utilizado um estudo de caso como ferramenta e introdução do assunto.

A sequência didática foi realizada em três momentos: No primeiro momento, os alunos foram questionados verbalmente se sabiam o que estuda a cinética química e se sabiam que este assunto em várias situações do cotidiano. Dois alunos apenas



disseram lembrar que a professora tinha escrito algo sobre este assunto no caderno, porém não lembraram o conceito e não associaram a nenhum exemplo do cotidiano. Em seguida, foi realizada a leitura e a resolução do estudo de caso em equipe.

O estudo de caso tem por título “Encontro Manchado” e conta a estória de uma jovem tímida chamada Ana. Essa jovem era de uma turma do segundo ano do ensino médio e era apaixonada por um rapaz de outra turma de segundo ano do ensino médio. Certo dia, Ana consegue ir a um encontro de amigos, onde o rapaz que ela era apaixonada estava presente. Em um determinado momento, Ana derruba sopa de carne em seu vestido branco que havia pego emprestado da sua amiga Poli. Desesperada, a jovem corre para casa com o objetivo de remover a mancha do vestido. Chegando em casa, Ana depara-se com alguns produtos de limpeza e procura a melhor forma de tirar a mancha. No problema, são descritos vários tipos de saneantes presentes na dispensa de Ana. No final da estória, há uma questão norteadora em que os alunos devem ajudar Ana a remover ou clarear a mancha, deixando o vestido na melhor condição para ser devolvido. A estória tem diálogos e descrições de algumas características dos personagens, a fim de envolver os alunos.

No segundo momento, foi solicitado aos alunos que apresentassem suas respostas, descrevendo o que fariam para solucionar o problema descrito no estudo de caso e justificando a escolha do produto. Haviam sido formados cinco grupos, quatro grupos apresentaram uma solução direta, sem descrever o método ou justificativa da escolha do produto. Desses quatro grupos, um disse que resolveria o problema utilizando água sanitária na roupa, e os outros três escolheram sabão líquido como alternativa. O quinto grupo descreveu etapas da lavagem da roupa para solução do problema, informando que lavaria o tecido com água abundante para tirar o resíduo deixado pelo sabão em pó, depois deixaria o vestido de molho no sabão em pó diluído, depois aplicariam o sabão líquido, finalizando com o enxague.

O terceiro momento, foi caracterizado por uma aula expositiva dialogada, onde foi discutida a relação entre as ações dos saneantes e a cinética química por meio das respostas dos estudantes e demonstrando também, outros exemplos do cotidiano em que é possível perceber alteração da velocidade de uma reação devido a influência de um determinado fator. O quarto momento, foi finalizado sendo aplicadas duas questões para que os alunos pudessem responder: Explique o que estuda a cinética

química; descreva situações, exemplos em que a cinética química esteja presente em seu dia-a-dia. Justifique cada situação e exemplo na perspectiva química.

Nos resultados, com relação ao primeiro momento em que os alunos demonstraram não ter noção do que era a cinética química, foi percebida uma evolução comparada as respostas dadas pelos alunos no questionário final. Os alunos quando questionados sobre o que estuda a cinética química, a maior parte associou à velocidade das reações (63,3%), demonstrando ter compreendido o conceito da cinética. Uma parte significativa associou o estudo à aceleração das reações, o que também demonstra uma compreensão coerente com o conteúdo estudado. Outros termos foram utilizados como “agilidade das reações” (10%), “estudo das reações” (10%) e “comportamento das moléculas” (3,3%). Considerando que a sequência didática foi aplicada com a finalidade de introduzir os conceitos da cinética química, os termos utilizados pelos alunos mostraram que o assunto saiu de uma condição desconhecida e passou a ser familiar, o que facilitaria a continuidade do ensino do conteúdo.

Na segunda questão, onde os alunos teriam que descrever situações e exemplos em que fosse percebida a cinética química em seu dia-a-dia e justificar essas ações. Nas respostas, a maior parte associou ao uso de saneantes (60%), porém também foram citados outros exemplos conforme foi explanado durante o momento da aula expositiva: Ação da água oxigenada em cosméticos (15%) Cozimento e degradação de alimentos (10%), Reações de combustão (10%). A diversidade de exemplos, demonstrou que os alunos ficaram atento também ao conteúdo ministrado na aula expositiva onde a cinética foi exemplificada por meio de diversas situações, apesar disto, nenhum aluno justificou quimicamente os exemplos citados e ainda 6,7% dos alunos não responderam a segunda questão. O momento da aula expositiva, teve como base e material o estudo de caso para explicar os fenômenos químicos que ligados a cinética química durante a lavagem de roupas.

Na sequência aplicada, foi percebida a ausência de um material de apoio que pudesse ilustrar e exemplificar as reações discutidas, de forma que os alunos pudessem visualizar os fenômenos químicos por meio da lavagem de roupa e dessa forma, os conteúdos introdutórios da cinética química fossem compreendidos a partir de situações comuns, facilitando a aprendizagem do assunto. Para isto, foi pensado em um material que possibilitasse interação e fosse objetivo, trazendo principais

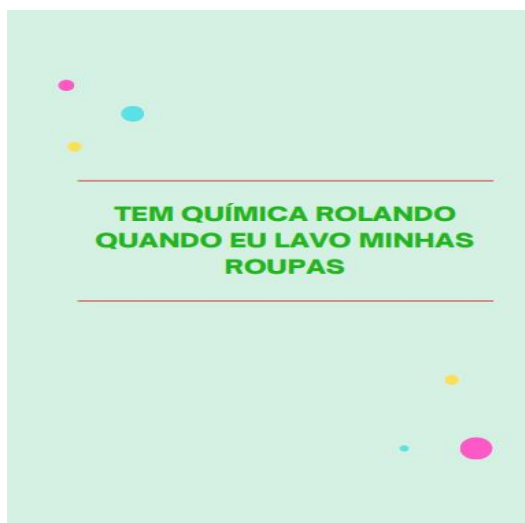
conceitos introdutórios a fim de que o seu conteúdo pudesse ser abordado em sala de aula junto com os alunos. Dessa forma, surgiu a ideia da elaboração de uma cartilha, pois este recurso consiste em um material instrucional, utilizado para diversos fins, que pode conter ilustrações e que sendo compacto por conter poucas páginas (GIORDANI E PIRES, 2020).

A identificação da necessidade da elaboração de uma cartilha, aconteceu a partir da análise da sequência aplicada e supracitada, percebendo que os alunos tiveram dificuldade em associar o assunto discutido a fenômenos do dia-a-dia e justificar na perspectiva química esses exemplos. Logo, o material foi produzido de forma específica, considerando o que ressalta Tezza (2002) quando afirma que um material produzido pelo educador é criado a partir das necessidades e carências identificadas. A ferramenta de designer utilizada para produzir a cartilha foi o Canva. As ilustrações contidas no material são fotografias autorais, sendo estes, registros de materiais e equipamentos relacionados à lavagem de roupas.

Durante a elaboração da cartilha (Apêndice B) foram consideradas colocações descritas por Almeida (2017), quando estabelece etapas para elaboração de um material educativo, assim, as etapas consideradas para elaboração da cartilha foram: A definição do tema, definição dos tópicos, a pesquisa, a elaboração do roteiro, o desenvolvimento do conteúdo, a impressão e a distribuição.

### **3.1.1 Definição do tema**

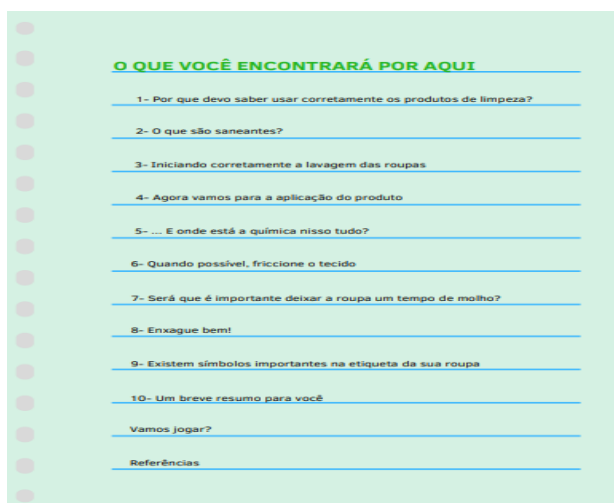
Para a definição do tema, considerou-se a associação da cinética química a partir dos saneantes destinados à lavagem de roupas, de forma a descrever de forma simples, numa linguagem acessível aos alunos a introdução ao estudo da velocidade das reações a partir de uma atividade familiar, realizada comumente nos lares. A partir disto foi escolhido o tema “Tem química rolando quando eu lavo as minhas roupas” (figura 4). Este tema intentou despertar a curiosidade e o interesse do aluno de forma para o conteúdo a ser estudado na cartilha.

**Figura 4:** Capa da cartilha

**Fonte:** Autoria própria

### 3.1.2 Definição dos tópicos

Nesta etapa, objetivou-se manter uma interação com o leitor, assim foi utilizado uma linguagem e expressões que dialogasse com o estudante e ao mesmo tempo fosse simples e de fácil compreensão. Alguns tópicos são perguntas, onde o desenvolvimento do conteúdo responde às perguntas. Foram criados 12 tópicos e colocados no início da cartilha sendo apresentados com o título “O que você encontra por aqui”, conforme demonstra a figura 5.

**Figura 5:** Tópicos da cartilha

**Fonte:** Autoria própria

Esta forma de apresentação traz uma ideia de sumário para situar o aluno sobre o que será estudado e proporcionar uma noção de localização para o educador, facilitando a explanação da cartilha durante a leitura em sala de aula. Os tópicos foram numerados de 1 até 10, o tópico 11 convida aluno para jogar e foi criado para atender a ludicidade planejada durante a elaboração do material e proporcionar interatividade, podendo compor um momento da sequência didática.

### **3.1.3 Pesquisa**

As pesquisas foram direcionadas tanto para compreensão da estrutura de uma cartilha quanto para o conteúdo que estaria em sua composição. Para compreensão da estrutura foram verificadas cartilhas elaboradas para instrução de um determinado assunto ou para efeitos pedagógicos. Já a pesquisa direcionada para o conteúdo foi realizada em artigos, livros didáticos e em sites ligados ao ministério da saúde que pudessem fornecer informações uteis e seguras sobre o uso dos saneantes.

### **3.1.4 Elaboração do roteiro**

A escolha do roteiro foi pensada a partir das etapas que compõe uma lavagem de roupa: O início da lavagem, aplicação do produto, fricção do tecido, tempo de molho e enxague, porém, antes de iniciar a descrição dessas etapas foram esclarecidos alguns termos como “saneantes” e “ANVISA”.

O roteiro foi organizado de modo que as etapas da lavagem fossem norteadoras para inserção dos conteúdos ligados a cinética química, dessa forma, a condução da leitura passa a ser a partir da lavagem da roupa em tópicos, para que o aluno reconheça no material uma atividade conhecida da sua rotina e assim perceba o conteúdo científico abordado a partir dessa atividade. O roteiro foi estruturado pensando em colocar informações de utilidade para o estudante, para isto foi pensado em dispor no material informações importantes, alertas e dicas. Esse conteúdo foi posto em páginas diferentes, na intenção de tornar as páginas ainda mais atrativas,

além disso o espaço com este conteúdo foi criado com cores diferentes a fim de fornecer destaque à informação.

