



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DOS PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARIA CLARICE DE SOUSA

**O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE  
QUÍMICA**

CAJAZEIRAS-PB

2023

MARIA CLARICE DE SOUSA

**O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA POTENCIALIZAR O ENSINO DE  
QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química, do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande – *Campus* Cajazeiras – como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão.

CAJAZEIRAS-PB

2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)

S725u Sousa, Maria Clarice de  
O uso da tecnologia digital para potencializar o ensino de  
química / Maria Clarice de Sousa. - Cajazeiras, 2023.  
26f. : il. -  
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão  
Monografia (Licenciatura em Química) UFCG/CFP, 2023.

1. Ensino de química. 2. Tecnologia digital. 3. TDIC's.  
I. Leitão, Ezequiel Fragoso Vieira. II. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU – 54: 37

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Denize Santos Saraiva Lourenço CRB/15-046

MARIA CLARICE DE SOUSA

## O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA POTENCIALIZAR O

### ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho apresentado como requisito parcial de avaliação no componente curricular de trabalho de conclusão de curso (TCC) do Curso de Licenciatura em Química do CFP/UFCG, do período 2022.1, sob a orientação do professor Dr. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão.

Aprovado em 10 / 02 / 2023

-

#### BANCA EXAMINADORA

*Ezequiel Fragoso Vieira Leitão*

---

Prof. Dr. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão  
(CFP/UFCG - Orientador)

*Carlos Davidson Pinheiro*

---

Prof. Dr. Carlos Davidson Pinheiro  
(CFP/UFCG - Examinador)

*Everton Vieira da Silva*

---

Prof. Dr. Everton Vieira da Silva  
(CFP/UFCG - Examinador)

CAJAZEIRAS - PB

2023

## **AGRADECIMENTOS**

Minha eterna gratidão a minha mãe e familiares, não só pelo apoio nos momentos difíceis, mas por toda a ajuda para torna meus sonhos realidade. Aos meus colegas de curso, em especial a Antônio e Maysa, por todo o companheirismo ao longo deste percurso. Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo do tempo.

Expresso a minha gratidão a meu orientador Professor Dr. Ezequiel Fragoso Vieira Leitão, pelos conselhos pelo tempo dedicado ao acompanhamento do meu trabalho. À instituição de ensino UFCG, que foi essencial no meu processo de formação profissional.

## RESUMO

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) são hoje consideradas por muitos educadores, instrumentos pedagógicos capazes de auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem. No ensino de química não é diferente, a utilização das TDICs promove uma melhor compreensão de conceitos científicos e fenômenos químicos considerados difíceis por muitos alunos. O tema abordado nessa pesquisa é: o uso da tecnologia digital para potencializar o ensino de química, cujo objetivo é mostrar como o uso de novas tecnologias digitais nas disciplinas de química pode ser aplicada para potencializar o ensino de química a fim de que se possam ter uma aprendizagem mais significativa. Para isso, foi realizada uma pesquisa de cunho exploratória em uma turma do 2º ano da ECEIT Monsenhor Vicente Freitas da cidade de Pombal, PB. Para verificar a aprendizagem foi aplicada uma avaliação mediante uso de simuladores computacionais para estudar o conteúdo de cinética química e um questionário de opinião para investigar as opiniões dos alunos sobre as contribuições do uso das TDICs em sala de aula. Por meio dos resultados encontrados, podemos observar que apesar de a tecnologia fazer parte do convívio dos discentes, a mesma ainda é pouco usada como recurso didático pelos professores, gerando um pouco de dificuldade, entretanto ela ainda é bem aceita pelos mesmos. Os resultados encontrados apontaram ainda que, o emprego das ferramentas digitais tornou o processo de ensino mais interativo e divertido, facilitando o entendimento dos conteúdos através da contextualização, tornando-os agentes ativos no processo de construção do conhecimento.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; TDICs; Ensino de química.

## Abstract

Digital information and communication technologies (TDICs) are now considered by many educators to be pedagogical instruments capable of assisting teachers in the teaching and learning process. In chemistry teaching is no different, the use of DICTs promotes a better understanding of scientific concepts and chemical phenomena considered difficult by many students. The theme addressed in this research is: the use of digital technology to enhance the teaching of chemistry, whose objective is to show how the use of new digital technologies in chemistry disciplines can be applied to enhance the teaching of chemistry so that they can have a more meaningful learning. For this, an exploratory research was carried out in a 2nd year class of ECEIT Monsenhor Vicente Freitas from the city of Pombal, PB. To verify learning, an assessment was applied using computer simulators to study the content of chemical kinetics and an opinion questionnaire to investigate students' opinions about the contributions of the use of DICTs in the classroom. Through the results found, we can observe that although technology is part of the students' interaction, it is still little used as a didactic resource by teachers, generating a little difficulty, however it is still well accepted by them. The results found also indicated that the use of digital tools made the teaching process more interactive and fun, facilitating the understanding of contents through contextualization, making them active agents in the knowledge construction process.

**Keywords:** Learning; TDICs; Chemistry teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Layout da simulação <i>PhET Colorado</i> . .....	11
<b>Figura 2</b> - Layout da simulação “reações e taxas” .....	12
<b>Figura 3</b> - Gráficos de energia. ....	13
<b>Figura 4</b> - Imagem da sexta questão. ....	15



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
2.1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NA EDUCAÇÃO. ....	7
2.2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NO ENSINO DE QUÍMICA. ....	8
3 METODOLOGIA.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS .....	19
APÊNDICE .....	21
APÊNDICE A — Atividade – Reações e taxas.....	21
APÊNDICE B — Questionário diagnóstico – Discente.....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o avanço das novas tecnologias e sua ampla influência na vida das pessoas, as tecnologias digitais estão possibilitando diferentes maneiras de interação em nível mundial, em especial, entre os grupos mais jovens, visto que esses tem dedicado grande parte do seu tempo se comunicando através das redes sociais e procurando informação na internet (DIONIZÍO at, al. 2019, p. 4). A escola como uma das principais alternativa para formação e desenvolvimento de cidadãos mais críticos e consciente do seu papel na sociedade, tem que acompanhar as exigências do mundo moderno em relação ao mundo globalizado. É nesse cenário que as tecnológicas para educação se mostram fundamentais, estimulando os educadores a reformular os modelos de ensino-aprendizagem.

A inserção da tecnologia em sala de aula é importante, pois, é um forte aliado no processo de aprendizagem. Os recursos digitais, auxiliam o trabalho do professor e estimulam a aprendizagem dos alunos (BEDIN, 2019, p. 104). Além disso, melhoram o desempenho nas atividades, instigam a autonomia, despertam a curiosidade e melhoram a capacidade de interpretação.

