



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS I CENTRO DE
CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA CURSO DE GRADUAÇÃO
EM QUÍMICA – LICENCIATURA

GABRIELA PEREIRA DA COSTA

Desenvolvimento e avaliação preliminar de um jogo digital para o ensino de cinética química.

João Pessoa-
PB 2022

GABRIELA PEREIRA DA COSTA

Desenvolvimento e avaliação preliminar de um jogo digital para o ensino de cinética química.

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciado em Química, submetido ao Curso de Graduação Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof^a Dr^a Liliana de Fátima Bezerra Lira de Pontes

João Pessoa-
PB 2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C838d Costa, Gabriela Pereira da.

Desenvolvimento e avaliação preliminar de um jogo digital para o ensino de cinética química. / Gabriela Pereira da Costa. - João Pessoa, 2022.
39 f. : il.

Orientação: Liliana de Fátima Bezerra Lira de Pontes.

TCC (Curso de Licenciatura em Química) - UFPB/CCEN.

1. Jogo digital. 2. Jogo didático - Cinética química. 3. Ensino e aprendizagem em química. I. Pontes, Liliana de Fátima Bezerra Lira de. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 54(043.2)

GABRIELA PEREIRA DA COSTA

Desenvolvimento e avaliação preliminar de um jogo digital para o ensino de cinética química.

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciado em Química, submetido ao Curso de Graduação Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba.

Data de aprovação: 09 Dezembro de 2022

Prof^ª Dr^a Liliana de Fátima Bezerra Lira de Pontes
(UFPB) (Orientadora)

Prof. Dr. Cláudio Gabriel Lima Junior (UFPB) (DQ-UFPB)

Prof. Dr. Allef Cruz de Castro (UFPB) (DQ-UFPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares, especialmente minha mãe Dalva e irmãs, Danielle, Liv e Raissa por todo o apoio e suporte, apoio emocional e com quem pude, por muito tempo contar de forma indispensável durante todos esses anos de curso. A Klelya, minha grande companheira, por todos os momentos de apoio, conversas, incentivos, tanto amor, carinho durante todo o tempo e dezesseis temporadas assistidas de Grey 's Anatomy para distração.

A Professora Dra. Liliana, pela orientação, paciência, por ter acreditado neste trabalho e por todos os incentivos e conversas que tivemos durante o meu período no PIBID, que acrescentaram na minha formação como professora.

Agradeço aos amigos que fiz durante esse percurso acadêmico, Rondy por ter me incentivado a olhar com mais carinho para licenciatura, Yaya por sempre ser minha parceira em trabalhos e me incentivar a crescer, Mirella e Bianca que sempre estiveram ali nos momentos difíceis do curso, para rir e chorar. Aos que iniciaram a jornada ao meu lado e quase nunca mais vejo Giu, Leo, Ju, Samantha, Nicholas, Jordan. Obrigada pelo apoio quando precisei.

Aos meus amigos fora da universidade, obrigada por ser sempre meu porto seguro, minha zona sem ansiedades, por me divertirem e aconselharem. Ao JDM, obrigada por todos os momentos vividos durante a construção deste trabalho, agradeço o feedback das pessoas que testaram o instrumento antes da sua aplicação.

Agradeço ao design desse jogo, Mathews, que teve tanta paciência, dedicação e sempre esteve ali para me ouvir, e resolver qualquer problema em relação ao jogo, sem você nada disso seria possível. Aos desenhistas de todas as artes nele presente, Liv e Thalysson, Obrigada.

Agradeço aos professores Cláudio Gabriel e Allef Cruz por aceitarem participar desta banca avaliadora deste trabalho.

A todo o departamento de Química, em especial ao professor Ary que me ajudou com problemas burocráticos sempre que precisei.

Agradeço a todos que de forma indireta ou direta contribuíram para a construção desse trabalho. Muito obrigada.

RESUMO

A grande dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de Química faz despertar o interesse no desenvolvimento de alternativas didáticas para melhorar o processo de ensino. Os jogos digitais podem ser aplicados a diversos conteúdos de Química, entre os quais está a cinética química. O objetivo da pesquisa foi promover de forma lúdica o conhecimento, aplicando-se o *game* nomeado de "Cinética Química" como instrumento didático, que foi desenvolvido desde suas imagens até sua programação na plataforma Unity de forma independente, para o estudo desse tema em sala de aula. O estudo foi realizado em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola privada da cidade de João Pessoa, Paraíba, com 31 alunos. A atividade foi analisada através de um questionário com 16 perguntas, que foi aplicado após o instrumento didático. Observou-se maior interação entre professor e aluno durante a execução do *game*, um ambiente cooperativo e divertido. O jogo teve um bom alcance, tanto em sua parte lúdica quanto na educativa, demonstrando que o *game* contribuiu na aprendizagem.

Palavras-chave: jogo digital; jogo didático; aprendizagem; cinética química.

ABSTRACT

The great difficulty in learning chemistry subjects sparks interest in the development of didactic alternatives to improve the teaching process. Gamification can be applied to several Chemistry contents, among which is chemical kinetics. The study was carried out in a 2nd-year high school class from a private school in the city of João Pessoa, Paraíba, with 31 students. The activity was analyzed through a survey with 16 questions, that was applied after the didactic instrument. The objective of this research was to promote playfully the expertise, applying the game named "Cinética Química" as a didactic instrument. It was observed a greater interaction between teacher and student during the execution of this game, a cooperative and fun environment. The game had a good reach, in both playful and educational parts, demonstrating that the game contributes to learning.

Keywords: Digital game; Didactic Game; Learning; chemical kinetics.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Teoria da colisão na cinética química.....	20
Figura 2- Processo de fabricação da salsicha.....	23
Figura 3- Ilustração do laboratório do jogo.....	25
Figura 4- Vidrarias do jogo.....	25
Figura 5- Persona.....	26
Figura 6- Vidrarias personalizadas.....	26
Figura 7- Imagem do jogo em execução.....	27
Figura 8- Imagem do laboratório virtual no momento do experimento.....	27
Figura 9- Imagem do início do questionário dentro do jogo.....	28
Figura 10- Alunos em seus grupos realizando a execução do game.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Respostas discursivas referentes à questão de nº 5.....	32
Quadro 2- Respostas discursivas referentes à questão de nº 7.....	32
Quadro 3- Respostas discursivas referentes à questão de nº 13.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Questão 2 do questionário.....	31
--	-----------

LISTA DE SIGLAS

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

CMS - Carne mecanicamente separada.