### 3.1.5 Desenvolvimento do conteúdo

Todo o material foi elaborado com uma linguagem acessível e na elaboração do conteúdo, além da característica citada, foi pensado em fornecer ilustrações e desenhos de forma que o conteúdo fosse exposto de forma leve, conforme sugere Giordani e Pires (2020). O conteúdo da cinética química aparece destacado em forma circular de cor azul e os termos relacionados à cinética foram destacados em itálico e sublinhado conforme demonstrado na figura 6, onde está exposto uma das páginas da cartilha contendo conteúdo relacionado a cinética química.

**Figura 6:** Representação do conteúdo da cinética na cartilha



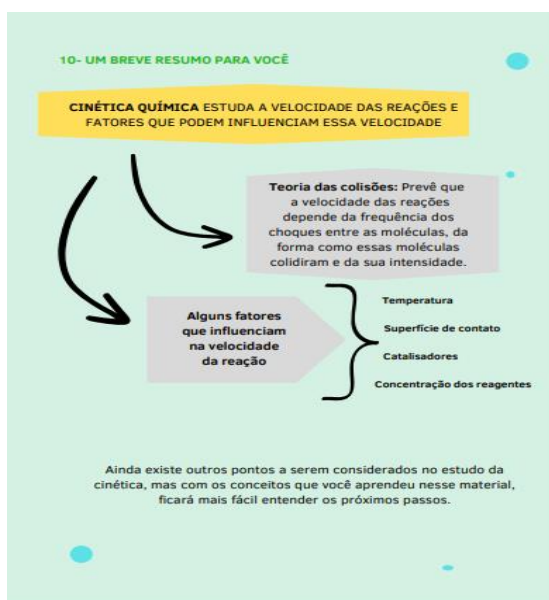
Fonte: Autoria própria

Foram escolhidas algumas reações para serem ilustradas, para que auxilie o professor durante a introdução dos conceitos da cinética química e explicação de fatores que cooperam para aumento da velocidade da uma reação e assim também, auxilie o aluno na compreensão do assunto. Além das reações que envolvem tipos diferentes de catalisadores, o conteúdo também possui reações presente na obtenção e ação da água sanitária e os perigos que podem ser apresentados quando

misturamos este saneante com outros produtos. Este conteúdo foi escrito para que o material não se limite a ação pedagógica em sala de aula, mas também oriente o aluno quanto ao uso dos materiais em sua rotina.

No final da cartilha, foi colocado um resumo que reúne em uma só página, os conceitos da cinética química abordados durante a cartilha conforme a figura 7. Ainda nesta página, é colocada uma observação para o aluno onde informa que existe outros conceitos no estudo da cinética, contudo os conceitos aprendidos na cartilha, facilitarão o aprendizado para os próximos conteúdo.

**Figura 7:** Página da cartilha contendo resumo do conteúdo



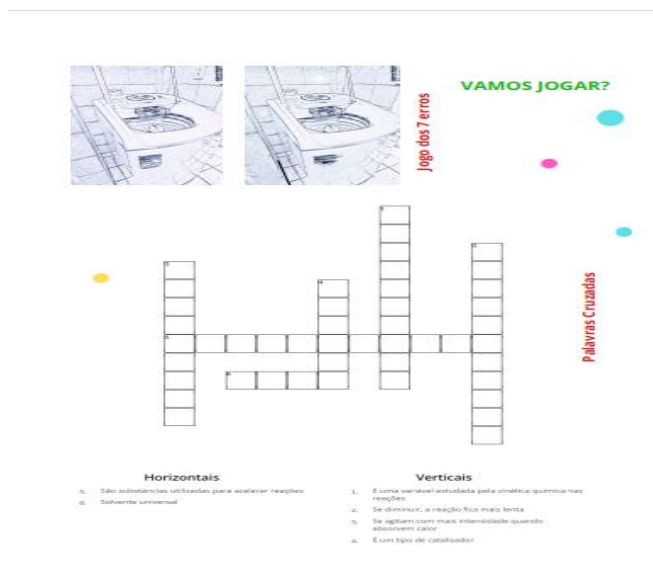
**Fonte:** Autoria própria

A cartilha é finalizada com entretenimento por meio de dois tipos de jogo. O primeiro jogo é o dos 7 erros que possui a ilustração de duas máquinas de lavar roupas e o segundo jogo são palavras cruzadas onde os conceitos da cinética química podem ser revisados (figura 8).

### 3.1.6 Impressão e distribuição

A quantidade de impressão das cartilhas foi feita de acordo com o número de equipes que se pretendeu formar no seu uso em sala de aula. Dessa forma, foram impressas seis cartilhas coloridas em folhas A4 e distribuídas aos alunos durante a sequência didática para validação do material.

**Figura 8:** Página da cartilha com jogos



**Fonte:** Autoria própria

### 3.2 VALIDAÇÃO DA CARTILHA

A validação da cartilha ocorreu durante duas aulas de 50 minutos numa escola de referência em Paulista com uma turma de segundo ano composta por 25 alunos. As atividades realizadas nas aulas foram feitas em três momentos, onde no primeiro e no terceiro momento foram utilizados questionários para coleta de dados.

Segundo Gil (2008), os questionários constituem uma forma de investigação pois propõe perguntas com o objetivo de ter diversas informações e assim obter os dados que irão possibilitar a caracterização da população a qual está se realizando a pesquisa. Dessa forma no primeiro momento, o questionário foi realizado para levantar dados a respeito das concepções prévias dos alunos com relação ao assunto central da cartilha e no terceiro momento, os questionários foram aplicados para verificar a evolução dos estudantes na compreensão do assunto, após o segundo



momento, onde tiveram contato com a cartilha e uma atividade que sugere a consulta da cartilha. O terceiro questionário contém além de questões voltadas para aprendizagem do assunto, questões direcionadas para avaliar pontos importantes da cartilha, sendo fundamental para atender os objetivos descritos nessa pesquisa.

### 3.2.1 Levantamento das concepções prévias dos alunos

Neste momento, os alunos foram orientados a preencher individualmente um questionário contendo questões sobre a cinética química. Antes de entregar o questionário, foi avisado aos alunos que não realizassem nenhum tipo de consulta, mas que escrevessem apenas o que lembravam e caso não soubessem a resposta, não conseguindo expressar o que se pedia por meio de nenhum termo ou exemplo, utilizassem a expressão “não sei”.

O questionário entregue (quadro 1) é composto por três questões: O que estuda a cinética química? Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores; Como você relaciona os estudos da cinética química a ações cotidianas tais como a lavagem de roupas? A primeira pergunta teve o objetivo de saber como estava as concepções dos alunos acerca do tema central que seria abordado na cartilha. A segunda questão intentou verificar as concepções dos alunos da cinética, utilizando a expressão “velocidade das reações” que seria um sinônimo do assunto estudado, contudo constitui uma expressão que poderia ser mais familiar aos alunos, considerando que o termo “cinética” não é uma expressão comum. A segunda questão foi direcionada para compreensão dos fatores que poderiam influenciar na velocidade das reações, verificando se os alunos associariam esses fatores a alguns fenômenos presentes em seu cotidiano. A última questão deste momento, utilizou novamente o termo cinética química, porém fez associação à lavagem de roupas, para verificar as concepções dos estudantes com relação a abordagem da cartilha. Os alunos tiveram 20 minutos para responderem as questões.

**Quadro 1:** Questionário para levantamento das concepções prévia dos alunos

1. O que estuda a cinética química?
-------------------------------------

2. Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores.

3. Como você relaciona os estudos de cinética química a ações cotidianas, tais como, a lavagem de roupa?

### 3.2.2 Apresentação da cartilha e trabalho em equipe

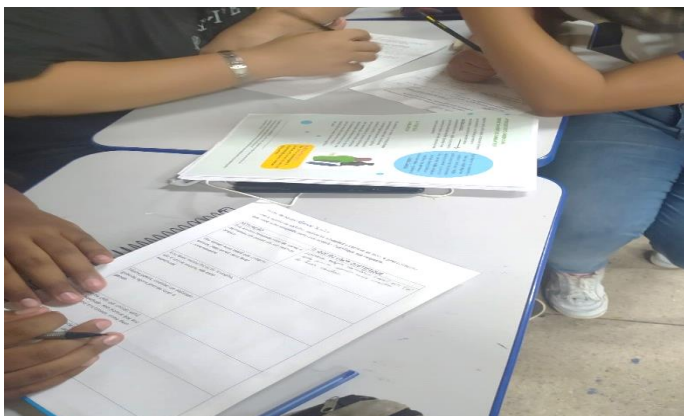
Após a realização do levantamento das concepções prévias, foi solicitado aos alunos que formassem grupos de no máximo quatro alunos, em seguida, uma cartilha foi entregue para cada equipe (Figura 9).

**Figura 9:** Distribuição da cartilha por equipe



**Fonte:** Autoria própria

O material foi apresentado e explicado de forma sucinta, apenas mostrando o objetivo do material e utilizando o quadro para escrever alguns conceitos da cinética química expostos na cartilha. Após este momento, os alunos de cada grupo receberam uma folha de atividade para ser respondida com o auxílio da cartilha (Figura 10).

**Figura 10:** Consulta da cartilha para realização da atividade

Fonte: Autoria própria

A atividade correspondeu a uma folha A4 dividida em duas colunas (quadro 2), na primeira coluna, havia descrições de situações comuns em que se necessitava utilização de produtos de limpeza, a segunda coluna era para que os alunos preenchessem com as sugestões de produtos que eles utilizariam e justificassem a sua resposta por meio de consulta à cartilha, logo esta atividade foi elaborada de forma a utilizar conhecimentos dos estudantes e a partir disso, proporcionar a obtenção de novos conhecimentos voltados para a química.

A cartilha foi sugerida como material de apoio para resolução da atividade em equipe, a fim de possibilitar interações entre os estudantes, facilitando o processo da construção de novos conhecimentos, a partir da discussão de situações conhecidas entre eles, conforme afirma Carvalho (2022), quando relata acerca de atividades sociointeracionistas, afirmando que atividades que possuem conteúdo ou habilidades que possibilitam a discussão, devem ser trabalhadas em coletivo, pois proporcionam um momento de troca de ideias, onde os alunos podem auxiliar um ao outro. Os alunos tiveram 30 minutos para realizarem a atividade.