Para que as tecnologias sejam inseridas nas salas de aulas, as instituições de ensino e os professores precisam ter a capacidade de aceitar os avanços tecnológicos, usando-os de modo pedagógicos voltada para aprendizagem dos alunos e não somente como uma ferramenta para o entretenimento.

Nessa nova realidade, os professores ao optarem por utilizem as ferramentas tecnológicas disponíveis, principalmente os aplicativos digitais, devem estar aptos a ensinar seus alunos a selecionar, analisar, comparar, avaliar, comunicar, informar e criticar as informações nelas extraídas para que os mesmos possam ser capazes de construir seu próprio conhecimento. Nesse sentido, o professor passa a ter o papel de mediador e mentor do conhecimento (LEITE ,2021, p. 186).

Com isso, a educação tecnológica tem a oportunidade de oferecer aos professores e alunos a possibilidade de trabalharem em equipe para construção do conhecimento. Nesse sentido, a formação de qualidade do professor deve ser vista como uma isenção as tradicionais disciplinas pedagógicas e que incluam disciplinas voltadas para o uso das novas tecnologias de informação e comunicação nas diferentes atividades de ensino.

O Ensino Médio nas escolas públicas, em geral, ainda apresenta grande deficiência na disciplina de Química, isso se dá porque na maioria das vezes a transmissão de conhecimento é dada de forma que o aluno apenas memorize fórmulas e nomenclatura de compostos, sem que haja uma relação dos fenômenos científicos com os conceitos educacionais (BEDIN, 2019, p. 109). Outro fator importante é a falta de vínculo entre o conhecimento químico e o cotidiano. Tendo em vista essas preocupações, o uso de ferramentas tecnológicas no ensino de química pode ajudar os alunos a articular o saber científico com aspectos sociais.

Sob esse viés, várias são as ferramentas digitais que podem ser utilizadas para deixar as aulas de química mais dinâmica, como sites e *softwares* educativos de Química e outras tecnologias disponíveis que possam auxiliar os professores a tornarem as aulas mais ricas, inovadoras e interativas.

Nesse contexto, esse trabalho, que é resultado de uma investigação realizada com alunos do segundo ano de uma escola da rede estadual do município de Pombal, PB, teve como objetivo mostrar como o uso de novas tecnologias digitais nas disciplinas de química pode ser aplicada para potencializar o ensino de química a fim de que se possam ter uma aprendizagem mais significativa.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NA EDUCAÇÃO.**

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) agrupam ferramentas telecomunicativas para facilitar a propagação de informação como: televisão, vídeo, rádio, internet, etc. Na educação ela tem o papel de despertar o interesse dos alunos pelos conteúdos educacionais, visto que, as mesmas estão presente no cotidiano dos estudantes. (LEITE, 2019, p. 328).

Muitos educadores estudam métodos que possibilitam a aproximação entre a escolar, a sociedade e principalmente os alunos que nasceram e se desenvolveram na era digital. De acordo com Prensky (2001, p. 1-4) esses alunos são “falantes nativos” de linguagem computacional, videogames e internet, esses estudantes pertencem a categoria dos chamados nativos digitais. Os nativos digitais estão

habitados a processar mais rapidamente as informações que recebem. Já os professores, em sua maioria são chamados de imigrantes digitais. São pessoas, que nasceram antes do mundo digital, eles até conseguem utilizar as novas tecnologias, mas carregam um certo “sotaque”, isto é, um pouco dos seus hábitos do passado.

As tecnologias digitais tem modificado os hábitos convencionais da educação fazendo uso, na maioria dos casos, de novas alternativas que têm transformado os modos de interpretação e conhecimento. No entanto, não se deve engana-se pensando que a aplicação de um determinado recurso digital em sala de aula por si mesmo poderá trazer mudanças concretas e aumentando a atuação no ambiente de trabalho, escolar ou em qualquer outra área de atuação. Compreende-se que, as tecnologias só poderão oferecer mudanças efetivas, se vierem seguidas de práticas metodologias que reconheçam a formação da aprendizagem e de sua importância no contexto social dos alunos (LEITE, 2021, p. 186).

Nesse novo cenário, o papel do professor deixa de ser de único detentor do conhecimento para condutor/mediador do mesmo. Dado que, diferentes tipos de informações estão disponíveis nas redes digitais, o professor tem que saber orientar o aluno para que ele selecione as informações relevantes atribuindo um significado mais crítico a elas, convertendo-as em conhecimento (ALVES, 2020 p. 38).

Em vista ao exposto, os recursos tecnológicos vêm reconfigurando o cotidiano escolar, desafiando professores, pedagogos e gestores da educação. Entretanto, o que ainda se nota é que as escolas e muitos professores ainda estão ligados a modelos estruturais do passado como coloca Leite (2015, p. 34) “Vivemos na escola do século 19, com professores do século 20 e alunos do século 21”.

Vale ressaltar, que esses recursos tecnológicos não substituir o professor em sala de aula e nem diminuir o papel que o mesmo desempenha. Essas ferramentas auxiliam na prática docente do mesmo, propondo um novo caminho para a transmissão do conhecimento numa perspectiva mais dinâmica e participativa dos agentes envolvidos.

## 2. 2 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICs) NO ENSINO DE QUÍMICA.

Segundo Dionizí at, al. (2019, p. 2). O ensino de química ainda hoje, muitos professores optam por uma metodologia de ensino tradicional, apresentando uma abordagem de conteúdo descontextualizada, fragmentada e mais pautada na memorização de nomes, fórmulas, símbolos e cálculos, se afastando da realidade do estudante. Por consequência, os alunos passam a ter uma visão errada do papel da química no cotidiano. Dessa maneira, o ensino de química não promove uma aprendizagem significativa, por não proporcionar um ensino prazeroso e atrativo. Portanto, muitos professores dessa área veem como um desafio tornar as aulas de química algo prazeroso e empolgante.

As tecnologias digitais têm sido incorporadas no ensino da Química na busca de promover melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. Elas têm sido recursos para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para os estudantes e para outras pessoas os conhecimentos adquiridos (LEITE, 2021, p.247).

Atualmente existe uma variedade de recursos tecnológicos disponível no mercado que podem ser usados no ensino de química como ferramentas tecnológicas de comunicação na modalidade síncrono e assíncrona. Exemplos dessas ferramentas são os simuladores computacionais como PhET colorado, proporcionando resultados positivos. Para Locatelli (2018, p. 2 / 32) os simuladores permitem que os alunos relacionem a representação dos fenômenos químicos com a realidade, proporcionando uma aprendizagem mais eficiente. Ainda segundo o autor, os simuladores auxiliam principalmente nos principais pontos de defasagem na área de ensino e das principais dificuldade que os alunos sentem em relação a disciplina de química. Contribuindo para o estabelecimento entre os conceitos científicos, aplicações de modelos já moldados e comparação de resultados obtidos com os conhecimentos científicos.