SUMÁRIO

1. Introdução	11
2. Fundamentação Teórica.....	13
2.1 As dificuldades no Ensino de Química.....	13
2.2 Jogos/no Ensino de Química.....	13
2.3 Jogos digitais.....	14
2.4 Cinética Química.....	17
2.5 Salsichas.....	17
3. Objetivos.....	22
3.1 Geral.....	22
3.2 Específicos.....	22
4. Metodologia.....	22
4.1 O desenvolvimento do Jogo Virtual.....	22
4.2 Regras.....	25
4.3 A estratégia didática.....	25
4.4 Aula lúdica sobre cinética química com jogo digital.....	25
4.5 Instrumento de coleta de dados.....	25
5. Resultados e discussão.....	26
6. Conclusão.....	31
7. Referencias.....	32
8. Apêndice A–Roteiro do Laboratório Virtual.....	34
9. Apêndice B – Questionário.....	36

1. INTRODUÇÃO

É comum diagnosticar dificuldades de aprendizagem nos discentes quando a matéria é química. Os obstáculos que eles enfrentam diariamente na compreensão do “como” e do “por quê”, são reflexos da falta de associação do que está sendo lecionado com a sua realidade. Tal método de ensino, sem a contextualização dos conteúdos, torna mais difícil a compreensão e aumenta a distância dos conteúdos de química com a realidade dos educandos.

Segundo Ausubel (2003), quando associamos um novo conteúdo, ideia ou informações relacionadas a conceitos existentes em nossas estruturas cognitivas estamos construindo uma aprendizagem significativa. Para tanto, a prática docente deve priorizar o conhecimento prévio dos alunos e a contextualização do mesmo.

A aprendizagem, ainda nos dias de hoje, é medida apenas com provas, ensino de formas decoradas e repetitivas. E, não é só isso, na maioria dos casos, o conhecimento e aprendizado são avaliados através de exames, testes ou provas de maneira superficial apenas com o objetivo de obter resultados imediatos e pontuais nas atividades avaliativas.

É relevante ressaltar que a aprendizagem está ligada amplamente ao que o estudante consegue associar com o seu cotidiano, ao desenvolvimento mental, à estruturação do pensamento de cada indivíduo e com o despertar da curiosidade para a verificação de como funciona alguns aspectos que estão sendo lecionados (SANTOS; COSTA; SANTOS, 2019).

O desinteresse que é causado por métodos avaliativos e ensino traz a desmotivação dos estudantes, e é por estes motivos que há instabilidades no ensino de ciências exatas pois, ao se avaliar por meio de provas, que é apenas uma reprodução do que foi lecionado, estamos valorizando uma aprendizagem reprodutiva, baseada na memória e repetição acrítica das informações (CASTRO; CARVALHO, 2018)

O ensino de ciência em escolas é, predominantemente, trabalhado com métodos mais tradicionais, fazendo-se a utilização de provas para avaliar e classificar os estudantes. Os alunos são orientados e forçados a estudar, sem que o processo cognitivo, revelado na aprendizagem seja considerado (SANTOS; COSTA; SANTOS, 2018).

A orientação do currículo nacional é de que o ensino (em todas as áreas) deve ser trabalhado de formas mais dinâmica e porque não dizer divertidas? Para que se rompa este paradigma de aulas tão tradicionais e se consiga chamar a atenção do aluno. Segundo Silva (2013), em um processo de ensino/aprendizagem, devem estar presentes estratégias que forneçam ao professor ferramentas que auxiliem a execução de uma proposta de ensino

efetivamente formadora de cidadãos.

Para nós, educadores, cabe centrar esforços no intuito de sincronizar os desafios da educação em Ciências do Século XXI com métodos instrucionais para colocar em prática a inter-relação entre o conhecimento científico e o saber cotidiano (CLEOPHAS; SOARES, 2018).

É evidente a necessidade de um ensino de ciências que busque esse cotidiano do estudante e traga-o para dentro da sala de aula, comparando suas vivências ao conteúdo específico de uma forma a ser problematizado.

Na tentativa de fazer estas sincronizações, educadores vêm buscando cada vez mais protagonizar aulas práticas para melhor entendimento de conceitos químicos que, eventualmente, se tornam complicados para que os discentes consigam compreender. É um fato que a experimentação desperta interesse e questionamentos do aluno, os aproximando da ciência e tornando estes conceitos menos complexos (UCHÔA; NASCIMENTO, 2011, p. 46).

Contudo, existe uma grande problemática por trás das aulas experimentais, muitas escolas nem sequer tem laboratório, visto que seu custo é alto, não só em questão de vidrarias, mas no que diz aos reagentes, à manutenção, fazendo com que estes custos tornem inviável a existência de um laboratório. Para contornar esses inconvenientes, muitos professores optam por experimentos mais simples, com materiais mais baratos e de fácil acesso, examinando formas para uma participação mais potencializada dos estudantes, para que consigam associar a teoria com a prática. (AZEVEDO, 2018 apud GIORDAN, 1999)

Uma alternativa para auxiliar na aprendizagem e em aulas experimentais é trabalhar com a ludicidade em sala de aula que abre portas para o ensino mais dinâmico, leve onde os estudantes possam aprender os assuntos brincando.

O uso de jogos educacionais trazem dinamismo e motivação para as aulas, aumentando o interesse dos discentes e melhorando a compreensão, já que se divertem ao mesmo tempo em que aprendem. Os campos de desenvolvimento e da utilização de jogos fazem parte da rotina dos espaços de ensino formal e informal e isso pode ser facilmente constatado ao observar as inúmeras publicações de cunho acadêmico-científico, que legitimam esse quadro referente à inserção da ludicidade nos diferentes níveis de ensino (CLEOPHAS; SOARES, 2018).

Este tipo de abordagem é planejado para que surja uma gama de competências nos sujeitos, instigando sua curiosidade, de forma mais desprendida e sem que seja necessariamente forçada. Cleophas (2018); Soares (2018) apud Girard (1991) defendem que

os jogos educativos favorecem uma ação de aprender, de educar sem saber, por meio de atividades que recreiam e que preparam para o esforço do trabalho.

A aprendizagem do aluno que possa vir a utilizar o jogo didático está diretamente atrelada à sua objetividade devido a suas ações dentro do jogo. Ele está presenciando uma série de situações e tudo isto irá gerar observações e explicações diferentes e pessoais, demonstrando assim que o jogo é de total contribuição para o desenvolvimento de forma subjetiva.

Em sala de aula, podem ser trabalhados jogos de tabuleiro ou jogos digitais e nesse contexto as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem papel fundamental e já estão inseridas na realidade escolar, podendo contribuir tanto para melhorar o acesso às informações, quanto para uma comunicação mais ampla, auxiliando no aprimoramento da aprendizagem (PEREIRA, 2014).

Dentre os conteúdos de Química, a cinética é trabalhada de forma qualitativa e tem um grande potencial para a aplicação de games. O conteúdo da cinética química, que está ligado ao estudo da velocidade da reação e de quais fatores possa influenciá-la, na maioria das vezes, é lecionado de forma expositiva.

Diante desse contexto, esse trabalho tem como objetivo a utilização da tecnologia para criação de um ambiente virtual, um laboratório, em formato de jogo para trabalhar Cinética Química no ensino médio. O jogo foi programado do zero, e tem uma mecânica *point and click*, sendo feita coinfecções de imagens e seu roteiro de laboratório, que o aluno será levado a uma jornada de como são confeccionadas as salsichas e a experimentação envolvendo cinética química com elas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AS DIFICULDADES NO ENSINO DE QUÍMICA

Muitos fatores são responsáveis pelos problemas que o ensino de química vem enfrentando, entre os quais estão a deficiência na formação dos professores, os baixos salários dos professores, uso de metodologias ultrapassadas em sala de aula, desinteresse dos alunos, dentre outros (LOURENÇO, 2020).