**Quadro 2:** Atividade para ser resolvida em equipe

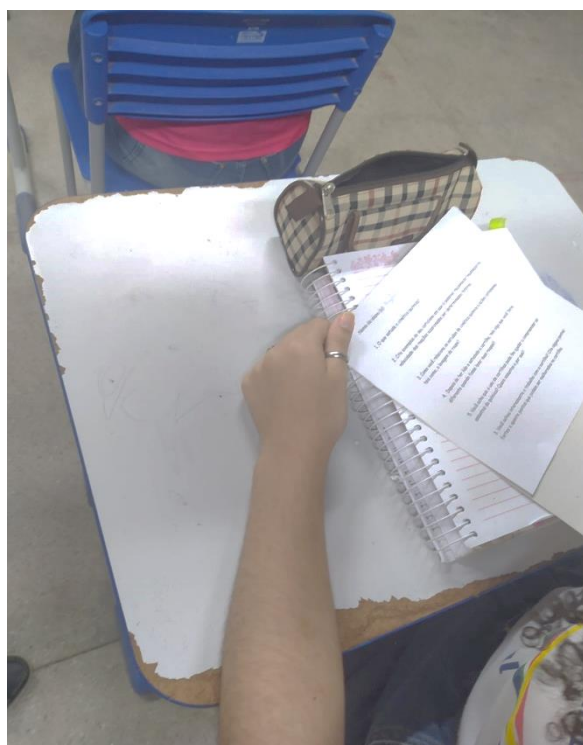
<b>Situação</b>	<b>Resposta com justificativa</b>
Eva estava tomando sopa de carne e derramou um pouco em seu vestido branco	
Vou comer essa maçã que comprei ontem, mas antes devo lavar corretamente	

Vou lavar minha farda do trabalho, ela é verde escura, não está manchada	
Nesta panela, cozinhei um delicioso guisado, agora preciso lavar a panela	
O pano de chão que utilizei está todo manchado, nem parece que sua cor original era branca, como devo lavar?	
Manchei meu vestido azul marinho enquanto comia um cachorro quente	

### 3.2.3 Aplicação do questionário

Neste último momento, foi aplicado um questionário para ser respondido individualmente composto por seis questões (Figura 11).

**Figura 11:** Entrega do questionário individual



**Fonte:** Autoria própria

As três questões iniciais do questionário final, foram as mesmas das questões aplicadas para o levantamento das concepções prévias dos alunos, a fim de verificar a evolução de suas concepções a partir das atividades propostas. As três questões seguintes foram elaboradas para verificar as percepções dos alunos com relação a cartilha como um material de apoio pedagógico, sendo estes questionamentos fundamentais para analisar as potencialidades e limitações do seu uso em sala de aula, além de possibilitar compreender se o conteúdo auxiliou os alunos acerca do entendimento do assunto discutido nas atividades e se poderia ser utilizada para facilitar a compreensão de outros temas abordados na química. Os questionamentos relacionados a avaliação da cartilha foram: Depois de ter lido e estudado a cartilha, tem algo que você faria diferente quando fosse lavar suas roupas? Você acha que o uso de cartilhas pode lhe ajudar a compreender os assuntos da química? Quais e por que? Você achou interessante o trabalho com a cartilha? Cite alguns pontos forte e aponte pontos que podem ser melhorados na cartilha. O questionário está ilustrado no quadro 3.

**Quadro 3-** Questionário final

1. O que estuda a cinética química?
2. Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores.
3. Como você relaciona os estudos de cinética química a ações cotidianas, tais como, a lavagem de roupa?
4. Depois de ter lido e estudado a cartilha, tem algo que você faria diferente quando fosse lavar suas roupas?
5. Você acha que o uso de cartilhas pode lhe ajudar a compreender os assuntos da química? Quais assuntos e por quê?
6. Você achou interessante o trabalho com a cartilha? Cite alguns pontos fortes e aponte pontos que podem ser melhorados na cartilha.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados de cada momento realizado para validação da cartilha, analisando por meio de discussão as respostas. Os tópicos foram divididos conforme as três etapas que aconteceram em sala de aula durante a validação da cartilha: Levantamento das concepções prévias, atividade em equipe e aplicação do questionário final.

### 4.1 LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS

Neste primeiro momento, os alunos responderam a um questionário com três perguntas. 25 alunos participaram deste primeiro momento, a maior parte afirmou não saber responder as perguntas. Alguns estudantes afirmaram que já ouviram falar no assunto em discussão e outros conseguiram citar exemplos do cotidiano nos quais seria possível perceber a mudança na velocidade da reação. O questionário foi composto por três perguntas e para sua análise, os resultados foram separados em três momentos.

A primeira questão teve o objetivo de verificar se os alunos possuíam conhecimento a respeito da cinética química, para isto foi feita a seguinte pergunta: O que estuda a cinética química? Nos resultados 17 alunos (68%) responderam não saber do que se tratava o assunto, demonstrando não ter noção do que significa a cinética química. 6 alunos (24%), disseram que já ouviram falar no assunto, mostrando que o termo não era totalmente desconhecido para eles, contudo não conseguiram associar a nenhuma definição ou palavra o assunto da cinética química. Dos 25 alunos participantes desta primeira etapa, apenas dois alunos (8%) trouxeram definição da cinética química conforme apresentado no quadro 4.

**Quadro 4-** Respostas dos alunos quanto ao conceito da cinética

<b>Questão 1: O Que estuda a cinética química?</b>
“Estuda a velocidade das reações e mais coisas envolvidas como o controle de velocidade e afins”
“A cinética química estuda a velocidade das reações”

Neste primeiro momento, percebeu-se que o termo “cinética química” era desconhecido para maior parte da turma, este termo não consiste em uma expressão comum, dessa forma, quando entendido que a professora não havia ainda abordado esse assunto com os alunos em sala de aula, esperava-se que a maior parte dos estudantes desconhecesse o assunto.

A segunda questão foi expressa da seguinte forma: Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores. Nesta questão, cinco alunos (20%) citaram exemplos e 20 alunos (80%) não conseguiram responder à questão. As expressões utilizadas pelos alunos que citaram exemplos estão descritas no quadro 5.

**Quadro 5-** Repostas dos alunos sobre as mudanças na velocidade observadas no cotidiano

<b>Questão 2: Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores.</b>
<p>“A ferrugem pode acelerar o processo jogando sal na ferrugem”</p> <p>“Como quando o vento bate na janela e dependendo da velocidade é provável que derrube ou balance algo”</p> <p>“Aumento da combustão quando abanamos”</p> <p>“Apodrecimento de um alimento, Ferrugem”</p> <p>“Quando a água ferve tem a ver com reação”</p>

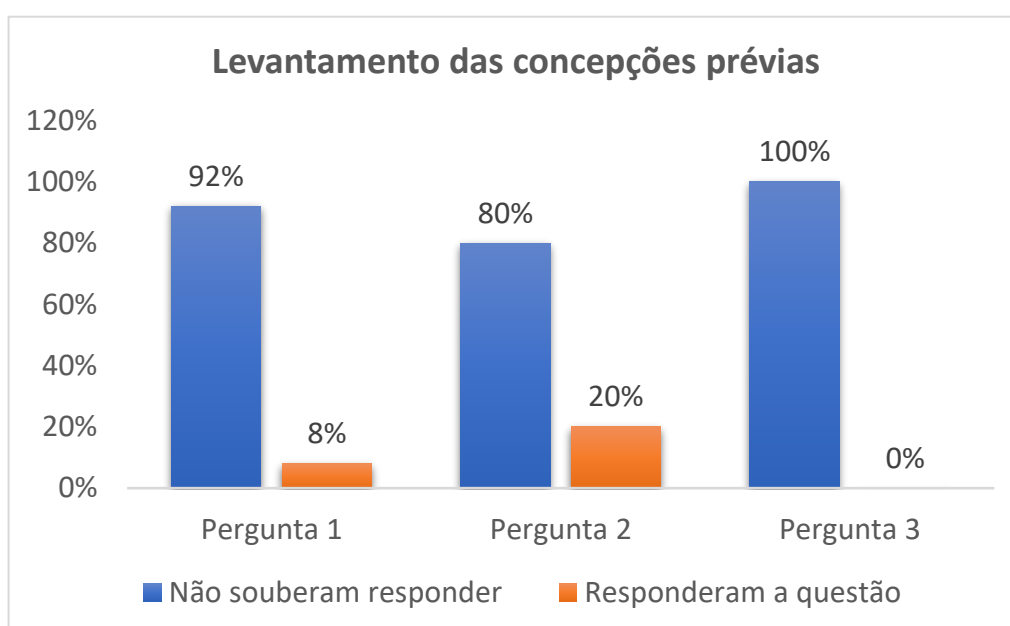
A segunda questão trouxe a expressão “velocidade das reações” para fazer o questionamento, pedindo exemplos do cotidiano, a fim de estimular a reflexão dos alunos sobre o assunto, buscando suas concepções prévias por meio de um sinônimo da cinética química. Assim percebeu-se que com o uso da expressão “velocidade da reação”, alguns alunos, conseguiram desenvolver ideias sobre o tema, mesmo que quatro desses alunos não tivessem respondido a primeira questão que se tratava do conceito da cinética química. Entre os alunos que responderam à questão, um aluno, citou um exemplo de fenômeno físico quando se refere ao momento em que a água atinge o seu ponto de ebulição, contudo foi importante perceber sua observação à uma mudança ocorrida em uma situação comum à sua realidade.

A terceira pergunta do questionário, visou verificar se os alunos conseguiram relacionar os estudos da cinética à lavagem de roupas da seguinte forma: Como você

relaciona os estudos da cinética química a ações cotidianas tais como, a lavagem de roupas? Nos resultados, todos os 25 alunos participantes desse primeiro momento da pesquisa responderam não saber fazer essa relação, constatando que para eles seria totalmente novo identificar nas etapas do processo de uma lavagem de roupas algum exemplo ligado a cinética química.

O resultado do levantamento das concepções prévias, demonstra a dificuldade que os alunos possuem em associar a química a situações comuns, trazendo a ideia de que esta matéria está distante da realidade. Miranda, Costa (2007) associa as dificuldades dos alunos em reconhecer a relação entre a química e o seu cotidiano com algumas formas de ensino baseadas em memorização, o que torna difícil que os alunos entendam conceitos discutidos em sala de aula e relacione com sua realidade. A figura 12 traz o gráfico referente aos resultados do levantamento das concepções prévias.

**Figura 12** – Gráfico com resultados do levantamento das concepções prévias



## 4.2 RESULTADO DA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE EM EQUIPE

Esta atividade foi constituída de situações do cotidiano, nas quais se pode utilizar produtos de limpeza. Para verificação dos resultados nesse momento, utilizou-



se uma folha de resposta de cada equipe, sendo assim, sete folhas foram analisadas, visto que foram formadas sete equipes.

As equipes serão identificadas como equipe 1, equipe 2, equipe 3 e assim sucessivamente, a equipe 1 e a equipe 3 foram compostas por três estudantes, as equipes 2, 4, 5, 6 e 7 foram compostas por 4 estudantes. Cada folha distribuída para os grupos, contém seis situações em que os alunos deveriam responder o tipo de produto que utilizariam para cada situação, justificando sua escolha. Para facilitar a visualização, as respostas de cada equipe serão demonstradas por situação.

### **Situação 1**

A descrição da primeira situação e as respostas das equipes referentes a ela estão apresentadas no quadro 6.

**Quadro 6-** Respostas das equipes quanto a primeira situação da atividade

Identificação da equipe	<b>Resposta para a situação: Eva estava tomando sopa de carne e derramou um pouco em seu vestido branco</b>
Equipe 1	“Enzimas em sua composição para retirar uma mancha gordurosa”  Lipídio + água = ácido graxo + álcool
Equipe 2	“Água sanitária ou removedor de mancha vai remover a mancha e sendo um vestido branco, a água sanitária não vai clarear o tecido”
Equipe 3	“Tira mancha e deixar de molho”
Equipe 4	“Água sanitária e sabão em pó porque é uma forma mais fácil de sair as manchas”
Equipe 5	“Sabão em pó para não manchar”
Equipe 6	“Água e produto com enzima, pois retira manchas de gordura”
Equipe 7	“Seria recomendado usar um produto com enzima, para remover manchas mais fortes de gordura”

A situação 1 refere-se a uma vivência próxima dos alunos, é provável que alguns alunos tenham respondido como um conhecimento de senso comum principalmente, quando se referem a utilização de água sanitária, que pode manchar o tecido, mesmo quando ele possui a cor branca. Porém fica evidenciado que houve a consulta na cartilha quando utilizadas expressões com a palavra enzima.