Para Miranda (2021, p. 71) os softwares são importante instrumento no ensino de química porque, através do mesmo os alunos podem experimentar inúmeras situações, em vista teórico-metodológico. Já que, os softwares podem propiciar a visualização de fenômenos que os alunos numa aula tradicional não teriam chances de compreender e distinguir como a visualização da estrutura tridimensional de uma molécula.

Os softwares também potencializam o trabalho em grupo favorecendo um ambiente mais colaborativo entre os alunos como coloca Perrenoud (2000, p.134).

No âmbito escolar, tem-se, além disso, a liberdade de deslocá-los parcialmente de seu uso intensivo, para proporcionar o trabalho em dupla com um só computador, a verbalização de suas hipóteses, suas operações, para administrar o processo em conjunto (PERRENOUD, 2000, p.134).

A internet atualmente se tornou a principal fonte de pesquisa de alunos e professores, na disciplina de química ela é usada como recurso didático importante. Para Miranda (2005, p.397) ela atua como uma ferramenta facilitadora dessa nova aprendizagem, contribuindo para o alcance de 4 objetivos, que são:

- Uma interface de comunicação extra-classe entre aluno e professor;
- Aulas e hipertextos complementares ao material visto em sala ou laboratório;
- Suporte para disciplinas experimentais e
- Divulgação da química como ciência e da produção científica de cada instituição.

Ainda segundo Miranda (2005, p.397) sobre uma direção pedagógica adequada, a internet potencializa uma aprendizagem mais significativa, reforçando na ideia de que o aluno é sujeito ativo da sua aprendizagem. O discente passa a deixar de ser um observador passivo no processo de aprendizagem para, tornando um ser mais participativo.

### **3 METODOLOGIA**

Esta pesquisa apresenta uma abordagem exploratória, visto que busca descobrir quais são as potencialidades dos recursos tecnológicos no ensino de química. Para Gil (1999) as pesquisas de cunho exploratório têm como objetivo proporcionar uma visão geral, do tipo a estabelecer uma relação sobre determinado fato.

A presente pesquisa foi realizada na ECEIT Monsenhor Vicente Freitas, localizada na cidade de Pombal que fica a cerca de 378,5 km da capital João Pessoa, do estado da Paraíba, Brasil. A pesquisa foi aplicada 16 alunos regularmente matriculados no segundo ano do ensino médio da referida instituição de ensino.

Para a realização desse estudo foram utilizadas três aulas de 45 minutos cada, com duração total de 135 minutos dividida em quatro etapas distintas. O espaço físico

utilizado foi o laboratório de informática, previamente autorizado pela direção da escola.

A primeira etapa consistiu numa aula expositiva e dialogada usando como recurso didático um Datashow. O conteúdo ministrado foi uma revisão sobre os principais conceitos de cinética química usando como tema gerador a camada de ozônio. O objetivo principal dessa aula foi fazer com que os alunos conseguissem relembrar concepções vistas anteriormente por meios de perguntas e exemplos do cotidiano.

Na segunda etapa foi apresentado a funcionalidade do *software* de simulação *PHET*, que é uma ferramenta tecnologia contendo vários simuladores da área da química, física, biologia, matemática e ciências de forma gratuita. Ele foi desenvolvido pela Universidade do Colorado.

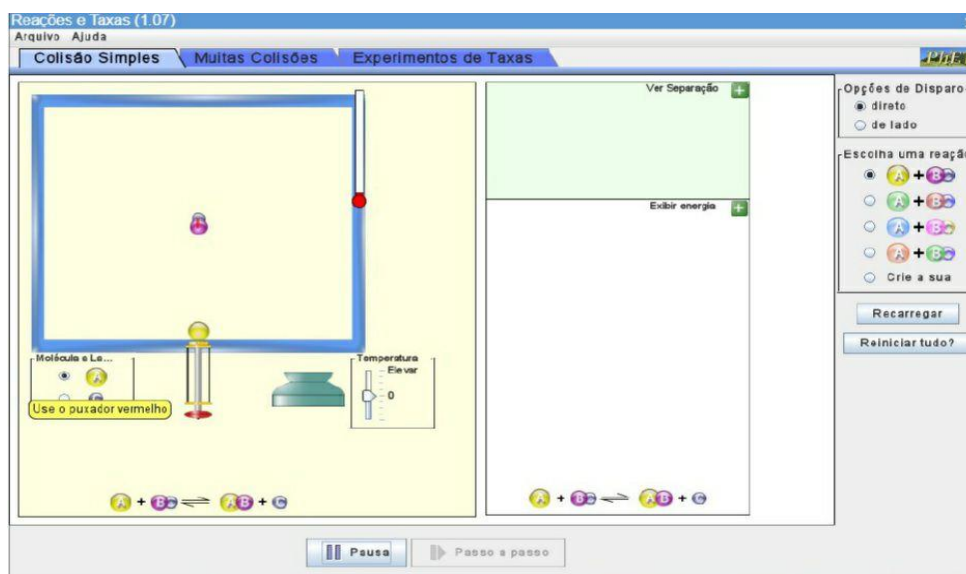
**Figura 1** - Layout da simulação *PhET Colorado*.



**Fonte:** Print da simulação *PhET*, 2023.

A simulação usada se chama “reações e taxas” (Figura 1), que aborda temas sobre reações, cinética, concentração e equilíbrio. A finalidade dessa aula foi fazer com que os alunos relacionassem os fenômenos do cotidiano e os conceitos científicos visto anteriormente com a funcionalidade do simulador.

**Figura 2 - Layout da simulação “reações e taxas”**



**Fonte:** Print da simulação PhET, 2023.

Na terceira etapa foi apresentado um questionário contendo dez questões, sendo que seis delas eram subjetivas e quatro objetiva. Essas perguntas tinham o objetivo de testar o conhecimento deles sobre o assunto de cinética química ligado o que eles puderam observar com o simulador. Foram disponibilizados um tempo com duração de 20 minutos para eles tentarem responder as questões individualmente e depois 30 minutos para ser debater as alternativas entre todos da turma.