Todas essas questões contribuem para um ensino que desmotiva, justamente por causa do método de repetição e memorização que estão presentes dentro de sala de aula, que a torna

exaustiva e monótona, dificultando ainda mais a aprendizagem (DIAS, 2019 apud MALDANER E PIEDADE, 1995; MELO E SANTOS, 2012; MARCONDES, 2008; ANDRADE; SANTOS E SANTOS, 2008; SANTOS, 2008).

Na maioria das vezes, os professores não conseguem mensurar o desempenho dos alunos de forma mais dinâmica, buscando a realizações de debates sobre entendimento, gincanas que os alunos se engajem, participem e demonstrem a sua aprendizagem e acabam utilizado apenas o método avaliativo da prova escrita que está entre os diversos instrumentos avaliativos, mas não reflete a complexidade da aprendizagem dos alunos, que por sua vez passam a ter um único objetivo: passar com a nota mínima necessária. (SANTOS; COSTA; SANTOS, 2019).

A formação docente é um fator adverso no ensino-aprendizagem, espera-se que o docente tenha uma boa didática, no entanto, muitas vezes, esta negligenciada. Um aspecto essencial desta formação são os conhecimentos teórico e prático a respeito dos processos de avaliação. Na própria grade curricular deveria haver um componente curricular com auxílio para o graduando com conhecimento acerca de softwares e materiais para serem utilizados na sala de aula, que pudessem auxiliar no aperfeiçoamento da metodologia de ensino (DIAS, 2019).

Ao contrário do que se espera, em diferentes níveis de ensino, é exigido do aluno que ele domine uma gama de conhecimentos, de uma maneira que não é propícia à reflexão, mas à reprodução, e se concentra na validação e constatação (LUCKESI, 2006), não na avaliação da aprendizagem.

Por este motivo, alunos e educadores se sentem estagnados por este ensino classificatório e decorativo, os discentes não conseguem discernir a real importância de estudar química e se distanciam cada vez mais do aprendizado científico.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) reporta que o Ensino de Química deve ajudar na elaboração do conhecimento do estudante, proporcionando conexões entre os códigos e o conhecimento químico e a linguagem e conhecimento prévio do mesmo (FREDDI, 2019). É papel do educador buscar abordagens diversas para que seja possível essas conexões de tal forma que o estudante consiga entender que, ao estudar aquele assunto, ele poderá conectá-lo com a sua dinâmica do dia a dia e resolver problemas com o conhecimento adquirido.

2.2 JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA

A palavra “jogo” deriva de *jocus* (divertimento), que é bastante traduzida para *ludus*. O jogo é considerado uma atividade lúdica, pois ele imita e faz-se parecer real. Segundo Cleophas e Soares (2018) “eles são usados como estratégias para a promoção de aspectos motivacionais de caráter intrínseco e extrínseco frente à aprendizagem de diferentes conceitos ou temas relacionados às ciências naturais, química, física, biologia, etc.”

De fato, ao desenvolver atividades lúdicas devemos buscar a reconstrução dos conhecimentos prévios dos alunos, para contribuição do amadurecimento do pensamento crítico e intelectual. Elas tem esta conotação importante de aprendizagem que retira o “trabalho” dos alunos, visando uma aprendizagem com satisfação. Evangelista; Soares; Barbosa, 2011 apud Vasconcelos, 2006 destacam que:

“As atividades lúdicas proporcionam momentos de descontração e prazer, incertezas e exploração. “Brincar e viver são conceitos intimamente implicados; o ato de brincar está no eixo constitucional do sujeito, na edificação das estruturas que possibilitam o viver criativo” (EVANGELISTA; SOARES; BARBOSA, 2011 apud VASCONCELOS, 2006. p.148).

Os jogos didáticos carregam consigo a intenção pedagógica, para promover aprendizagens de conteúdos diversos. Todavia, muitas vezes, os jogos são inseridos dentro de sala de aula para o auxílio de uma contextualização.

É preciso assegurar um equilíbrio harmônico e uma coordenação estreita das funções recreativas e educativas, tornando os jogos divertidos e educativos (CLEOPHAS; SOARES, 2018 apud SOARES, 2013). Diversos docentes usam deste mecanismo para conseguir dar um dinamismo maior para a sua aula, proporcionando situações instrucionais que podem ter grande contribuição na cognição do aluno.

No construtivismo, o sujeito é ativo, possuindo uma inteligência ativa e uma inteligência que é construída. Sendo capaz de desenvolver e dar formas a representações, adaptando as suas limitações cognitivas. Segundo Soares (2004)

“Pode-se dizer que como o jogo é às vezes repetitivo, teria nuances de uma teoria comportamentalista, no entanto, transparece ainda o cognitivismo, na elaboração de estratégias diferentes para cada jogo, ou no uso da própria repetição como estratégia.” (SOARES, 2004).

Tais condições foram amplamente discutidas por Piaget e Vygotsky, e atualmente continuam sendo abordadas para corroborar com a utilização de atividades lúdicas dentro de

sala de aula. A aprendizagem significativa do indivíduo ocorre quando uma nova informação se relaciona com um aspecto que tem relevância no conhecimento do indivíduo, ou seja, a nova informação irá interagir com um conhecimento específico e prévio e assim, o cérebro assimila com conceitos mais gerais e específicos.

Ao se trabalhar esta estratégia que tem conflitos de ideias, que ocorrem uma problematização, gera-se uma discussão sobre as ideias e conceitos já concebidos pelo estudante e a ideia de uma nova vivência. (SOARES, 2004).

Muitos professores tendem a não executarem atividades lúdicas dentro de suas salas de aula, às vezes por acharem que este tipo de atividade não irá trazer nenhum benefício para o aprendizado do seu aluno, ou até mesmo, por acharem que causa muito tumulto e pouca concentração. Evangelista e Soares (2011) apud Oliveira e Soares (2005) afirmam que a “bagunça” pode ser explicada pela evasão do elemento de tensão, que proporciona o despertar do interesse. Entretanto, brincadeiras e jogos mal-organizados são um verdadeiro fracasso na tentativa de ensinar conceitos, pois a regra se desfaz.

O jogo didático deve ser desafiador, intrigante e divertido, e o aluno precisa ser desafiado para que se construa o conhecimento científico. O docente, ao empregar essa prática, incentiva o seu aluno a se desprender de conceitos intrínsecos, a pensar em alternativas e consiga ter uma aprendizagem efetiva ao jogar.

A atividade lúdica está altamente atrelada a um jogo ou brinquedo, que estão dentro de sala de aula e buscam um ambiente que se tenha prazer em aprender, explorar conhecimentos espontaneamente, trazendo sentimentos de incertezas e seus resultados. (EVANGELISTA; SOARES, 2011).