Na situação 1, foi possível perceber a compreensão do aluno da ação da enzima presente em alguns produtos de limpeza na expressão da reação descrita pela equipe 1. A expressão utilizada pela equipe 1 está contida na cartilha e foi replicada para justificar a escolha do produto feita pela equipe. A descrição da questão mostra uma mancha em vestido branco, o que sugere que poderia também utilizar a água sanitária, contudo, a cartilha demonstra informações acerca de alvejante sem cloro, comercializado comumente como “tira mancha”. Percebe-se que a equipe 7, sugeriu o tira manchas e ainda ressaltou colocar “de molho”.

### **Situação 2**

A descrição da segunda situação e as respostas das equipes para esta situação estão no quadro 7.

**Quadro 7:** Respostas das equipes quanto a segunda situação da atividade

Identificação da equipe	<b>Resposta para a situação: Vou comer uma maçã que comprei ontem, mas antes devo lavar corretamente.</b>
Equipe 1	“Deixa-la de molho com água sanitária alvejante”
Equipe 2	“Água sanitária vai matar as bactérias”
Equipe 3	“Lava com detergente e depois coloca de molho numa vasilha com água e vinagre”
Equipe 4	“Deixa de molho na água sanitária e depois lava com detergente porque mata todas as bactérias”
Equipe 5	“Para matar as bactérias, 1mL de água sanitária e 6mL de água”
Equipe 6	“Apenas com água pois não faz sentido usar produtos químicos”

Equipe 7	“Passar uma água e depois deixar de molho em água sanitária para desinfetar”
----------	--

Alguns alunos manifestaram dúvidas quanto a escolha do produto para lavagem da maçã, um membro da equipe 5 por exemplo afirmou que um dos seus colegas da equipe sugeriu lavagem com água sanitária, porém ele e os outros membros acharam a escolha errada. Foi percebido que nesta equipe, a cartilha ainda estava fechada, um dos membros afirmou que as perguntas poderiam ser respondidas sem o auxílio da cartilha, todavia, os membros da equipe foram orientados a ver na cartilha se a água sanitária seria uma boa escolha para a lavagem da fruta. A equipe 5, por meio da consulta da cartilha compreendeu que o hipoclorito possui uma ação eficaz na desinfecção de alimentos. A resposta da equipe 5 também demonstrou que houve uma pesquisa na internet, pois os membros decidiram colocar a proporção de água e de água sanitária necessária para que o resultado fosse mais eficaz e esta informação não se encontrava na cartilha.

Na situação 2, a maioria dos grupos optaram em utilizar a água sanitária, contudo um dos grupos afirmou que utilizar algum tipo de produto químico em alimento, não faria sentido, nisto percebe-se que este grupo não chegou a consultar a cartilha para sua resposta e ainda que desconhece a ação de desinfecção da água sanitária.

### **Situação 3**

A descrição da terceira situação e as respostas das equipes estão no quadro 8.

**Quadro 8-** Respostas das equipes quanto a terceira situação da atividade

Identificação da equipe	<b>Resposta para a situação: Vou lavar minha farda do trabalho, ela é verde escura, não está manchada</b>
Equipe 1	“Sabão em pó e amaciante”
Equipe 2	“Sabão em pó”
Equipe 3	“Água e sabão em barra”
Equipe 4	“Lavar com sabão em pó na máquina de lavar e depois deixar de

	molho no amaciante para a roupa ficar limpa e cheirosa”
Equipe 5	“Sabão em pó”
Equipe 6	“Água e sabão em pedra pois torna mais fácil a remoção da sujeira”
Equipe 7	“Facilmente se usaria um sabão em pedra para tirar sujeira”

Na terceira situação, os alunos escolheram produtos com ações neutras ou que não são capazes de manchar. A situação 3, não requer um produto com ação de uma enzima ou um outro tipo de catalisador e as equipes descreveram suas opções que provavelmente escolheriam em seu cotidiano.

#### **Situação 4**

**Quadro 9-** Respostas das equipes quanto a quarta situação descrita na atividade

Identificação da equipe	<b>Resposta para a situação: Nesta panela cozinhei um delicioso guisado, agora preciso lavar a panela</b>
Equipe 1	“Enzima e detergente”
Equipe 2	“Detergente ou sabão em pedra juntamente a esponja remove a gordura”
Equipe 3	“Coloca a panela no fogo, coloca para ferver e depois lava com detergente”
Equipe 4	“Detergente neutro para tirar as gorduras”
Equipe 5	“Com água e sabão”
Equipe 6	“Água e detergente, pois é o básico para limpar”
Equipe 7	“Com o auxílio de um desengordurante, geralmente se encontra em detergente”

Nas respostas referentes a quarta situação (quadro 9), a maior parte escolheu o detergente, contudo tiveram dois grupos que claramente expressaram respostas ligadas diretamente a algumas partes da cartilha.

A equipe 1 partiu do ponto de vista de que um produto com enzima lipase por exemplo, como quebra lipídio, seria capaz de quebrar a gordura e facilitar a limpeza. A equipe 3, enfatizou o uso do fogo, na panela para facilitar a limpeza, o que compreende que esta equipe pode ter utilizado como base uma nota presente na cartilha que informa sobre a temperatura como um dos fatores capazes de aumentar a velocidade de uma reação e informa que a alta temperatura, proporciona “agitação” de moléculas, e por vezes, água quente é utilizada para remover gorduras de superfície.

### **Situação 5**

**Quadro 10-** Respostas das equipes quanto a quinta situação da atividade

Identificação da equipe	Resposta para a situação: O pano de chão que utilizei está todo manchado, nem parece que sua cor original é branca, como devo lavar?
Equipe 1	“Água sanitária alvejante”
Equipe 2	“Usando cloro se deixa de molho e depois enxagua”
Equipe 3	“Lavo com sabão e depois coloco na água sanitária”
Equipe 4	“Água sanitária que tira as manchas”
Equipe 5	“Com água sanitária em pequena dosagem”
Equipe 6	“Água e alvejante com cloro porque é bom para desinfecção”
Equipe 7	“Água sanitária, porém, com cuidado pois pode manchar o tecido”

As respostas obtidas referentes a quinta situação da atividade, estão no quadro 10. Nas respostas, todas as equipes escolheram água sanitária ou usaram a expressão cloro, contudo foram poucas as justificativas.

A equipe 6 apontou que a escolha seria devido a ação de desinfecção do cloro e a equipe 7 enfatizou o cuidado que devemos ter no uso da água sanitária, para não manchar o tecido. As expressões utilizadas pela equipe 6 e 7 demonstram pontos

destacados na cartilha quando fala sobre a aplicação da água sanitária e alguns cuidados no manuseio.

### **Situação 6**

**Quadro 11-** Respostas das equipes quanto a sexta situação da atividade

Identificação da equipe	<b>Resposta para a situação: Manchei meu vestido azul marinho enquanto comia um cachorro quente</b>
Equipe 1	“Bicarbonato alvejante, sabão em pó”
Equipe 2	“Uso de removedor de mancha que vai limpar sem manchar o tecido”
Equipe 3	“Lava com água corrente e coloca um pouco de tira mancha”
Equipe 4	“Água sanitária”
Equipe 5	“Água sanitária”
Equipe 6	“Água e alvejante sem cloro pois pode ser usado para tirar mancha sem manchar feito água sanitária”
Equipe 7	“Alvejante sem cloro, podendo tirar manchas de gordura, especificamente em roupas coloridas”

Na sexta situação descrita no quadro 11, foi colocada uma situação de uma mancha gordurosa em um tecido de cor azul marinho. Nesta questão esperava-se a escolha de alvejante sem cloro ou até sabão líquido, contudo duas equipes escolheram água sanitária, não atentando para a cor do tecido e para o alerta contido na cartilha.

Os alvejantes sem cloro, têm sua ação por meio de um catalisador e esta ação está explícita na cartilha onde o conceito de catalisador é explanado como um dos fatores que aceleram a velocidade de uma reação. Nas respostas, a equipe 6 e a equipe 7 utilizaram a expressão “alvejante sem cloro”. O grupo 6, comparou a ação do alvejante sem cloro com a ação da água sanitária quando afirma que “o alvejante sem cloro pode ser utilizado para tirar mancha sem manchar feito a água sanitária” e

o grupo 7 associou o alvejante sem cloro a remoção de manchas em roupas coloridas, algo destacado na cartilha.

O momento com a atividade em equipe mostrou que apesar da atividade descrever situações comuns, houve expressões e ideias baseadas no conteúdo da cartilha, demonstrando que houve a compreensão de determinadas ideias e a utilização de palavras antes desconhecidas pelos alunos a fim de justificar ações realizadas no cotidiano.

#### 4.3 AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL

O questionário final foi elaborado para verificar se os alunos evoluíram sobre suas concepções iniciais acerca da cinética química por meio do uso da cartilha e a atividade desenvolvida em sala de aula, além disso, o questionário intenta analisar as potencialidades e limitações do uso da cartilha.

Nos resultados, diferentemente do primeiro questionário, a maioria respondeu as questões. Para melhor visualização dos resultados, esse momento será dividido em duas partes, A avaliação referente aos conceitos da cinética química, comparando com o primeiro momento e a análise das respostas relacionadas a avaliação da cartilha como recurso pedagógico.

##### **4.3.1 Respostas dos alunos relacionadas aos conceitos da cinética química e sua relação com atividades do cotidiano**

A primeira questão pergunta o que estuda a cinética química, dos 26 alunos participantes nesta etapa, 17 (65,38%) responderam o conceito básico da cinética, escrevendo que a cinética química estuda a velocidade das reações, contudo houveram outras respostas conforme descritas no quadro 9.

A segunda questão pede que os estudantes citem exemplos do seu cotidiano onde é possível reconhecer mudanças na velocidade da reação, havendo uma

evolução nas respostas quando comparado ao primeiro momento em que a maior parte não conseguiu responder, pois dos 26 alunos, 17 (65,38%) citaram exemplos.

A terceira questão, também relaciona o estudo da cinética química ao cotidiano, sendo mais específica ao direcionar os exemplos as ações de lavagem de roupas e assim, no primeiro momento nenhum aluno conseguiu responder essa questão e no segundo momento, 14 alunos (53,85%) responderam as questões. O quadro 12 demonstra algumas respostas citadas pelos alunos.