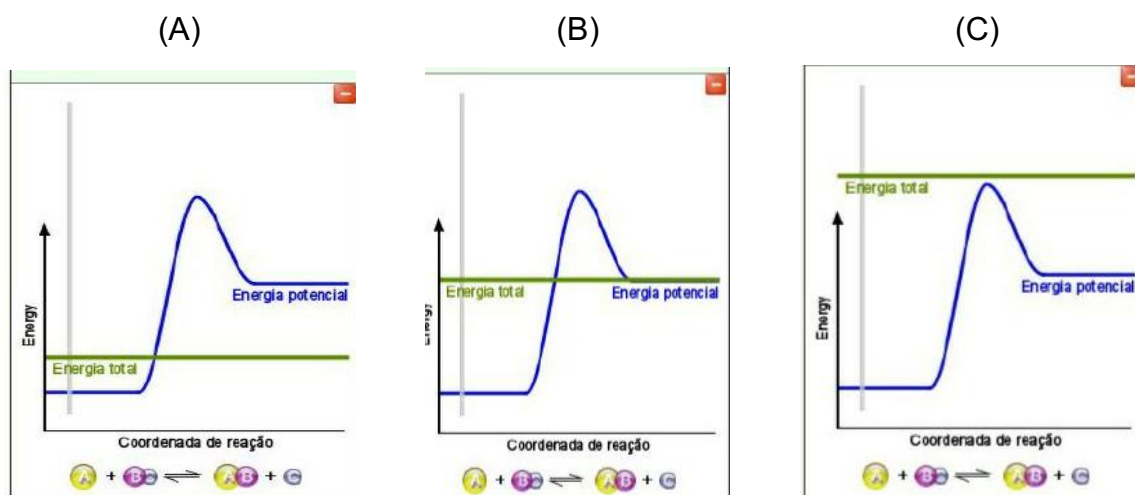
Por fim, na última etapa, foi utilizado um questionário de opinião, voltado para os alunos, com a finalidade de investigar quais suas impressões em relação ao uso de um recurso digital no ensino de química.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro questionário foi aplicado para medir o nível de aprendizagem dos alunos sobre cinética química mediante a utilização do simulador “reações e taxas”. As três primeiras questões subjetivas estavam relacionadas com a guia “colisões simples”. Ao serem questionado sobre o que eles puderam observar nas três imagens disponível na Figura 2.



**Figura 3 - Gráficos de energia.**



**Fonte:** Print da simulação PhET, 2023.

De acordo com os resultados encontrados, 69% dos alunos responderam que apenas na imagem “C” acontecia reação. Dentre as respostas corretas, pode ser destacada a resposta do Aluno 1, que relatou o seguinte: “Nas duas primeiras imagens não acontecia reação porque os reagentes não possuem energia suficiente para ultrapassar a barreira energética chamado estado de transição”. 31% não responderam ou não souberam responder”. Essa resposta foi debatida com todos da sala juntamente com o professor.

Ao serem questionados sobre os fatores que alteram a velocidade de uma reação, os alunos teriam que relacionar a velocidade da reação com o aumento da temperatura e descrever o que acontecia quando a orientação do disparo mudava. Sobre a primeira indagação, 81% dos alunos responderam corretamente, eles observaram que a elevação de temperatura está relacionada ao aumento da energia cinética das moléculas e o seu grau de agitação, possibilitando o aumento da probabilidade de colisões entre suas partículas como declarou o aluno 2: “Com o aumento da temperatura haverá o aumento da energia cinética dos reagentes, aumentando a quantidade de colisões entre as moléculas e a velocidade da reação”. 19% não souberam responder não e apresentaram justificativa para a mesma.

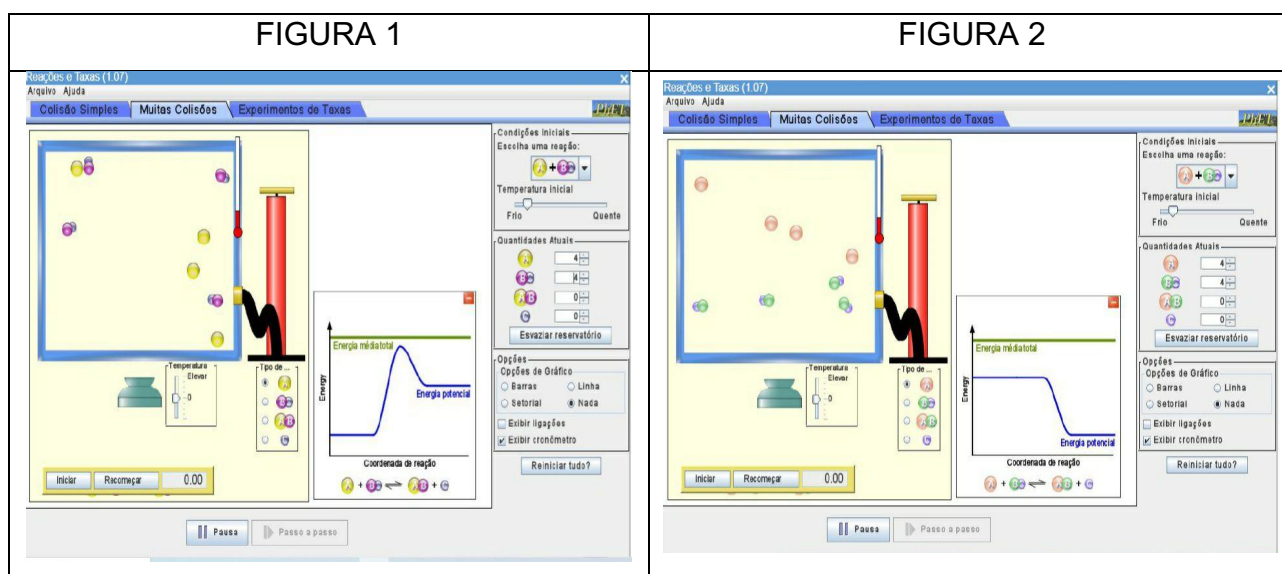
Em relação a segunda indagação sobre a mudança de orientação do disparo, 63% responderam corretamente e 37% não souberam responder e não apresentaram justificativa para a omissão. Os alunos que responderam corretamente conseguiram verificar que quando a orientação do disparo era mudada, em alguns casos não

ocorria reação, como bem pontua o aluno 3: “Quando a orientação era mudada, as moléculas não se chocavam e as vezes que acontecia o contato, não ocorria reação porque não acontecia um choque eficaz entre as partículas não sendo capaz de romper as ligações dos reagentes”. Essa resposta foi debatida com todos da sala juntamente com o professor.