Diversas são as escolas que consideram a tecnologia como ferramenta fundamental para aprendizagem dos seus alunos, mas cabe a nós docentes, entendermos que a melhoria do ensino não se dará apenas com a inserção de slides para substituir o quadro. Isto requer mais atenção e dedicação, a estratégia do uso do recurso é mais importante do que a utilização dele em si. Segundo Pereira (2014):

As TIC contribuem para a educação quando se consideram as suas potencialidades para a formação crítica. Os recursos tecnológicos não devem ser incorporados ao ensino apenas com o intuito de atender às demandas mercadológicas, mas como instrumento de inclusão social ampliando o potencial crítico dos cidadãos (PEREIRA, 2014, p 24).

De fato, o fator da globalização tem intensificado ainda mais a entrada dessas

tecnologias no ambiente escolar, e deste modo, os professores acabam não sendo a primeira referência para uma solução de dúvida, e sim a internet. Porém, ao contrário do que pensamos, tanto a tecnologia como a aprendizagem tem muito em comum, já que ambas tentam simplificar o complexo, existindo apenas uma diferença entre elas: a velocidade de sua evolução. Enquanto a tecnologia avança rapidamente, o corpo docente insiste em apresentações de aulas em powerpoints intermináveis e cansativas, que desestimulam o aprendizado, que encontram mais diversão em seus celulares (ALVES, 2014).

2.3 JOGOS DIGITAIS

Os jogos digitais no ensino surgem como uma ruptura do ensino tradicional, promovendo mudanças estruturais na educação, já que com a era tecnológica, a utilização de celulares e internet pelos estudantes tem se tornado abundante e a mescla entre a educação e o mundo virtual tem se tornado praticamente necessária.

De fato, Freire (2002) afirma que a educação deve ser dialogada e se deve dar visão a quem e ao que se está aprendendo, devendo-se tratar de conteúdos significativos para a pessoa, sendo o papel do educador o de valorizar esse conhecimento e a cultura deste indivíduo, organizando os conteúdos dentro da realidade dos aprendizes.

Esse tipo de abordagem exige do professor um preparo especial para incorporar a didática dos conteúdos e as informações necessárias da disciplina, sem que o jogo perca a sua característica de jogo, que tem como o objetivo o entretenimento, mas sem que isso se sobreponha a seu caráter educacional quando o mesmo está sendo utilizado (RIBEIRO; SILVA JUNIOR; FRASSON; PILATTI; SILVA, 2015).

Além de sua elaboração, essas abordagens precisam ter desafios para que chamem a atenção dos estudantes, ter seu objetivo bem ilustrado e que não sejam muito fáceis, já que o jogador precisa pensar e desvendar os porquês para que o jogo fique interessante. (BARBOZA; SILVA, 2014 apud CHANDLER, 2012).

2.4 CINÉTICA QUÍMICA

A cinética é uma parte da química essencialmente empírica que tem um grande potencial para a aplicação de games. O conteúdo da cinética química, que está ligado ao estudo da velocidade da reação, é lecionado de forma muitas vezes de forma meramente expositiva, sem nenhum tipo de experimentação que possa auxiliar na contextualização dos

alunos.

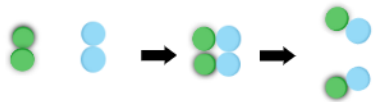
É interessante destacar que em virtude da complexidade que a cinética química exige e das dificuldades encontrada por estudantes em relacionar as suas concepções alternativas com os conceitos científicos torna-se necessário a busca por novas metodologias e maneiras de trabalhar os temas a fim de que a aprendizagem se torne significativa (MARANI; DE OLIVEIRA; SÁ, 2017).

Na cinética, estuda-se a teoria das colisões onde para uma reação ocorrer faz-se necessário que as moléculas colidam de forma efetiva entre si, e para obter-se esta efetividade, a reação entre essas moléculas precisam obter energia suficiente para que ocorra a quebra destas ligações.

Além de colidirem com orientações para ocorrer o rearranjo de átomos, fatores envolvendo a concentração dos reagentes são relevantes, pois ao aumentarmos o número de moléculas presentes na reação, consequentemente estaremos aumentando o número de colisões presentes, e isto faz com que a velocidade das reações aumente. Há ainda o fator temperatura que altera a velocidade da reação, pois toda reação tem uma energia de ativação necessária para que ela ocorra (ATKINS; JONES, 2006, p. 609).

Ou seja, ao aumentarmos a temperatura das moléculas, estamos aumentando a fração delas com energia suficiente para que elas ultrapassem a barreira da energia de ativação, sendo assim, fazemos com que a reação ocorra mais rapidamente. A **Figura 1** mostra a teoria da colisão cinética.

Figura 1: Teoria da colisão na cinética química.

Orientações das colisões	Resultado
	Colisão não efetiva, não ocorre reação.
	Colisão não efetiva, não ocorre reação.
	Colisão pode ser efetiva e pode ocorrer reação.

Fonte: Imagem feita pelo autor

Nesta figura, podemos ver a teoria da colisão que esta presente na cinética, é possível visualizamos que para que uma reação ocorra as moléculas do reagente devem colidir entre si de forma efetiva, e para que isto ocorra, as moléculas devem ter energia suficiente para quebrar as ligações e colidir com orientação, para que possa assim ocorrer o rearranjo dos átomos. (ATKINS; JONES, 2006, p. 609.).

2.5 SALSICHAS

A sociedade vem sendo bombardeada de excesso de informações e de consumo, desta forma, o consumidor tende a exigir cada vez mais alimentos de fácil acesso e preparo, além de uma alta demanda por excelência. Estas empresas, por terem uma alta demanda, acabam atendendo a estas necessidades, sendo obrigadas a manterem um controle de qualidade para que o seu fornecedor consiga perceber características visuais, táteis, odoríferas, composição nutricional e pela segurança quanto a contaminantes físicos, químicos e biológicos dos embutidos que são oferecidos nas prateleiras do supermercado.

Os embutidos estão dentre as formas mais antigas de processamento de carnes, sendo que o emprego de substâncias químicas com a finalidade de melhorar a conservação e a aparência dos alimentos é quase tão antigo quanto à existência da civilização. (FERRACCIOLI, 2012).

Consequentemente, com os avanços desta industrialização tivemos o surgimento da carne mecanicamente separada (CMS) que é um produto obtido pela retirada da carne dos ossos, carcaças, tendo apenas a exceção dos ossos da cabeça do animal que serão submetidos a uma separação mecânica.

A temperatura para a realização deste procedimento é de extrema importância, pois como será manipulado carnes bovinas, frangos, perus e tantos outros, temos um substrato de alto teor de desenvolvimento de microrganismos. Dado este fato, este tipo de processo (CMS) tem se expandido e crescido cada vez mais, por sua facilidade na preparação doméstica e uma grande melhora em questões de sabor nos embutidos.

Com a alta da carne mecanicamente separada, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) autorizou as indústrias a realizarem a substituição de carnes in natura por carnes mecanicamente separadas, contanto que, na sua embalagem tivesse um aviso de “contém Carne Mecanicamente Separada”. Logicamente, cada tipo de embutido tem sua

porcentagem de substituição, como por exemplo, a salsicha que é permitida a substituição de carne in natura por CMS de até 60%.

As salsichas são um dos principais produtos cárneos produzidos pela indústria, sendo definida por um produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão, e submetido a um processo térmico adequado. Como processos alternativos as salsichas poderão ter o tingimento, depelação, defumação e a utilização de recheios e molhos (PORTO, 2017 apud BRASIL, 2000).