Quadro 12- Respostas dos alunos referentes as questões de cinética

<b>Questão 1: O que estuda a cinética química?</b>
<p>“Velocidade das reações”</p> <p>“O processo de reações”</p> <p>“Acho que tem a ver com produtos químicos”;</p> <p>“Fala sobre os Produtos químicos”.</p>
<b>Questão 2: Cite exemplos do seu cotidiano em que é possível reconhecer mudanças na velocidade das reações ocasionadas por determinados fatores</b>
<p>“Ferver água e cozinhar o alimento”</p> <p>“Pôr comida na geladeira para durar mais tempo”</p> <p>“A ferrugem pode ser acelerada se jogar sal”</p> <p>“Na lavagem de um pano, roupa e etc”</p> <p>“Sabão em pó, água oxigenada”</p> <p>“Apodrecimento de um alimento e oxidação”</p> <p>“Colocar alimentos na geladeira para não ficar ruim e etc”</p> <p>“Temperatura e quantidade de reagentes”</p>
<b>Questão 3: Como você relaciona os estudos da cinética química a ações cotidianas, tais como a lavagem de roupas?</b>



“Misturar alguns produtos podem causar reações rápidas”

“Ajuda a lidar com alguns problemas que passamos no dia-a-dia”

“Tem a ver com superfície de contato”

“Saber ao certo os produtos para usar e não acabar acontecendo algo indesejável com a coloração da roupa”

“Dependendo do manuseio dos produtos e das roupas, as reações podem ser boas ou ruins”

“Relaciona que pode sabão ou água sanitária influenciar a lavagem de roupa mais rápida”

“As enzimas que aceleram a lavagem das minhas roupas”

“A lavagem de roupas tem velocidade de reação”

“Enzimas tira manchas gordurosas”

Na primeira questão, percebe-se que embora a maior parte dos alunos tivessem respondido “velocidade da reação”, pelo menos três alunos fizeram outras associações que acharam conveniente para conceituar a cinética, como relacionar a reações e a produtos químicos, o que de fato são citações relacionadas ao assunto.

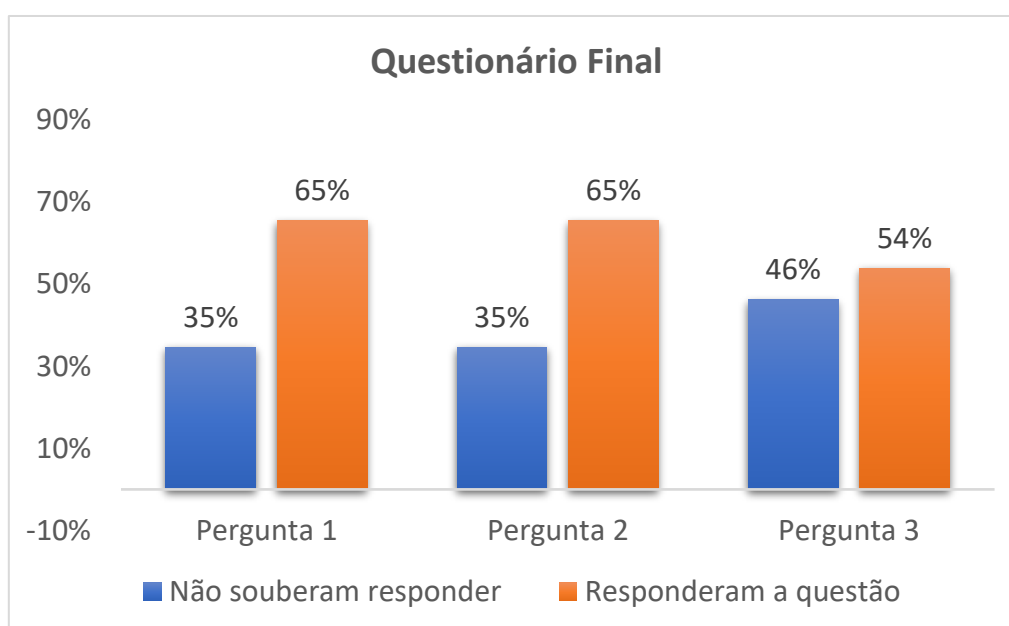
Na segunda questão, os estudantes citaram alguns exemplos, e foi possível perceber que entre a diversidade de respostas, houve predominância de exemplos voltados para alimentos e a lavagem de roupas. Os alimentos são também muito utilizados nos livros didáticos como exemplos da cinética química. Este assunto, não está presente na cartilha, porém os alunos conseguiram entender a semelhança quanto a alteração na velocidade da reação. Além disso, a ferrugem também foi citada e um fator que poderia acelerar sua reação. Neste exemplo, o aluno fez a relação entre fator e consequência, como solicitado na questão. Outras expressões ligadas aos fatores que influem na velocidade da reação também foram mencionadas: “Temperatura”, “quantidade de reagentes”. Estas expressões foram mencionadas durante o conteúdo da cartilha, logo sugere que os alunos lembraram de algumas

expressões utilizadas durante a leitura da cartilha, apesar de não associarem o fator influenciador da velocidade da reação ao fenômeno.

Na terceira questão, alguns estudantes mostraram relacionar a ideia do assunto à aplicabilidade no cotidiano, trazendo colocações que expressam que o material lhe ajudou em suas decisões diárias relacionadas ao uso de saneantes destinados a lavagem de roupas: “Ajuda a lidar com alguns problemas que passamos no dia-a-dia”, “Saber ao certo os produtos para usar e não acabar acontecendo algo indesejável com a coloração da roupa”. Além disso, a ação da enzima numa lavagem de roupa foi expressa quando o aluno coloca: Enzimas tira manchas gordurosas”. Essas respostas demonstram que o conteúdo abordado na cartilha não se limita ao cotidiano da escola, assim compreende-se a importância desse tipo de material (LANES, 2022).

Nas respostas da terceira questão, também foi possível perceber concepções que precisam ser trabalhadas: “Misturar alguns produtos podem causar reações rápidas”, “Relaciona que pode sabão ou água sanitária influenciar a lavagem de roupa mais rápida”, “As enzimas que aceleram a lavagem das minhas roupas”, “A lavagem de roupas tem velocidade de reação”. A figura 13 traz a ilustração do gráfico referente a participação dos alunos ao responderem as questões sobre conceitos de cinética química, após terem consultado a cartilha durante a atividade em equipe.

**Figura 13** – Gráfico referente as respostas sobre cinética química do questionário final



Neste primeiro bloco do questionário, notou-se uma evolução na construção do conhecimento do estudante quando comparamos ao primeiro momento, além disso, o trabalho em equipe que possibilitou um contato com a cartilha, trouxe o entendimento de alguns termos antes desconhecidos pelos alunos, sendo algo importante para o desenvolvimento do assunto e introdução de outros conceitos relacionados a cinética química. Com a atividade, percebeu-se também que nem todos os estudantes conseguiram ler o material, e os que leram não o fizeram de forma completa devido a alguns fatores limitantes como o tempo.

#### **4.3.2 Resultados das respostas dos alunos quanto a avaliação do uso da cartilha como material pedagógico**

Neste bloco do questionário, os alunos avaliaram a cartilha como recurso utilizado durante a resolução de questão em equipe. Os estudantes tiveram oportunidade de destacar pontos fortes e pontos que podem ser melhorados no material. Neste momento, a maior parte dos alunos (88,46%) participou respondendo pelo menos uma das três questões. Apenas três alunos (11,54%) não responderam nenhuma das questões referentes a avaliação da cartilha. Algumas respostas compõem o quadro 13, as respostas que não foram para o quadro possuíam respostas iguais ou ideias semelhantes.

Quadro 13- Respostas dos alunos referentes a avaliação da cartilha

<b>Questão 4- Depois de ter lido e estudado a cartilha, tem algo que você faria diferente quando fosse lavar suas roupas?</b>
“Não misturar água sanitária com água oxigenada”
“Sim e passaria para outras pessoas”
“Não”
“Sim, usar outros produtos que servem para tirar manchas”
“Poderia utilizar mais alvejante sem cloro pois não mancha a roupa”
“Continuaria lavando do mesmo jeito”

<p>“Observaria bem antes de colocar qualquer produto”</p> <p>“Colocaria menos sabão em pó nas calças”</p> <p>“Ler os rótulos dos produtos com atenção”</p> <p>“Não misturaria mais tantas substâncias e produtos antes de lavar roupas ou banheiro”</p> <p>“Procurar a melhor opção para lavar roupas”</p> <p>“Sim, a técnica de acelerar o procedimento de lavagem de roupas”</p> <p>“Não deixaria roupa colorida na água sanitária”</p>
<p><b>Questão 5: Você acha que o uso de cartilhas pode lhe ajudar a compreender assuntos da química? Quais assuntos e por quê?</b></p>
<p>“Sim, qualquer assunto, pois achei mais prático de entender”</p> <p>“Sim, reações químicas, elementos químicos e etc”</p> <p>“Não, não acho prático nem eficiente”</p> <p>“Sim, todos os assuntos, pois não sei nada relacionado à química”</p> <p>“Conseguo entender mais coisas escritas do que faladas”</p> <p>“Sim, seria muito mais fácil do que o professor só passar vídeos e mais vídeos”</p> <p>“Sim, vai ajudar na hora de compreender as fórmulas e outros assuntos”</p>
<p><b>Questão 6: Você achou interessante o trabalho com a cartilha? Cite alguns pontos fortes e pontos que podem ser melhorados</b></p>
<p><b><i>Pontos Fortes destacados pelos alunos:</i></b></p> <p>“Tem explicações que vai nos ajudar”</p> <p>“Didática boa e explicativa”</p> <p>“É colorida, prende atenção na leitura e tem vocabulário fácil de entender”</p> <p>“Ajuda na compreensão do assunto”</p>

“O designer está lindo”

“A forma que separa cada explicação”

“Vai ter mais curiosidades sobre o assunto de forma resumida”

“É uma forma didática de aprendizagem e eficiente”

“Chama atenção e estimula a leitura”

“Funciona bem, pois possui imagens e não só textos”

“Adoraria ter ficado com a cartilha”

***Pontos a serem melhorados destacados pelos alunos:***

“Colocar mais explicações sobre outros assuntos”

“Menos explicações em forma de fórmula e mais teoria seria melhor”

Na questão número quatro, sete alunos responderam que não mudariam seus hábitos de lavagem de roupas. Já outros alunos, informaram importantes mudanças nos seus hábitos da lavagem de roupas, estando essas mudanças relacionadas até com a segurança do indivíduo: “Ler os rótulos dos produtos com atenção”, “Não misturaria mais tantas substâncias e produtos antes de lavar roupas ou banheiro”, mostrando um importante papel também informativo que a cartilha pode exercer, podendo em apenas um material, reunir não apenas funções pedagógicas, conforme afirma Giordani (2020) quando coloca que esse material didático pode ser constituído dos mais diversos assuntos. Outro ponto importante a ser destacado nas respostas da questão quatro, foi a demonstração do conhecimento adquirido a respeito de produtos que tiram manchas sem ação do cloro: “Sim, usar outros produtos que servem para tirar manchas”, “Poderia utilizar mais alvejante sem cloro pois não mancha a roupa”, “Não deixaria roupa colorida na água sanitária”.

Na questão de número cinco, poucos alunos foram específicos em dizer em quais outros assuntos de química a cartilha poderiam lhe auxiliar. As expressões mais específicas foram: “reações químicas”, “elementos químicos”, “fórmulas”. Estas respostas demonstram a associação que os estudantes fazem da complexidade da

química às fórmulas e outras expressões que aparecem números e símbolos como elementos e reações.