Na guia muitas colisões os alunos foram convidados a apresentar uma justificativa para quando era adicionado três moléculas de A e três de BC, e depois mudava esse valor para quinze de A e quinze de BC, e por que algumas colisões não geravam reações e o tempo que levava para os produtos serem formados à medida que aumentada os reagentes de três para quinze. 88% responderam corretamente, dentre as respostas, destacamos as respostas de três alunos. O Aluno 1 expões que: “Quando são adicionadas três moléculas de A e três de AC, demora um pouco para formar produto, já quando é adicionado quinze demora menos tempo porque quando temos um número maior de moléculas, o número de colisões entre elas aumenta, resultando no aumento da velocidade da reação”; Aluno 2: “Quando aumentamos o número de molécula, aumentamos a velocidade com que os produtos são formados porque aumentamos a concentração dos reagentes”. 12% não responderam e não apresentaram justificativa para a mesma.

Ao serem questionados as principais diferenças entre duas reações disponibilizadas em duas imagens (Figura 3). 60% dos alunos responderam corretamente. O aluno 3 observou que: “Cada reação tem sua própria anergia de ativação, que na primeira imagem a energia dos produtos era maior do que os dos reagentes ( reação endotérmica) , já na segunda imagem a energia dos produtos era menor do que os dos reagentes ( reação exotérmica)”. 40% não responderam e não apresentarão justificativa.

**Figura 4 - Imagem da sexta questão.**



**Fonte:** Print da simulação PhET, 2023.

As perguntas objetivas pertencentes ao Enem e universidades brasileiras parceiras, elas eram referentes ao que foi abordado na primeira etapa que consistiu em aulas expositivas sobre os principais conceitos visto em cinética química. 88% dos alunos conseguiram responder corretamente as quatro questões, e 12% não souberam responder e não apresentaram justificativa para a mesma. De um modo geral, os resultados encontrados demonstraram que os alunos conseguiram compreender bem os conceitos de cinética química e os fatores que alteram a velocidade da reação, podendo resgatar os conteúdos visto anteriormente pelo professor em sala de aula. Outro fator que favoreceu o resultado positivo, foi que muitas dessas questões eles já tinham respondido com o professor anteriormente.

Observa-se mediante os resultados encontrados, que a utilização de simuladores nas aulas de química permite que os professores e alunos obtenham ótimos resultados, porque o mesmo permite que os alunos relacionem os conceitos científicos com a representatividade que os simuladores oferecem, melhorando as condições de aprendizagem. Para Perrenoud (2000, p.133) ao escolher usar um simulador em sala de aula, o professor tem a oportunidade de economizar tempo através das suas operações virtuais e, por consequência facilitando no processo de aprendizagem, porque é capaz de ampliar as tentativas e erros, identificando rapidamente os resultados, e mudando as estratégias conforme a necessidade.

O segundo questionário foi o de opinião contendo dez questões, sendo que sete delas correspondia a questões subjetivas sobre a aplicação do *software* usado em sala de aula e se o mesmo ajudou os alunos a compreender os conceitos químicos, deixando a aula mais atrativa.

A primeira questão subjetiva estava relacionada ao simulador, se os discentes têm conhecimento do que são simuladores computacionais. O que podemos notar diante do resultado encontrado é que todos os alunos já tiveram contato com algum tipo de simulador, isso só demonstra que a tecnologia faz parte de sua rotina.

Embora os simuladores sejam conhecidos pelos discentes, percebemos que uma boa parte dos mesmos, não tinham experiência dessa ferramenta tecnológica como um recurso didático. Quando questionados sobre já terem participado de aulas onde foram utilizados algum tipo de simuladores computacionais, 56 % dos alunos responderam que sim e 44% responderam que não, esses percentuais estão muito próximos, evidenciando que o uso dessa ferramenta ainda é pouco explorado pelos professores para fins pedagógicos. Isso se dá por que, as tecnologias relacionadas a educação, ainda causa medo em alguns professores, outros manifestam ainda um certo preconceito sobre a questão (OLIVEIRA; CARVALHO, 2020, p. 32).

Quando questionados se os simuladores contribuía para uma aprendizagem mais significativa, todos os alunos responderam que sim. Os alunos pontuaram que: Aluno 1: “porque permite que o aluno coloque em prática”; Aluno 2: “porque os alunos conseguem se envolver mais; Aluno 3: “porque ajuda nos conhecimentos”. Essas colocações só fortalece a concepção que o aluno de hoje está consciente da influência que as tecnologias digitais exercem sobre os métodos educativos principalmente nas aulas de química. Segundo Locatelli (2018, p. 2 / 32) o uso de simuladores nas aulas de química pode ser usado para explicar assuntos considerados mais difíceis, contribuindo para uma melhor representação de conceitos e condições científicas, favorecendo para a aprendizagem mais significativa dos alunos.

Quando indagados sobre se sentiram motivados a aprender mais sobre os conteúdos estudados, depois de usar os simuladores 94% responderam que sim e 6% responderam que não. Dentre as justificativas dos alunos que responderam com um sim pode ser destacado duas respostas; Aluno 1: “porque é mais interessante”. E aluno 2: “porque é uma ótima ferramenta de aprendizagem”. O 6% não apresentou justificativa para sua resposta. Nessa perspectiva, os resultados encontrados, mostram que a implementação de recursos tecnológico quando utilizado no ambiente

escolar motiva os alunos a formular seus próprios conhecimentos de forma, mas crítica e participativa. Nesse sentido, Para Costa e Tavares (2019, p. 52) Ao adotar o uso de softwares de simulação, os alunos tem a possibilidade de se interessarem mais pelos conteúdos educacionais, isso acontecer porque os simuladores são considerados um método inovador e diferenciado no ambiente escolar, viabilizando assim uma participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Quando indagados sobre a dificuldade que os alunos sentiram ao usar os simuladores. Podemos notar, que a opinião dos estudantes estavam bem dividida em relação a essa questão. 44% responderam que não e 56% responderam que sim. Os discentes que responderam que sim, destacaram que: Aluno 1: “No começo, pois não sabia o que fazer”; Aluno 2: “Em tudo, é muito complexo”; Aluno 3: “Foi apenas por falta de costume, mas dá certo”. Os resultados encontrado, demonstram que as tecnologias digitais ainda não é muito usada pelos professores no processo de construção do conhecimento do alunado, visto a falta de prática durante a atividade proposta. Para Leite ( 2021, p. 246) é essencial que os professores compreenda que as TDIC podem proporcionar aos estudantes várias maneiras de se relacionar com a realidade e de elaborar seu próprio conhecimento, além de adotarem as ferramentas digitais aliada de suas ações educacionais.