Este produto é um dos mais populares no mundo. No Brasil são produzidos cerca de 1,2 milhões de toneladas/ ano e são extremamente consumidos por sua facilidade de acesso e pelo seu custo mais barato, assim a população consegue comprar e ingerir um produto cárneo que não irá pesar tanto em seu bolso, porém nem todo mundo conhece os tipos de ingredientes ali presentes e o quanto de carne mecanicamente separada contém na salsicha que esta sendo comprada.

Além dos ingredientes obrigatórios as salsichas podem conter os ingredientes opcionais tais como: miúdos comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue (Estômago, Coração, Língua, Rins, Miolos, Fígado), tendões, pele e gorduras, estando limitado ao valor de 10% utilizados de forma isolada ou combinada; água, proteína vegetal e/ou animal; agentes de liga, aditivos; açúcares, aromas e especiarias. (BRASIL, 2000 apud PORTO, 2017).

Há seis tipos de salsichas atualmente sendo produzidas no Brasil, elas variam de acordo com sua produção, qualidade da carne que é incorporada e quantidade de miúdos que são agregados na sua produção. A **Tabela 1** apresenta essa classificação.

Tabela 1 SALSICHAS E QUANTIDADE DE CARNE MECANICAMENTE SEPADARA (CMS) PERMITIDAS NA SUA PRODUÇÃO

Produtos	Quantidade de CMS
Salsicha (geral)	Máximo 60%
Salsicha Tipo Viena	Máximo 40%
Salsicha Tipo Frankfurt	Máximo 40%
Salsicha de Carne de Ave	Máximo 40%
Salsicha Viena	0% (Não é permitida adição)
Salsicha Frankfurt	0% (Não é permitida adição)

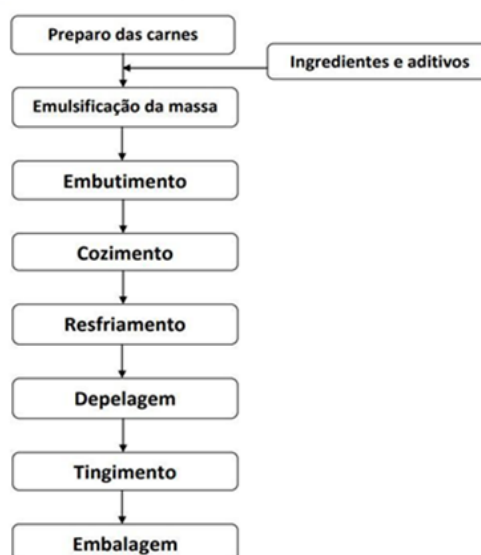
Fonte: SOUSA, 2019.

O processamento da salsicha começa com a preparação de uma emulsão de carne é

considerada a principal etapa do processamento da mesma. A emulsão pode ser considerada como uma mistura inicialmente dividida em uma fase descontínua, ou seja, fase gordurosa e contínua, solução aquosa de sal e proteínas, onde os principais emulsificantes são proteínas de carne solúveis em solução salinas. Para que a emulsão ocorra, a presença de proteína deve ser levada em consideração, sendo ela o emulsificante e estabilizador de emulsão.

Após emulsificadas, elas são embutidas em tripas artificiais ou naturais e são encaminhadas para o cozimento em uma câmara de calor. Este calor além de desnaturar as proteínas, ajuda no formato do alimento, fixação da sua cor, textura, aroma e sabor cárneo. A **Figura 2 apresenta o processo de fabricação da salsicha.**

Figura 2: Processo de fabricação da salsicha



Fonte: (GUERREIRO, 2006)

Tendo-se imposto estas argumentações, este trabalho visa o uso do jogo educacional utilizando-se de softwares para criação de um game que servirá como auxílio para melhorar a aprendizagem dos alunos no que diz à cinética química envolvendo o tema salsicha. O trabalho não irá abordar apenas conceitos químicos, mas também irá apresentar a industrialização dos alimentos e o risco dos altos consumos de produtos embutidos, para que faça o aluno pensar em sua alimentação e o que o mesmo esta ingerindo.

Pode-se apresentar como uma nova metodologia para ensinar cinética de forma dinâmica e tecnológica e que também incentiva a reflexão do que compõe o seu alimento e

de como a química pode estar presente em todas as partes do cotidiano.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e aplicar um jogo virtual para abordar cinética Química usando os processos da reação de oxidação da salsicha.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver o jogo digital usando a plataforma unity;
- Aplicar o jogo em uma turma de 2º ano do ensino médio;
- Avaliar a aplicação do jogo usando questionários

4 METODOLOGIA

4.1 O DESENVOLVIMENTO DO JOGO VIRTUAL

O jogo foi programado dentro da plataforma unity, que é um motor de jogo desenvolvido pela Unity Technologies e foi lançado em 2005. Ele foi amplamente roteirizado e feito com o auxílio de um programador.

A plataforma unity foi escolhida por ser gratuita e amplamente utilizada por programadores, já que é uma das mais completas do mercado. Nessa mesma plataforma já foram produzidos jogos como “Pokemon GO”, “Super Mario Run”, “Monument Valley 2”, dentre outros.

As artes presentes no jogo, em sua maioria, são autorais já que foram feitas para serem utilizadas apenas neste jogo específico. A **Figura 3** mostra a ilustração que representa o laboratório virtual.

Figura 3 - Ilustração do laboratório do jogo



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

As Figuras 4 e 5 mostram as vidrarias e a persona presentes no jogo e que serão utilizadas para realização dos experimentos no laboratório virtual do game.

Figura 4 - Vidrarias do laboratório



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

Figura 5 - Ilustração da persona



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

A escolha da persona (professora) ser feita com jaleco é para que o estudante saiba que sempre que for ao laboratório, será necessário o jaleco para proteção. A figura 6 mostra

Vidrarias personalizadas.

Figura 6 - Vidrarias personalizadas



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

O intuito dessas personalizações é para que o jogador se sinta recompensado no final do jogo, e assim tenha vontade de jogar de novo ou tentar mais uma vez para que consiga conquistar essa recompensa.

O produto ficou em desenvolvimento durante 6 meses, contando o tempo de fabricação das artes, roteirização e programação do jogo, o mesmo foi nomeado de "Laboratório da salsicha".

O funcionamento do jogo se deu da seguinte forma, primeiramente os alunos terão uma introdução de como funciona a indústria das salsichas, com a persona mostrando e dizendo cada etapa que é realizada para a produção delas, até que cheguem em nossas prateleiras. Dessa forma, ela irá alertar aos alunos sobre como a ingestão em grande quantidade deste alimento pode nos fazer mal e assim, os alunos serão direcionados para o laboratório virtual.

Figura 7 - Imagem do jogo em execução.



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

Neste laboratório, a professora irá guiá-los durante o experimento inteiro, dando os passos na própria tela do jogo e os alunos irão realizar os experimentos dentro deste

laboratório virtual.