A última questão do questionário foi essencial para que os pontos fortes e os pontos a serem melhorados fossem destacados pelos estudantes, assim obteve-se algumas respostas voltadas para diversos pontos pensados na elaboração da cartilha, como por exemplo a comunicação objetiva, visto que esse material seria apoio para introdução do assunto. Uma das expressões que denotam o ponto citado foi: “Ter curiosidades sobre o assunto de forma resumida”, esta resposta, compreende um dos aspectos adotados baseado no que afirmam Giordani e Pires (2020) quando cita dentre algumas características de uma cartilha, o cuidado com a exposição do conteúdo, pois os textos devem ser colocados de forma leve. Ainda tiveram outras respostas que se referiam a comunicação escrita do material: “Didática boa e explicativa”, “A forma como separa cada explicação”, “Funciona bem, pois possui imagens e não só textos”. Outros aspectos destacados pelos estudantes foi a ludicidade e o tipo de linguagem do material: “É colorida, prende atenção na leitura e tem vocabulário fácil de entender”.

Os pontos a serem melhorados destacados pelos alunos, sugeriram que houvesse abordagem de outros assuntos e que tivesse mais teoria e menos fórmulas. Quando trazemos para análise a questão de ser abordado outros assuntos, não fica claro se a aluna se referia a outros assuntos de química ou a outros assuntos do cotidiano, contudo fica entendido que o estudante, gostaria de ter maior contato com esse tipo de material. Na sugestão em que o estudante informa que preferia que o material tivesse menos fórmulas e mais teoria, demonstra, assim como na questão cinco, a dificuldade que os alunos tem com a leitura de fórmulas, contudo, dentro da química esse conhecimento é essencial para compreensão de diversos fenômenos. O conteúdo da cartilha, foi direcionado não apenas para informar sobre ações cotidianas, mas também para introdução do conhecimento científico a partir dessas ações. Carvalho (2022, p. 7) afirma:

[...] a linguagem das ciências não é só uma linguagem verbal. As ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo da linguagem matemática para expressar suas construções. Portanto, temos que prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais

– oral e escrita – não são suficientes para comunicar o conhecimento científico. (CARVALHO, 2022 p. 7).

Nesta discussão é importante destacar a trajetória das respostas de um dos alunos que respondeu “Não” quando questionado se mudaria algo durante a lavagem de roupas após o contato com a cartilha. Este mesmo estudante, havia respondido à questão dois afirmando que o estudo da cinética relacionado a lavagem de roupas permite “Saber os melhores produtos para lavagem de roupas”. O mesmo aluno respondeu na quinta questão não achar o trabalho com a cartilha muito prático e eficiente e na sexta questão, respondeu “não” quando questionado se considerava o trabalho com a cartilha interessante, ao mesmo tempo não destacou pontos a serem melhorados na cartilha. Analisando as respostas desse aluno, também é possível perceber que o mesmo, inicialmente não possuía conhecimento sobre o assunto e após atividade, conseguiu conceituar e relacionar a lavagem de roupas à cinética química. Logo, percebe-se que embora o estudante não tenha se identificado com o material trabalhado em sala de aula, ainda foi possível que alguns conceitos fossem desenvolvidos com a breve leitura da cartilha.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados demonstraram que o uso da cartilha foi útil para que os alunos compreendessem conceitos científicos referentes à cinética química, possibilitando que os estudantes relacionassem esses conceitos à utilização de produtos destinados à lavagem de roupas e a partir dessa compreensão, associassem outros exemplos que envolvem o estudo da velocidade das reações, como a conservação de alimentos e fatores ligados à oxidação.

A participação ativa dos alunos durante a atividade em equipe, foi percebida por meio das respostas escritas e pelos questionamentos realizados acerca das situações propostas na atividade, o que possibilitou um momento de interação e confronto de ideias entre o senso comum do aluno e o conhecimento científico disposto na cartilha.

Se compararmos o primeiro momento em que foram levantadas concepções prévias e o último momento, estabelecido após o contato com a cartilha, percebe-se uma evolução no conhecimento dos alunos acerca do tema abordado. Evidencia-se a cartilha como contribuidora dessa evolução quando constatado nas respostas dos estudantes, associações de situações da sua vivência a alguns termos científicos presentes no material. Em uma parte das respostas do questionário final, verificou-se demonstrações de que haveria mudanças no manuseio de produtos de limpeza por compreenderem melhor a ação desses produtos ou por terem entendido perigos que estão sujeitos ao usarem inadequadamente os saneantes.

Nas respostas referentes as potencialidades da cartilha, percebeu-se pontos importantes como: linguagem acessível e clara, interatividade e ludicidade. Entende-se que essas características podem ajudar os estudantes na compreensão dos assuntos de química. Verificou-se nas respostas sobre as limitações do material, sugestões voltadas para o conteúdo: mais teoria e menos fórmulas, utilização da cartilha para exposição de outros assuntos. Assim, sugere-se a elaboração de cartilhas para explicar esses assuntos, associando a situações que se aproxime da vivência do aluno e assim, contribuir com a construção do seu conhecimento.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. M. **Elaboração de materiais educativos**. São Paulo, 2017
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**: Biologia das células. V. 1: Moderna, 2004.
- ATKINS, P. JONES, L. **Princípios da química**: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BANDEIRA, D. Materiais didáticos. IESD, Curitiba, 2009.
- BAPTISTA, P. **Higienização de equipamentos e instalações na indústria Agro - alimentar**. Forvisão. Poeiras, Marketing, comunicação e designer LTDA. Portugal – 2003.
- BRASIL. Ministério da saúde. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA- RDC 13 de 28 de fevereiro de 2007, disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0013\\_28\\_02\\_2007.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2007/rdc0013_28_02_2007.html). Acesso em 01/07/2023.
- BRASIL. Ministério da saúde. RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA, RDC N. 55 de 14 de novembro de 2012, disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0055\\_14\\_11\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0055_14_11_2012.html). Acesso em 05/07/2023.
- CARSON, P. A.; FAIRCLOUGH, C. S.; MAUDUIT, C.; COLSELL, M. Peroxy bleaches Part 2. Dermination of the thermodynamic and kinetic chemistry of some peroxy compounds. **Journal of Hazardous Materials**, v. 136, p. 446- 454, 2006.
- CARVALHO, A. M. P. O. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2022.
- CHAGAS, A. P. **Como se faz química**: Uma reflexão sobre a química e a atividade do químico. São Paulo. Editora da Unicamp, 3ª edição, 2001.
- CLASSIFICAÇÃO DOS SANEANTES. Gov.br, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/saneantes/classificacao-desaneantes#:~:text=Os%20produtos%20saneantes%20s%C3%A3o%20classificados,ou%20menor%20que%2011%2C5>. Acesso em: 29/05/2023.
- FELTRE, Ricardo. **Química**. São Paulo. Moderna, 2º Edição, 2008.
- FERNANDES, M. L. M. Metodologia do ensino de Biologia e Química: O ensino de Química e o Cotidiano. Curitiba: Ibpex, 2007.
- FERREIRA, P. F. M, JUSTI, R.S. **Modelagem e o fazer ciência**. Química Nova na escola, 2008, P. 32-36.
- FREIRE, P. **A Importância do ato de ler** , 45ª ed, São Paulo: Cortez, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e terra,1996
- FREITAS, O. **Equipamentos e Materiais Didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009

- GAYA, D. J.; FREITAS, E. A. S. Tendências Pedagógicas de Libâneo e Saviani: Possíveis Influências na educação contemporânea. **Revista Científica eletrônica de ciências aplicadas da FAIT**. Itapeva, n. 2. Novembro, 2020.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIORDANI, A. T.; PIRES P. A. B. F. **Normas editoriais, orientação aos autores: cartilhas**. Cornélio Procópio. Editora UENP, 2020.
- KUMBASAR, E. P. A.; KÖRLÜ, A. E. The effects of activator on whiteness and hydrohility during the hygrogen peroxide bleaching. **Tekstil ve Konfeksiyon**, v.1, p. 50-57, 2011.
- LANES, D. M; ANDRADE, R. M. F; MIRANDA, C. J. Abordagens educativas da água e BNCC: Potencialidades pedagógicas de uma cartilha didática. **Ciência Geográfica** - Bauru - XXVI - Vol. XXVI, 2022.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. Cortez editora. São Paulo, 2006.
- MASSA, M. S. **Ludicidade: Da etimologia da palavra à complexidade do conceito**. Vitória da Conquista- BA, n. 15, p. 111 – 130, 2015.
- MIRANDA, D, G. P, COSTA, N. S. **Professor de química: Formação, competências, habilidades e postura**. 2007.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo, Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.
- OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: Reunindo Elementos para a Prática Docente**. Acta Scientiae, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.
- OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico**. São Paulo: Scipione, 2006.
- RESENDE, M.L.M. Vygotsky: **Um olhar socio - interacionista do desenvolvimento da língua escrita**. Disponível em: <http://www.profala.com/artpsico108.htm>. Acesso em 6 de set. de 2023.
- SÁ, L.P e Queiroz, S.L. **Estudo de caso no ensino da química**. Belo Horizonte, Átomo, V. 12, N. 02, p. 279- 280, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; MÓL, S. G. **Química e sociedade**. Vol. Único, São Paulo, Nova geração, 2005.
- SILVA, J. F. M. **O lúdico em redes: Reflexões e práticas no ensino de ciências da natureza**. Porto Alegre- RS, editora Fi, 2021.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de Química em Foco**. 1. ed. Ijuí: Injuí, 2010. p. 231-261.
- TEZZA, C. **Material didático- Um depoimento**. Curitiba, UFPR, N 20, p. 35 – 42, 2002.
- UTIMURA T. Y. **Química**. Livro único. São Paulo, FTD, 1998.

ZABALA, A (1998). **A prática educativa**. Artmed, Porto Alegre, 1998.

ZIMMER, K.R.; BORRÉ, G.L.; TRENTIN, D.S.; JÚNIOR, C.W.; FRASSON, A.P.; GRAEFF, A.A.; GOMES, P.; MACEDO, A.J. Enzimas microbianas de uso terapêutico e diagnóstico clínico. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 123-137, 2009.

## APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



Esta atividade de pesquisa intitula-se provisoriamente de “ELABORAÇÃO E ANÁLISE DO USO DE UMA CARTILHA DIDÁTICA PARA ESTUDOS DA CINÉTICA QUÍMICA RELACIONADOS À AÇÃO DE PRODUTOS DE LIMPEZA PARA A LAVAGEM DE ROUPAS”, está sendo desenvolvida pela estudante \_\_\_\_\_ do Curso de Licenciatura em Química na Educação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação da professora \_\_\_\_\_

O objetivo geral dessa pesquisa é analisar as potencialidades e limitações da aplicação em uma sequência didática utilizando uma cartilha elaborada com conteúdo da cinética química relacionados à ação de produtos de limpeza destinados à lavagem de roupas e os objetivos específicos: verificar a interação e participação dos estudantes ao utilizarem a cartilha numa sequência didática que visa introduzir os conceitos da cinética química; Avaliar como a associação do uso de produtos de limpeza aos fatores que influenciam na velocidade da reação pode auxiliar o estudante na compreensão dos conceitos da cinética química.

A participação da \_\_\_\_\_ é voluntária.