Quando questionados se gostariam que as aulas de química tivessem mais atividades envolvendo simuladores computacionais. Os resultados encontrados (Gráfico 10) apresentaram que 94% dos alunos desejaram que sim. Na opinião deles: Aluno 1: “O aluno consegue aprender mais”; Aluno 2: “Ajuda bastante nos exercícios”; Aluno 3: “Uma maneira divertida de aprender”. Os 6% que responderam que não gostariam, pontuaram que: Aluno 4: “Porque é complexo”. Constata-se que os alunos demonstram uma boa receptividade a ideia do uso de recurso digitais em sala de aula como metodologia de ensino, visto que, o mesmo favorece o conhecimento e estimula a participação. Os simuladores possibilitam que os alunos façam uma análise crítica sobre sua própria aprendizagem, por meio de comparação dos resultados obtidos com os resultados esperados, permitindo que o professor veja seus erros e ajude na construção do conhecimento (LOCATELLI, 2018, P. 2/32).

Na última questão, foi pedido que os alunos conferissem uma nota de 0 a 10 referente a estética (gráficos, animação e cores), interatividade, organização e os conteúdos do simulador usado em sala de aula.

No quesito de letra, os alunos deveriam atribuir uma nota para a parte estética do simulador como gráficos, animação e cores. 12,5% dos alunos deram nota 7, 31,25% nota 8, 19% nota 9, 25% nota 10 e 12,5% não quiseram responder. Através das porcentagens encontradas podemos perceber que os alunos se sentiram atraídos pelos recursos visuais que o simulador ofereceu. Os recursos audiovisuais são muito importantes para garantir a aprendizagem por eles chamarem a atenção dos estudantes, para que isso aconteça tem que existir um bom planejamento por parte dos professores.

No quesito de letra B, os alunos teriam que conferir uma nota à capacidade de interatividade do simulador. Dos 16 estudantes, 31,25% deram nota 8, 50% nota 9, 6,25% nota 10 e 12,5% não responderam. Percebe-se pelo resultado obtido, que o software utilizado conseguiu cumprir seu objetivo de estimular os alunos a desempenharem um papel ativo no processo de aprendizagem tornando-os mais autônomos, visto que, metade dos alunos deram nota nove ao quesito interatividade.

No quesito de letra C, nesse item, os alunos teriam que conceder uma nota para a parte da organização e os conteúdos contido no simulador. 6,25% dos discentes deram nota 6, 18,75% nota 8, 37,5% nota 9, 25% nota 10 e 12,5% não quiseram responder. Os dados encontrados mostram que o simulador usado demonstrou uma boa organização e os conteúdos presentes nele possibilitaram que os alunos conseguissem assimilar o que foi abordado anteriormente, podendo relacionando os fenômenos químicos com a representatividade que o simulador ofereceu.

A utilização de recursos alternativos como simuladores podem auxiliar o professor em sala de aula, já que permite que os conteúdos ministrados se relacionem com os conteúdos presentes nas simulações, ajudando a compreensão dos alunos contribuindo para que a aprendizagem ocorra mais facilmente (LEITE, 2015, p. 226).

## **5 CONCLUSÃO**

Diante da análise dos resultados encontrados através das respostas dos alunos, constatamos que o uso da tecnologia no ensino de química torna as aulas mais agradáveis favorecendo uma aprendizagem mais efetiva, visto que, faz parte do cotidiano dos mesmos. Observamos também, que ao utilizar uma ferramenta tecnológica (simulador computacional) ajudou os alunos a revisar o assunto já estudado, além de contribuir para uma melhor interação entre aluno-aluno e aluno-professor e uma participação ativa de cada indivíduo envolvido nas etapas da pesquisa executada.

Ademais, as novas tecnologias quando articuladas aos conhecimentos escolares favorece a inclusão, desenvolve a formação discente, o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e uma aprendizagem cooperativa, uma vez que torna possível a realização de atividades tanto individual como em grupo.

Por fim, é preciso compreender que os recursos tecnológicos não é o ponto fundamental no processo de ensino e aprendizagem, mas uma ferramenta capaz de proporcionar a mediação entre o professor, aluno e o conhecimento. Diante disso, devemos entender que, a utilização das novas tecnologias no ambiente escolar depende primeiramente da formação do professor, essa formação deve ser pautada na transformação do processo de ensino, para torná-lo mais dinâmico com o auxílio das tecnologias.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. J. . **Por que não consigo ensinar com tecnologias nas minhas aulas?**. 1. ed. Porto Alegre: Editora FI, 2020.

BEDIN, Everton. **Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática**. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v. 9, n. 1, p. 101-115, 2019.

DIONÍZIO, T. P. ; SILVA, F. P. ; DIONÍZIO, DILLYANE PETIZERO ; CARVALHO, DENIS DE MORAIS . O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química. In: **EAD EM FOCO**, v. 9, 2019, p. 1-15.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LOCATELLI, Tamiris. **A Utilização de Tecnologias no Ensino da Química**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 04, pp. 5-33, ISSN:2448-0959.

LEITE, B. S. Pesquisas sobre as tecnologias digitais no ensino de química. In: **DEBATES EM EDUCAÇÃO** , v. 13, 2021, p. 244-269.

LEITE, B. S. Tecnologias digitais e metodologias ativas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação?. In: **VIDYA**, v. 41, 2021, p. 185-202.

\_\_\_\_\_, B. S. Tecnologias no ensino de química: passado, presente e futuro. In: **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, 2019, p. 326-340.

\_\_\_\_\_, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

MIRANDA, Nilson Fonseca . **Tecnologias Digitais na Educação: um olhar diferenciado para o ensino de química**. 1ª. ed. Teresina: Edufpi, 2021.

\_\_\_\_\_, Nilson Fonseca ; ALBUQUERQUE, L. B. . **Implicações do uso do computador e da internet utilizadas como ferramentas no ensino de química**. In: Luiz Botelho Albuquerque. (Org.). Currículos Contemporâneos: formação, diversidades em transição. 1ªed.Fortaleza: Editora UFC, 2005, v. 1, p. 17-533.

OLIVEIRA, E. S. G. ; CARVALHO, C. A. . ALUNOS NATIVOS DIGITAIS E NOVAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ? RUMO À EDUCAÇÃO VIRTUAL?. In: Anderson Luiz Tedesco; Tiago Eurico de Lacerda. (Org.). **Educação digital e práticas pedagógicas**. 1 ed. Curitiba: Editora Bagai, 2020, v. 1, p. 30-46.

PERRENOUD, Philippe. **Dez Novas Competências para Ensinar**. 1 ed. Porto Alegre: Artemed, 2000.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants. On the Horizon**: NCB University Press, 2001.