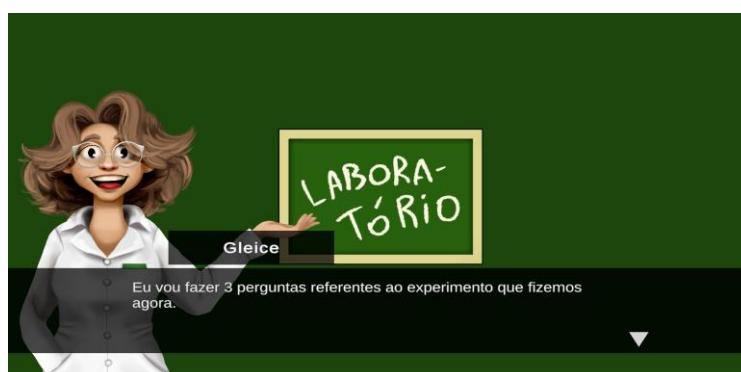
Figura 8 - Imagem do laboratório virtual no momento do experimento.



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

Após cada experimento, serão feitos questionamentos sobre eles de forma objetiva, e suas respostas estarão sendo computadas, mas os alunos terão que responder mais aprofundadamente um questionário que será distribuído no início da aula, para que eles relatem como foi a aplicação desta metodologia e se foi possível absorver o conhecimento que era desejado.

Figura 9 - Imagem do início do questionário dentro do jogo.



Fonte: Imagem retirada do jogo “cinética química”.

4.2 REGRAS

Inicialmente os jogadores iniciarão o jogo e dentro do mesmo já receberam as regras dele, pois como é um jogo de “Point and Click”, não são necessárias regras explícitas. Cada grupo realiza a prática da aula que dura em torno de 20 minutos.

4.3 A ESTRATÉGIA DIDÁTICA

O trabalho foi desenvolvido em uma turma do 2º ano de uma escola privada de João Pessoa. Um total de trinta e um alunos participou da atividade. Os estudantes tinham idade entre dezesseis e dezessete anos.

A aula foi dividida em dois momentos pedagógicos: aplicação da atividade e resposta de um questionário (Apêndice B) sobre algumas perguntas referente a aula. A etapa será descrita a seguir.

4.4 AULA LÚDICA SOBRE CINÉTICA QUÍMICA COM JOGO

A aula ocorreu em sala de aula, com a utilização de três computadores dentro de sala e a turma foi dividida em grupos de 5 integrantes cada, a aula teve 50 minutos.

O procedimento experimental foi bem rápido e simples, passando por todos os conceitos da cinética química e com uma problemática sobre aditivos presentes no nosso cotidiano, após cada experimento, os alunos tiveram espécies de quiz para responderem de acordo com o que fizeram no laboratório virtual do jogo.

Ao final do jogo, a professora dará um resumo dos conteúdos apresentados e cada aluno terá que responder o questionário que lhes foi entregue no começo da aula. Os procedimentos experimentais virtuais estão descritos nos apêndices.

4.5 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

O trabalho possui um caráter qualitativo e busca avaliar os resultados obtidos a partir da aplicação de um questionário que possui questões abertas e fechadas, o que possibilita o sujeito a se expressar de forma mais particular e tem garantia de anonimato, não sendo necessário colocar seu nome.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o trabalho com o jogo, foram distribuídos questionários (Apêndice B) que possuíam um caráter diagnóstico, contendo dezesseis questões, sendo onze objetivas e cinco

discursivas. Dentre as questões objetivas, duas delas podiam ser justificadas, para dar um caráter mais pessoal sobre suas vivências. A imagem 10, mostra os alunos na execução do jogo, trabalhando em equipes de cinco estudantes.

Imagem 10 : Alunos em seus grupos realizando a execução do game



Fonte: Imagem registrada durante a aplicação do jogo, retirada com celular.

A primeira questão tinha o objetivo de conhecimento da turma em que o game foi aplicado, já que segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), estima-se que em uma turma do segundo ano do ensino médio tenha variações de idades entre 16 e 17 anos. Conforme mostra o gráfico abaixo, podemos ver que esta turma está dentro do esperado, já que os trinta e um alunos presentes têm entre 16 e 17 anos.

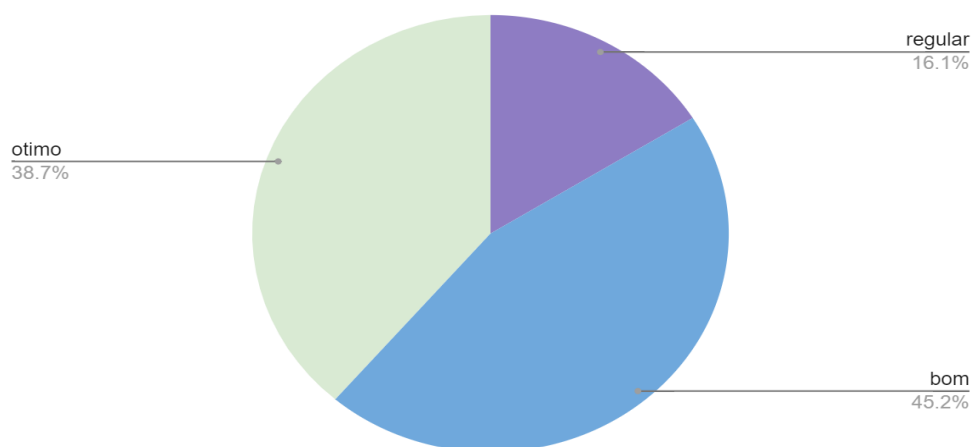
Conforme dito anteriormente ao longo deste trabalho, o ensino de química tem sido tratado somente no tradicionalismo, centrado apenas em decorar o assunto, tecnicista durante suas avaliações e sem muitas inovações em metodologias interativas dentro de sala de aula. Dado este fato, as próximas 4 questões tinham o enfoque em discutir o ensino de química e os recursos que são utilizados dentro daquele ambiente escolar.

Na segunda questão, foi possível que os estudantes expressassem seu ponto de vista sobre como eles avaliam o ensino de química na sua escola. Eles puderam classificar entre ruim, regular, bom e ótimo, conforme está evidenciado no gráfico abaixo.

Gráfico 2: Questão 2 do questionário

Avaliação das aulas

31 alunos no total



Podemos evidenciar que, apesar de termos uma porcentagem alta para ótimo, muitos estudantes responderam regular e bom, o que demonstra uma insatisfação com o modo de ensino tradicional que é bastante presente nas escolas. O fato de terem avaliações positivas, pode ser justificada pela pergunta seguinte, em que os alunos demonstraram que os professores utilizam outra forma de recurso didático, que praticamente todos responderam com data show e slides.

Porém, dos 31 alunos entrevistados, 8 registraram que não tinham participado de nenhuma atividade dentro de sala de aula que utilizasse outro recurso além da lousa. Sabendo-se que cada aluno tem ritmo de aprendizagem distinto, acesso a aulas online e meio de práticas diferentes, o resultado desta questão foi, em sua maioria, bom e ótimo.