O estudo será realizado no ambiente escolar, na própria sala de aula, por meio de observação direta, usando como instrumentos de coleta de dados diário de campo, folha com atividade para ser realizada em equipe e folha com questionário para ser respondido individualmente.

Por ocasião da publicação dos resultados, o nome da instituição, bem como dos/as professores/as pesquisados/as e estudantes serão mantidos em sigilo.

Os/as pesquisadores/as estarão à disposição para qualquer esclarecimento que se considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, Diretor Geral da \_\_\_\_\_, declaro que fui devidamente esclarecido e dou meu consentimento para a realização da pesquisa e para a publicação dos resultados.

Estou ciente de que receberei uma cópia desse documento.

Recife - PE, de \_\_\_\_\_ de 2023

\_\_\_\_\_  
Nome do/a Diretora – Nome da Escola

\_\_\_\_\_  
Prof. Nome do Professor/a Supervisor/a

\_\_\_\_\_  
Nome do estudante - Estudante – Tel

Prof<sup>ª</sup>. \_\_\_\_\_ (Orientadora)

**APÊNDICE B – CARTILHA ELABORADA PARA PESQUISA**

**TEM QUÍMICA ROLANDO  
QUANDO EU LAVO MINHAS  
ROUPAS**

# OLÁ!




Esta cartilha foi preparada com o objetivo de informar estudantes do ensino médio, sobre reações químicas que podem acontecer durante a lavagem de roupas e baseado nesses fenômenos, orientar quanto ao uso correto de alguns saneantes destinados à limpeza de tecido.

Trata-se de um recurso didático que concilia as etapas de um processo de lavagem de roupas com conceitos introdutórios da cinética química.

Este material pode servir de apoio didático para professores que desejem introduzir o conteúdo da cinética química, demonstrando para seus alunos, a aplicação desse assunto em atividades comuns e dessa forma, contribuir para que os estudantes entendam a utilidade do conhecimento químico em sua vivência diária.

Material elaborado por Ismani Adalgiza do Nascimento, estudante do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).  
Orientadora: Professora Edenia Maria Ribeiro do Amaral.



## **O QUE VOCÊ ENCONTRARÁ POR AQUI**

---

1- Por que devo saber usar corretamente os produtos de limpeza?

---

2- O que são saneantes?

---

3- Iniciando corretamente a lavagem das roupas

---

4- Agora vamos para a aplicação do produto

---

5- ... E onde está a química nisso tudo?

---

6- Quando possível, friccione o tecido

---

7- Será que é importante deixar a roupa um tempo de molho?

---

8- Enxague bem!

---

9- Existem símbolos importantes na etiqueta da sua roupa

---

10- Um breve resumo para você

---

Vamos jogar?

---

Referências

---

## 1- POR QUE DEVO SABER USAR CORRETAMENTE OS SANEANTES?

Quando você utiliza seus produtos de limpeza corretamente, você alcança melhores resultados, isso porque existem várias reações químicas acontecendo durante a ação de um produto e a eficiência dessas reações, algumas vezes depende de etapas que você realiza durante o uso do seu saneante.

E por falar em reação química... Sabia que existem algumas condições para que a reação química aconteça de forma mais rápida e eficiente? Isso mesmo! Existe uma expressão usada para o estudo da velocidade das reações e dos fatores que influenciam essa velocidade: A Cinética Química

## 2- O QUE SÃO SANEANTES?

Os saneantes são todos os produtos utilizados para limpeza e conservação do ambiente. A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária),<sup>1</sup> classifica os saneantes de acordo com sua finalidade em: produtos de limpeza geral, desinfecção, esterilização, sanitização, desodorização, desinfestações e tira manchas. Os saneantes são bem comuns em nossa casa, pois por meio deles, realizamos limpeza e desinfecção de roupas, objetos e superfícies em geral.



**MUITO IMPORTANTE!**  
Não reutilize as embalagens dos produtos para outros fins, saiba que a contaminação química pode ser muito perigosa.

<sup>1</sup> CLASSIFICAÇÃO DOS SANEANTES. gov.br, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/saneantes/classificacao-de-saneantes#:~:text=Os%20produtos%20saneantes%20s%C3%A3o%20classificados,ou%20menor%20que%2011%2C5>.



### 3- INICIANDO A LAVAGEM

Sim! Já sabemos que a água é fundamental para a lavagem. Mas você já parou para pensar o por quê? Inicie com água, pois ela além de remover os resíduos grosseiros, irá preparar o tecido para receber o produto que irá ser utilizado. A água, devido as suas propriedades, possui grande capacidade de interagir com outras moléculas, dessa forma, além de penetrar com facilidade na fibra do tecido, ela também interage com a sujeira.



### 4-AGORA VAMOS PARA A APLICAÇÃO DO PRODUTO

Antes de tudo, proteja suas mãos. O contato direto com o produto pode causar irritações na pele.

Para sujeiras leves: Use produtos neutros, com isso você remove a sujeira e evita o desgaste do tecido.

Para manchas mais difíceis de sair, você pode usar fórmulas que possuem *enzimas* em sua composição. As enzimas cooperam para que o processo de remoção da mancha seja mais eficiente.

Um exemplo é o detergente em pó enzimático, um produto bem comum nas prateleiras dos mercados.

A enzima é um tipo de catalisador. Os catalisadores aceleram a velocidade da reação por isso são um fator citado no estudo da cinética química.

#### **ALERTA!**

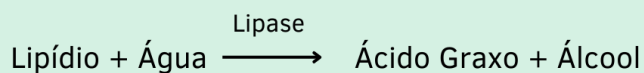
Existem dados alarmantes sobre intoxicação por produtos de limpeza.<sup>2</sup> O Centro de Informação e Assistência Toxicológica (CIA Tox) registrou um aumento de 23,3% de janeiro a abril de 2022 comparado ao mesmo período de 2019. Em crianças o aumento foi de 6,01% considerando o mesmo período e ano.

<sup>2</sup>ALERTA: CRESCE INTOXICAÇÃO POR PRODUTOS DE LIMPEZA. gov.br, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/alerta-cresce-intoxicacao-por-produtos-de-limpeza>

## 5- ... E ONDE ESTÁ A QUÍMICA NISSO TUDO?

### Produtos com enzimas

Quando optamos em usar saneantes que possuem enzimas em sua composição para retirar uma mancha de origem gordurosa, a ação da enzima ocorre por meio da quebra da molécula da gordura (lipídio) e desnaturação das proteínas, dando origem a um produto que será mais facilmente removido pela água.

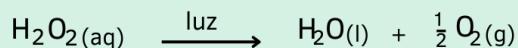


As células humanas possuem vários tipos de enzimas, elas são consideradas catalisadores biológicos, pois estimulam e aceleram reações químicas essenciais para o funcionamento do corpo humano.



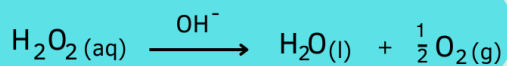
### Alvejantes sem cloro

Existe um tipo de alvejante que possui o peróxido em sua formulação e diferente da água sanitária, podem ser usados para remover manchas de roupas coloridas. O peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) em solução aquosa é comumente comercializado como água oxigenada. Já percebeu que a água oxigenada é armazenada em recipientes opacos? Isso acontece para que o peróxido não sofra decomposição pela luz, conforme a reação abaixo:



Nos alvejantes sem cloro, a ação de limpeza ocorre por meio da decomposição do peróxido. O oxigênio resultante da reação de decomposição, provoca oxidação da sujeira por fraciona-la, deixando mais fácil a sua remoção.

Exemplo da ação de um catalisador alcalino



Os dois exemplos citados influenciam na velocidade da reação, a luz como forma de energia e a hidroxila ( $\text{OH}^-$ ) como catalisador.

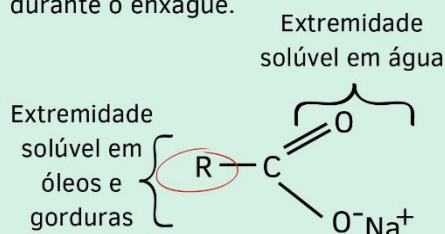
## Utilização de sabão em pedra

As reação para obtenção do sabão é feita pela adição de uma base, geralmente o hidróxido de sódio (NaOH), à gordura animal misturada a óleo vegetal, formando como produto álcool e sabão.

### Representação da reação de obtenção do sabão (saponificação):



O sabão é formado por moléculas bem interessantes: possuem uma extremidade que é solúvel em água e outra extremidade que é solúvel em óleos e gorduras representada na figura abaixo por "R", esta letra simboliza uma cadeia longa com ligações de carbonos e hidrogênios, formadas por meio dos óleos e gorduras. Ao usarmos o sabão, a limpeza do tecido acontece devido a formação de uma emulsão com a gordura e com a água, tornando mais fácil a remoção da sujeira durante o enxague.



Você já utilizou água quente para remover com maior facilidade a gordura de uma superfície? A temperatura elevada da água proporciona agitação das moléculas, resultando em uma remoção mais rápida da gordura. A temperatura pode alterar a velocidade de uma reação, pois à medida que as moléculas se agitam, elas reagem mais rapidamente aumentando as chances de colisões efetivas entre elas o que faz com que a reação aconteça mais rapidamente.

### Curiosidade

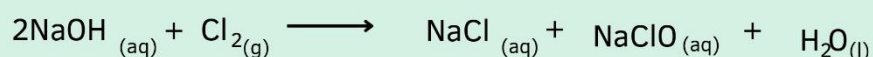
Nos processos de fabricação do sabão, é comum utilizarem vapor de água quente através de tubulações para acelerar a reação de saponificação, pois a alta temperatura favorece o aumento da velocidade da reação.

### Água sanitária

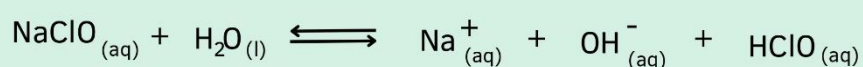
Os saneantes que possuem hipoclorito de sódio (NaClO) como princípio ativo, são conhecidos como água sanitária. Este produto tem uma concentração de hipoclorito de sódio que geralmente varia entre 2,0% e 2,5%. A água sanitária pode facilmente manchar as roupas.

A água sanitária é utilizada tanto para limpeza quanto para desinfecção de superfícies e alimentos.

A obtenção do hipoclorito de sódio está ilustrada a seguir:



Veja o que acontece quando a água é adicionada ao hipoclorito de sódio:



Na equação acima, o NaClO é hidrolisado fazendo com que tenhamos íons  $\text{OH}^-$ , esses íons podem participar de reações que desnaturam as proteínas, favorecendo o processo de limpeza. Na hidrólise também temos a presença do ácido hipocloroso (HClO), este ácido é muito poderoso para limpeza e desinfecção.

É importante que **você não misture produtos**, pois podem ter como resultados, a produção de gases tóxicos. Alguns exemplos de misturas estão descritos abaixo:

**Água sanitária + detergente** : As aminas presentes nos detergentes reagem com hipoclorito dando origem a cloroaminas, podendo causar sensação de sufocamento.

**Água sanitária + álcool**: Neste caso, pode ocorrer a formação do triclorometano, que causa irritação na pele, nos olhos e pode também afetar vias respiratórias.