TAVARES, T.T.; COSTA,M.T.. **APRENDENDO A UTILIZAR OS SIMULADORES VIRTUAIS**. MEDIAÇÃO – EDUCAÇÃO E HUMANIDADES – UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS – UNIDADE UBÁ, o IV n jan ago , , . 09 – ./ . 2019 – ISSN 2317-4838



## APÊNDICE

### APÊNDICE A — Atividade – Reações e taxas.

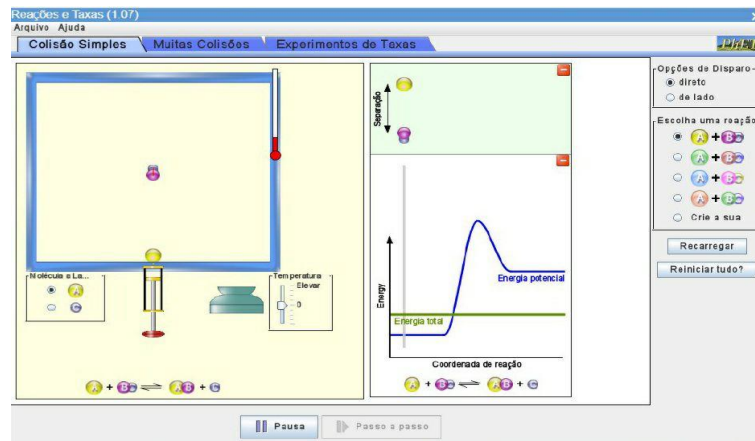
Acesse a simulação interativa “Reações e taxas.” em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/) . OBS: pode ser que demore alguns minutos para carregar.

Questões referente aos simuladores

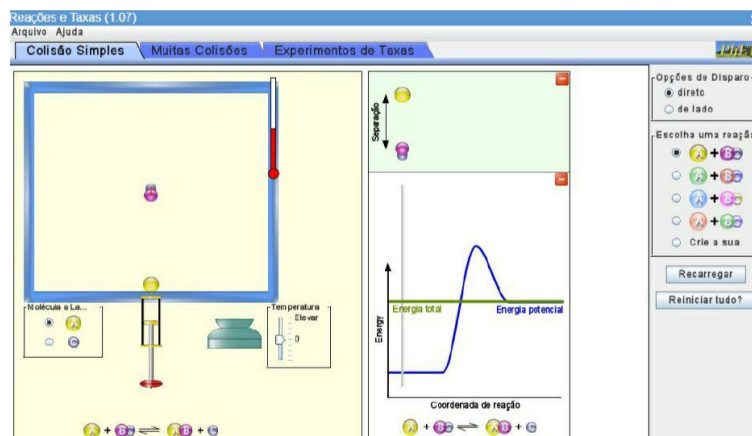
#### Guia – Colisões Simples

1. Na guia de coleções simples ao puxar a ponta do êmbolo vermelho e arrastar para baixo até que a barra verde “energia total” do gráfico fique como está nas imagens a baixo e em seguida soltar o êmbolo. O que aconteceu quando ocorreu as colisões entre as moléculas em ambos os casos e quais as possíveis causas?

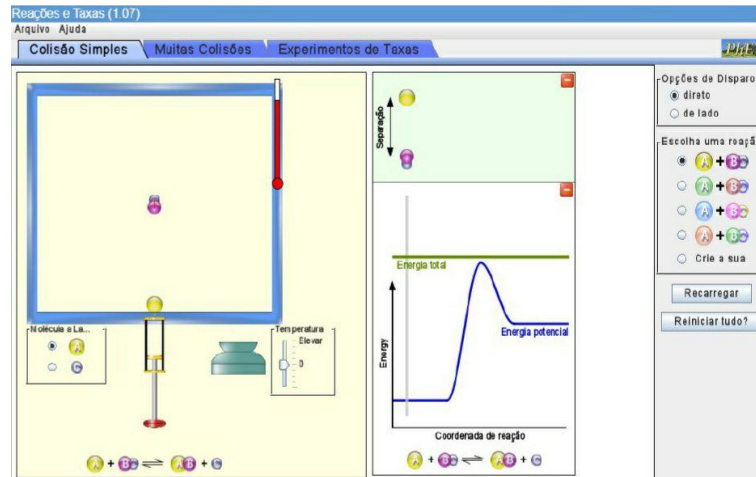
A



B



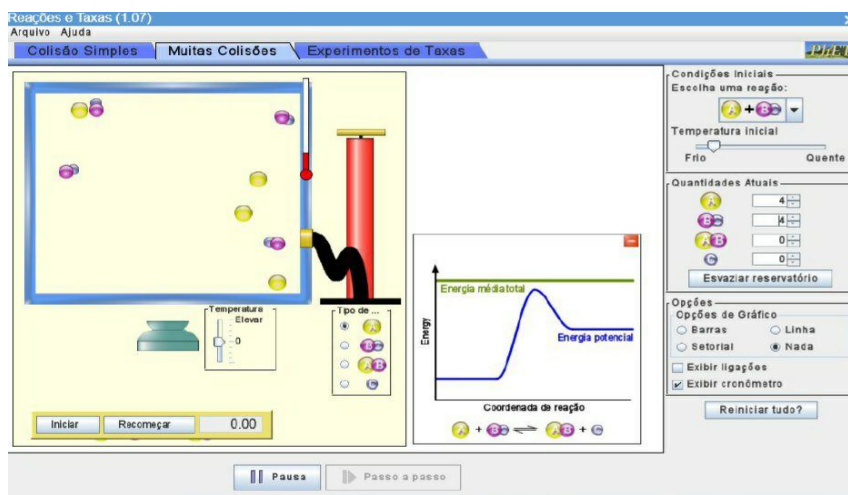
C

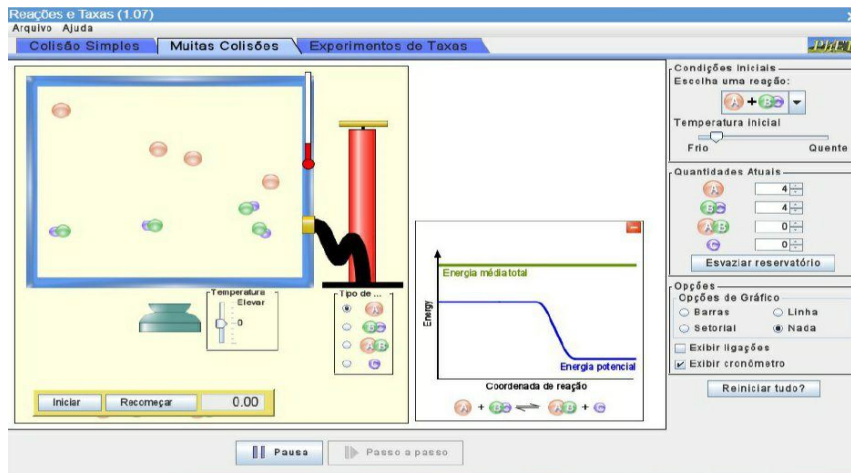


2. Quando ocorre a elevação de temperatura ao máximo. O que acontece com a frequência de colisões e o que se pode afirmar sobre a velocidade das reações?
3. Em “opção de disparo” ao mudar para o lado, o que acontece com as colisões entre as moléculas? Qual o papel da orientação?