A quarta questão abordava sobre o uso de jogos didáticos dentro de sala de aula e a utilização deles como recurso para ensino, e dentre os trinta e um alunos entrevistados, dezessete responderam que já estiveram em uma aula que utilizou este recurso e quatorze destes alunos responderam que não estiveram.

Segundo Stuart e Souza (2018), os jogos didáticos estão para além da reprodução de conceitos, repetições e competições entre os alunos, que deixam de lado a aprendizagem significativa, a ação do estudante no jogo deve estar muito além de usos memorísticos. Além de que, o lúdico e o educacional devem andar lado a lado, já que um jogo educacional tem que ser educativo e o jogo por si só, deve ser divertido.

Na quinta questão, foi indagado o que os estudantes acham da utilização de jogos didáticos para recurso de ensino, todos os 31 alunos entrevistados tiveram opiniões bem positivas acerca da utilização deste método didático.

Quadro 1: Respostas discursivas referentes à questão de nº5

Questão 5: Qual sua visão sobre a utilização de um jogo didático como recurso para o ensino?	RESPOSTAS DOS ALUNOS
	“Acho que deixa a aula mais dinâmica e interessante”
	“Eu acredito que seja uma técnica de ensino que permite maior imersão e participação do aluno, tornando o aprendizado dinâmico”
	“Creio que é um jeito muito bom de aprender, já que os jogos em sua maioria estão presentes na vida dos jovens”
	“Bom para aprimorar o trabalho em equipe”
	“É melhor no aprendizado, pois há uma concentração maior do aluno”
	“Uma opção didática e divertida de se aprender”

Algumas respostas expostas no quadro 1, dizem que a estratégia de ensino fazendo-se a utilização de jogos educativos é bastante satisfatória, pois proporcionam compreensão do conteúdo de uma forma lúdica, divertida e motivadora. (WARTHA; KIOURANIS; VIEIRA, 2018).

Após averiguação da percepção dos alunos acerca da utilização de jogos didáticos dentro de sala de aula, deu-se início ao questionamento sobre aspectos do jogo utilizado em si. Na sexta questão, foram questionados se haviam tido dificuldades em concluir as atividades propostas, os trinta e um alunos responderam que não.

A sétima questão, abordava os conceitos vistos no game sobre a cinética química e pedia para que eles indicassem como tais conceitos influenciam nas reações. Os trinta e um alunos responderam de modo correto, podendo-se perceber que o jogo conseguiu abordar corretamente o assunto de forma didática e educacional.

Quadro 2: Respostas discursivas referentes à questão de nº7

Questão 7: Sobre cinética química, quais	RESPOSTAS DOS ALUNOS
---	-----------------------------

foram os conceitos que foram abordados no jogo? Cite como eles influenciam nas reações.	“Fatores que influenciam na velocidade das reações, como temperatura, concentração dos reagentes e a superfície de contato, todos diretamente proporcionais. Além das concentrações dos conservantes que retardam as reações.”
	“Como fatores aceleram a reação, temperatura, concentração, superfície de contato e como concentrações de conservantes retardam essas reações.”
	"Superfície de contato, temperatura e conservantes. Como esses fatores influenciam na velocidade das reações.”

As questões oito e nove, retrataram compreensão de regras, dificuldades e o que os estudantes julgaram da realização de uma aula utilizando o jogo sobre cinética química. Dos trinta e um estudantes entrevistados, nenhum expressou ter tido dificuldades e falta de compreensão das regras impostas durante a jogabilidade.

Já sobre o jogo em si, vinte e sete consideraram o jogo ótimo e quatro o classificaram como bom, nenhum deles avaliou a utilização do jogo didático como ruim ou regular. Mostrando que ao gerarmos interesse nos estudantes, podemos chamar sua atenção e foco para o instrumento, os conduzindo para maior envolvimento e participação ativa no processo de aprendizagem. (ANJOS; GUIMARÃES, 2018).

Questões dez e onze abordavam acerca da interação com colegas, professores, além de questionar como o jogo atuou no conhecimento dos mesmos. Trinta e um alunos responderam que foi possível interagir com seus respectivos colegas de grupo e professor, além do jogo ter auxiliado no conhecimento previamente adquirido em aulas. Além dele proporcionar ao educando interações com conteúdos previamente vistos, ou não, também promove desenvolvimentos de habilidades como cognição, socialização, motivação e criatividade. (WARTHA; KIOURANIS; VIEIRA, 2018).

Os estudantes responderam na questão de número 12 que recomendariam o uso deste jogo para outras turmas de forma massiva, além de terem respostas bem agradáveis na pergunta treze que se tratava da diversão ou cansaço durante a jogatina.

Quadro 3: Respostas discursivas referentes à questão de nº13

Questão 13: O jogo foi cansativo ou você se	RESPOSTAS DOS ALUNOS
--	-----------------------------

divertiu?	“Não foi cansativo e me diverti”
	“O jogo foi bem divertido.”
	"Eu me diverti bastante, o jogo era bem elaborado, didático, intuitivo e tinha uma ótima trilha sonora.”
	“Foi legal.”

Como mencionado durante as discussões elencadas neste trabalho, foi possível abrir a discussão que as tecnologias estão altamente ligadas com a geração de estudantes nos momentos atuais, as perguntas de número quatorze e quinze retratam isto, sobre a parte gráfica do jogo e se os alunos estão habituados a usar jogos virtuais. Integralmente, os trinta e um alunos responderam que sim para ambas as perguntas.

Foram questionados sobre relacionar o jogo com conceitos de cinética química e todos responderam que isso foi possível, demonstrando que o instrumento foi um sucesso, o jogo evidencia de forma mais comunicativa e interativa as práticas do processo de aprendizagem (WARTHA; KIOURANIS; VIEIRA, 2018). Além do espaço para dúvidas, críticas e sugestões, muitos relataram que foi divertido e que o jogo era muito bom, uma ótima maneira de aprendizado.

6 CONCLUSÃO

Diante da proposta deste trabalho de avaliar e desenvolver um jogo digital educacional com o enfoque no ensino de química, tendo-se o intuito de aplicar e inserir o lúdico no processo de ensino aprendizagem, pode-se verificar que o jogo nomeado de "Cinética Química", mostrou ser uma alternativa bastante viável e bem aceita pelos alunos, para trabalhar o conceito de cinética química em sala de aula.