**Água sanitária + desinfetante**: Os desinfetantes quando constituídos com amônia ( $\text{NH}_3$ ), reagem com a água sanitária podendo produzir tricloroaminas e causar irritação nos olhos, garganta, nariz e dificuldade de respiração,

## 6- QUANDO POSSÍVEL, FRICCIÓNE TECIDO

Se sua lavagem for manual, lembre-se de friccionar o tecido após ter adicionado a água e o produto. Esse fator também é importante para remoção da mancha pois aumenta o contato do produto com o tecido e com a mancha.



No estudo da cinética química, um outro fator que coopera para o aumento da velocidade da reação é o aumento da superfície de contato entre os reagentes.

## 7- SERÁ QUE É IMPORTANTE DEIXAR A ROUPA UM TEMPO DE MOLHO?

Sim! É importante que você obedeça ao tempo de molho designado para cada produto, assim as reações poderão acontecer de forma completa e proporcionar um melhor resultado.



## 8- ENXAGUE BEM!

Use água em abundância para o enxague, lembre-se que o tecido sofreu várias reações e agora você precisa retirar todo o resíduo deixados por elas. A água com seu alto poder de interação, será responsável por remover tudo isso e não deixar que a sua pele tenha contato com o resíduo restante da lavagem.

































### LEMBRE-SE

É fundamental que o produto que você está utilizando tenha rótulo e que esteja registrado na ANVISA. Não use produtos clandestinos!



## 9-EXISTEM SÍMBOLOS IMPORTANTES NA ETIQUETA DA SUA ROUPA

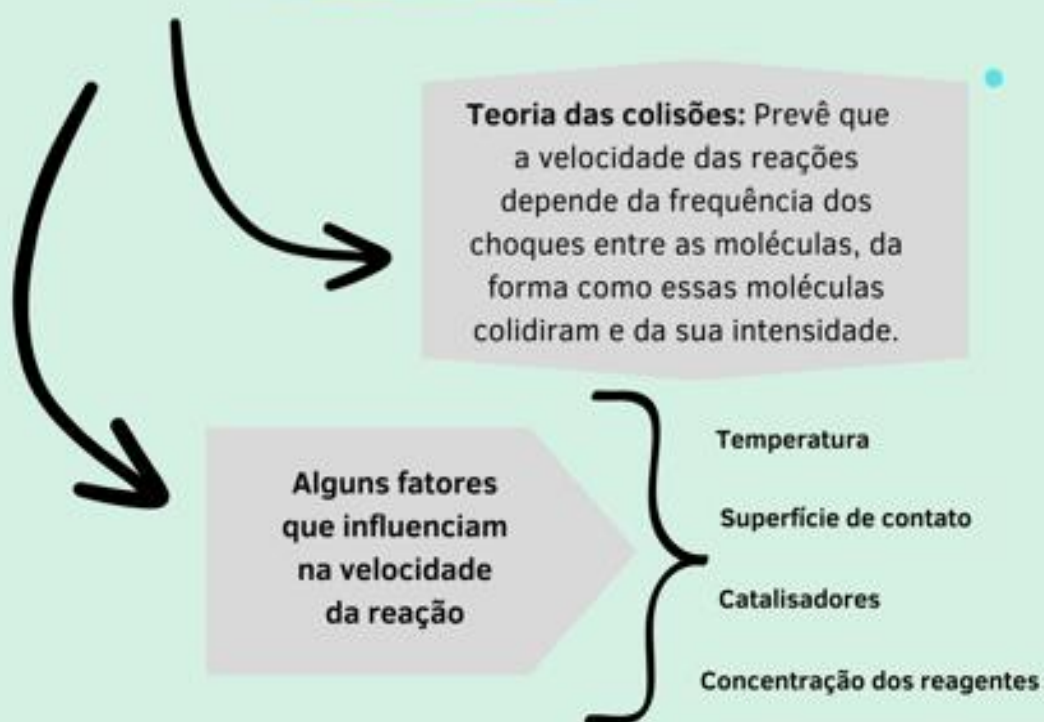
**Abaixo estão os significados de alguns símbolos que você encontra na etiqueta da sua roupa. As orientações trazem instruções de cuidados que você deve ter, ajudando a prevenir danos na sua vestimenta.**

Lavagem forte  Lavagem fraca 	 Máxima temperatura de lavagem 95°C	  Máxima temperatura de lavagem 60°C	   Máxima temperatura de lavagem 40°C	  Máxima temperatura de lavagem 30°C
 Lavagem à mão	 Não lavar	 Alvejante	 Alvejante com água fria	 Não utilizar alvejante
 Passar a ferro	 Passar a ferro quente máxima temperatura 200°C	 Passar a ferro quente máxima temperatura 150°C	 Passar a ferro quente máxima temperatura 110°C	
 Não passar a ferro	 Limpeza a seco em lavanderia	 Limpeza a seco em lavanderia com qualquer solvente	 Limpeza a seco em lavanderia com solvente específico	
 Não limpar a seco	 Limpeza a seco em lavanderia com solvente específico	 Secar estendido	 Secar na corda da roupa	
 Secar pendurado no cabide	 Não secar em secador rotativo	 Secar	Secar em secador rotativo  a alta temperatura  a baixa temperatura	

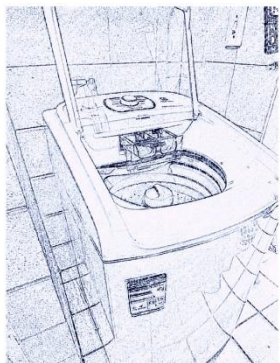
Fonte: Eletricista Brasil

## 10- UM BREVE RESUMO PARA VOCÊ

**CINÉTICA QUÍMICA ESTUDA A VELOCIDADE DAS REAÇÕES E FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR ESSA VELOCIDADE**

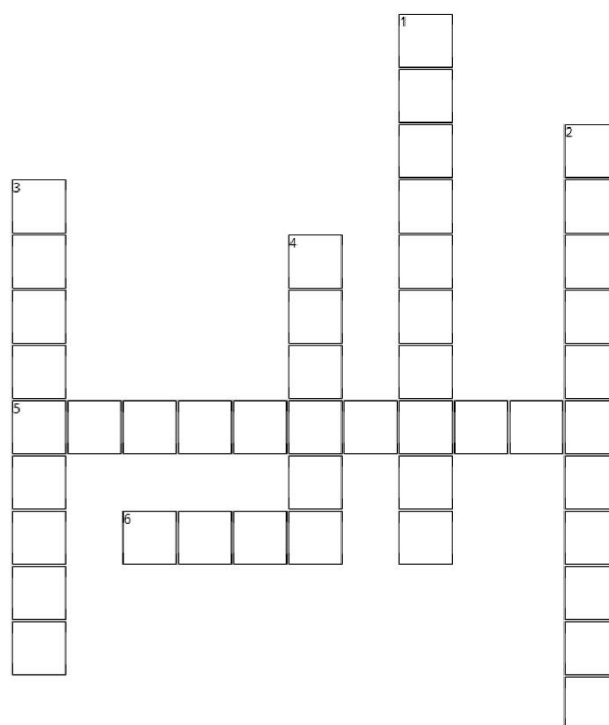


Ainda existe outros pontos a serem considerados no estudo da cinética, mas com os conceitos que você aprendeu nesse material, ficará mais fácil entender os próximos passos.



**Jogo dos 7 erros**

**VAMOS JOGAR?**



**Palavras Cruzadas**

### Horizontais

5. São substâncias utilizadas para acelerar reações
6. Solvente universal

### Verticais

1. É uma variável estudada pela cinética química nas reações
2. Se diminuir, a reação fica mais lenta
3. Se agitam com mais intensidade quando absorvem calor
4. É um tipo de catalisador



## REFERÊNCIAS

- ALERTA: CRESCE INTOXICAÇÃO POR PRODUTOS DE LIMPEZA. gov.br, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/alerta-cresce-intoxicacao-por-produtos-de-limpeza>. Acesso em 15/06/2023
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: Biologia das células**. V. 1: Moderna, 2004.
- ATKINS, P. JONES, L. **Princípios da química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- CLASSIFICAÇÃO DOS SANEANTES. Gov.br, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/saneantes/classificacao-de-saneantes#:~:text=Os%20produtos%20saneantes%20s%C3%A3o%20classificados,ou%20menor%20que%2011%2C5>. Acesso em: 29/05/2023.
- ELETRICISTA BRASIL. Símbolos de etiquetas de roupas. Disponível em: <https://www.eletricistabrasil.com.br/artigos/simbolo-de-etiquetas-de-roupas/> Acesso em: 20/06/2023.
- FELTRE, R. **Química: Físico- Química**. 7ª Edição, São Paulo: Moderna, 2008
- FELTRE, R. **Química: Química Orgânica**. 7ª Edição, São Paulo: Moderna, 2008
- GERADOR DE PALAVRAS CRUZADAS. Educolorir, 2023. Disponível em: <https://www.educolorir.com/crosswordgenerator.php>. Acesso em: 20/07/2023.
- JESSICA ALVES. "Misturinha mágica": produtos de limpeza que não se deve misturar. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/misturinha-magica-produtos-de-limpeza-que-nao-se-deve-misturar,0aacfe316651c09b778820076a8e8f8dbhb6nf.html>. Acesso em: 03/07/2023.
- KUMBASAR, E. P. A.; KÖRLÜ, A. E. The effects of activator on whiteness and hydrohility during the hydrogen peroxide bleaching. *Tekstil ve Konfeksiyon*, v.1, p. 50-57, 2011.
- LIMA L. S. O.; ALMEIDA K. S.; FONSECA S. A.; GONÇALVES C. S.; **A química dos saneantes em tempos de COVID19: Você sabe como isso funciona?** *Química Nova*. Juazeiro, BA, Brasil. V. 43 N. 05, 668-678. Mai/2020 Disponível em: [https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=9104](https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=9104). Acesso em 01/06/2023.

LUCIMEIRE PILON. Coronavírus: Cuidados na produção, no processamento e no consumo de hortaliças. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias?>

p\_p\_id=buscanoticia\_WAR\_pcebusca6\_1portlet&p\_p\_lifecycle=0&p\_p\_state=po  
p\_up&p\_p\_mode=view&p\_p\_col\_id=column-  
1&p\_p\_col\_count=1&\_buscanoticia\_WAR\_pcebusca6\_1portlet\_groupId=135512  
6&\_buscanoticia\_WAR\_pcebusca6\_1portlet\_articleId=51937376&\_buscanoticia  
\_WAR\_pcebusca6\_1portlet\_viewMode=print. Acesso em 01/06/2023.

MEIER, S. T. **O uso de cloro na desinfecção de águas, a formação de trihalometanos e os riscos potenciais à saúde pública.** Cadernos de saúde pública. Brasília, DF 10 (1) 99- 110. Jan/ Mar. 1994. Disponível em <https://www.scielo.br/j/csp/a/pQy9fHxmbtW7Jx7/BkxNjttp/#>. Acesso em 01/06/2023.

MILZA MOREIRA LANA. Embrapa Hortaliças: Hortaliça não é só salada. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/sanitizacao>. Acesso em 20/06/2023.

UTIMURA T. Y. LINGUANATO M. **Química.** Livro único. São Paulo, FTD, 1998.