#### Guia – Muita Colisões

4. Em “Quantidade atuais”, ao se adicionar três moléculas de A e três de BC. Por que algumas colisões entre as moléculas não geram produtos? E quanto tempo leva para gerar produtos?
5. Ao clicar em esvaziar reservatório e, em “quantidade atuais”, adicionando 15 moléculas de A e 15 de BC quanto tempo leva para gerar os produtos e qual a quantidade formada?
6. Ao escolher duas reações diferente como descrita nas duas imagens a baixo e ajustar a temperatura para que a barra verde “energia total” do gráfico fique acima da barra azul “energia potencial”. Qual a diferença das suas reações?





### Questões do Enem

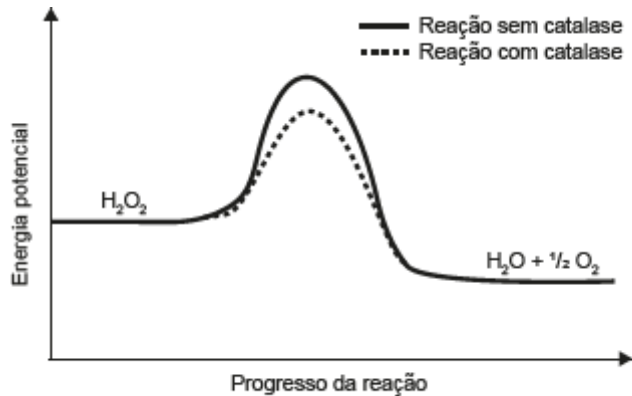
7. (Enem 2010) Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:

1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.
2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.
3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas

- A. Temperatura, superfície de contato e concentração.
- B. Concentração, superfície de contato e catalisadores.
- C. Temperatura, superfície de contato e catalisadores.
- D. Superfície de contato, temperatura e concentração.
- E. Temperatura, concentração e catalisadores.

8. (Enem 2021) O peróxido de hidrogênio é um produto secundário do metabolismo celular e apresenta algumas funções úteis, mas, quando em excesso, é prejudicial, gerando radicais que são tóxicos para as células. Para se defender, o organismo vivo utiliza a enzima catalase, que decompõe  $\text{H}_2\text{O}_2$  em  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{O}_2$ . A energia de reação de decomposição, quando na presença e ausência da catalase, está mostrada no gráfico.



Disponível em: [www.pontociencia.org.br](http://www.pontociencia.org.br). Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

- A. diminui a energia de ativação.
- B. permite maior rendimento da reação.
- C. diminui o valor da entalpia da reação.
- D. consome rapidamente o oxigênio do reagente.
- E. reage rapidamente com o peróxido de hidrogênio.

9. (UECE) Alguns medicamentos são apresentados na forma de comprimidos que, quando ingeridos, dissolvem-se lentamente no líquido presente no tubo digestório, garantindo um efeito prolongado no organismo. Contudo, algumas pessoas, por conta própria, amassam o comprimido antes de tomá-lo. Esse procedimento é inconveniente, pois reduz o efeito prolongado devido:

- A. À diminuição da superfície de contato do comprimido, provocando redução na velocidade da reação.
- B. À diminuição da superfície de contato, favorecendo a dissolução.
- C. Ao aumento da velocidade da reação em consequência do aumento da superfície de contato do comprimido.
- D. Diminuição da frequência de colisões das partículas do comprimido com as moléculas do líquido presente no tubo digestório.

10. (UnB-DF) Considere os estudos cinéticos de uma reação química e julgue os itens abaixo em verdadeira ou falsa:

- 1. Toda reação é produzida por colisões, mas nem toda colisão gera uma reação.
- 2. Uma colisão altamente energética pode produzir uma reação.
- 3. Toda colisão com orientação adequada produz uma reação.
- 4. A energia mínima para uma colisão efetiva é denominada energia da reação.
- 5. A diferença energética entre produtos e reagentes é denominada energia de ativação da reação.

- A. F, V, F, F, V.
- B. V, V, F, V, F.
- C. V, V, F, F, F.
- D. F, F, V, V, F.
- E. V, V, F, F, V.

## REFERÊNCIAS

<https://www.qconcursos.com/questoes-do-enem/questoes/4bfbae7e-7a> (Acesso em 18/11/2022).

<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-cinetica-quimica.htm> (Acesso em 18/11/2022).

<https://www.aio.com.br/questions/content/alguns-medicamentos-sao-apresentados-na-forma-de-comprimidos-que-quando> (Acesso em 18/11/2022).

## APÊNDICE B — Questionário diagnóstico – Discente.

### QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO – DISCENTE

Caro discente

O questionário abaixo é sobre a utilização do uso de simuladores tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem no ensino de química. Solicitamos que responda as questões. Todos os dados coletados são anonimamente e serão usados exclusivamente no contexto desta pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração no preenchimento desse formulário.

1. Nome (opcional):
2. Série em que estuda:
3. Nome da instituição de ensino:
4. Você sabe o que é um simulador computacional?  
( ) sim ( ) não
5. Você já participou de aulas onde foram utilizados algum tipo de simuladores computacionais?  
( ) sim ( ) não
6. Na sua opinião, a utilização de simuladores nas aulas de química favorece a aprendizagem?  
( ) sim ( ) não por quê? \_\_\_\_\_
7. Ao utilizar o simulador você se sentiu motivado a aprender mais sobre o conteúdo abordado?  
( ) sim ( ) não por quê? \_\_\_\_\_
8. Você sentiu alguma dificuldade em utilizar o simulador proposto na aula de química?  
( ) sim qual? \_\_\_\_\_ ( ) não
9. Na sua opinião os simuladores computacionais deveriam ser utilizados com mais frequência nas aulas de química?  
( ) sim ( ) não por quê? \_\_\_\_\_
10. As próximas questões, atribua uma nota de 0 a 10.
  - a. Atribua uma nota a parte estética dos simuladores (gráficos, animação e cores). ( )
  - b. Atribua uma nota a interatividade do simulador. ( )
  - c. Atribua uma nota para parte da organização e os conteúdos do simulador. ( )