Colaborou ainda para a socialização, motivação e melhoria no processo educativo. Além de sua aplicabilidade ter sido eficaz, pode-se notar pelas respostas no questionário aplicado, que os alunos tiveram uma ótima associação da cinética com a vida útil dos embutidos, já que o jogo tinha como problemática a quantidade de corantes e conservantes presentes nestes alimentos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. **Gamificação: diálogos com a educação.** In: FADEL, Luciane Maria et al.(Org.). Gamificação na educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.
- ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente.** 3ª. ed. São Paulo: Bookman Editora, 2006.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Editora Plátano, 2003.
- AZEVEDO, Érica De Melo. **A Importância da Experimentação em Cursos de Graduação em Química Modalidade EAD.** CIET: EnPED, 2018
- CABRAL, Jéssica Viana et al. **Consumo de Carne Bovina no Brasil.** 2022.
- CASTRO, Amelia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média.** [S.l: s.n.], 2018.
- CLEOPHAS, Maria das Graças; SOARES, Márlon Herbert Flora. (Org.). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces.** 1ed.São Paulo: Livraria da Física, 2018, v. 1.
- EVANGELISTA, Larissa de Mello; SOARES, Marlon Herbert Flora Barbosa;. **Atividades lúdicas no desenvolvimento da educação ambiental.** Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade, II SAET, Goiânia. Anais, v. 7, p. 2015, 2011.
- FERRACCIOLI, Viviane Rodrigues. **Avaliação da qualidade de salsichas do tipo Hot Dog durante o armazenamento.** 2012.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- RIBEIRO, Rafael João; SILVA JUNIOR, Naelson.; FRASSON, Antonio Carlos; PILATTI, Luiz Alberto; SILVA, Sani de Carvalho Rutz. **Teorias de Aprendizagem em Jogos Digitais Educacionais: um Panorama Brasileiro.** Renote, Porto Alegre, v. 13, n. 1, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57589>. Acesso em: 20 out. de 2022.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação.** São Paulo: Cortez Editora, 1994.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem e ética.** Revista ABC Education,

n. 54, p. 20-25, 2006a.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Estudar para quê, se os professores não levam tudo em consideração?**. Revista ABC Education, n.54, p.26-33, 2006b.

MARANI, Pamela Franco; OLIVEIRA, Thais Andressa Lopes de; SÁ, Marilde Beatriz Zorzi. **Concepções sobre Cinética Química: a influência da Temperatura e da Superfície de Contato**. ACTIO: Docência em ciências, v. 2, n. 1, p. 321-341, 2017.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula**. Ciência & Educação (Bauru), v. 14, p. 417-429, 2008.

OLIVEIRA, Jorgiano Souza; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; VAZ, Wesley Fernandes. **Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções**. 2015.

PEREIRA, Larissa Santos. **Ludicidade e TIC: caracterização da webquest como uma metodologia lúdica no ensino de ciências**. 2014.

PORTO, Josi Cláire Lourenço. **Estudo dos micro-organismos responsáveis pela deterioração em salsichas do tipo hot dog e as principais alterações físico-químicas**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SANTOS, E., COSTA, G., SANTOS, R. (n.d.). **Processos avaliativos na disciplina de “Química Básica Experimental” e suas (in)coerências**. 2018.

SILVA, Vitor de Almeida; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **Conhecimento prévio, caráter histórico e conceitos científicos: o ensino de química a partir de uma abordagem colaborativa da aprendizagem**. 2013.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. **O ludo como um jogo para discutir conceitos em química**. 2006.

UCHÔA, A. M.; NASCIMENTO, R. F. . **Passando um cafezinho: misturas e separação de misturas com materiais do cotidiano**. In: Wilmo Ernesto Francisco Junior; Ana Carolina Garcia de Oliveira. (Org.). PIBID Química: Ações e Pesquisas na Universidade Federal de Rondônia/UNIR. 1ed.São Carlos: Pedro & João Editores, 2011, v. , p. 45-58

APÊNDICE A

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL VIRTUAL

Com o auxílio da professora, os alunos serão instruídos a cortarem uma das salsichas em pedaços menores e serão colocados todos estes pedaços dentro de um becker enquanto a outra salsicha será partida apenas uma rodela e será colocada dentro de outro becker. Após isto, os dos béqueres com as concentrações de salsichas diferentes são colocados no aquecedor de laboratório e iremos observar o experimento ocorrer.

PÓS LABORATÓRIO

- 1) Qual das amostras presentes no béquer ficou com a tonalidade mais clara?
- 2) Qual das amostras reagiu com maior velocidade? A do béquer mais escuro ou a do béquer mais claro? Justifique
- 3) Que fator contribuiu para essa diferença de tonalidade, vendo que as duas amostras tiveram o mesmo tempo de reação?

3.3 EFEITO DA TEMPERATURA

Experimento nº2: materiais utilizados

- 2 béqueres
- 2 salsichas
- água quente a 80°C
- água fria a 20°C
- 1 aquecedor de laboratório

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Com o auxílio da professora, foram adicionadas as mesmas quantidades de salsichas em dois béqueres diferentes, sendo um com água quente e outro com água fria. Deixamos a reação ocorrer durante um minuto.

PÓS LABORATÓRIO

- 1) Qual das amostras ficou com tonalidade mais clara?
- 2) Qual amostra reagiu com maior velocidade, a com tonalidade mais clara ou a mais escura? Justifique.
- 3) Que fator contribuiu para essa diferença de tonalidade, vendo que nas duas amostras foram utilizadas as mesmas concentrações de água e salsicha?

3.4 SUPERFÍCIE DE CONTATO

Experimento nº3: materiais utilizados

- 2 Vidros de relógio
- 2 salsichas

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Auxiliados pela professora, os alunos serão instruídos a cortarem apenas uma salsicha no meio e observarem qual das duas tem uma alteração de coloração mais rápida.

PÓS LABORATÓRIO

- 1) Qual das amostras ficou com tonalidade mais escura?
- 2) Qual amostra reagiu com maior velocidade, a com tonalidade mais clara ou a mais escura? Justifique.
- 3) Que fator contribuiu para essa diferença de tonalidade, vendo que nas duas amostras foram utilizadas as mesmas salsichas tendo apenas uma diferença em seu corte?

3.4 QUESTIONAMENTO SOBRE ALIMENTAÇÃO INDUSTRIALIZADA

Experimento nº4: Materiais utilizados

- 1 carne
- 1 salsicha
- 2 vidros de relógio

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Neste momento os alunos são apenas instruídos a compararem as diferenças que uma velocidade de uma reação pode ser influenciada pela temperatura do meio mas com o diferencial de uma ser industrializada e outra natural. Os alunos colocaram a salsinha e a carne em vidros de relógio e observaram o que iria acontecer.

PÓS LABORATÓRIO

- 1) Qual das amostras poderá apodrecer mais rapidamente?
- 2) Que fator contribuiu para essa diferença de putrefação, vendo que nas duas amostras a mesma temperatura?

APÊNDICE B

Questionário

1) Qual sua idade? _____

2) Como você avalia as aulas de química na sua escola?

() Ruim () Regular () Bom () Ótimo

3) Há o uso de algum recurso, além da lousa, nas aulas de química (datashow, jogo didático, filmes, jornais, experimentos, etc)?

() Sim () Não

Se sim, quais? _____

4) Você já esteve presente em uma aula na qual foi utilizado um jogo didático como recurso para o ensino?

() Sim () Não

Se sim, qual a disciplina? _____

5) Qual sua visão sobre a utilização de um jogo didático como recurso para o ensino?

6) Ao jogar, você sentiu muita dificuldade de concluir as atividades propostas no jogo?

() Sim () Não

Se sim, qual a dificuldade que você teve?

7) Sobre cinética química, quais foram os conceitos que foram abordados no jogo? Cite como eles influenciam nas reações.

8) Você conseguiu compreender as regras do jogo ou teve dificuldades? Se houve dificuldades, cite quais.

9) O que você achou do jogo didático empregado na aula?

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo

10) No decorrer do jogo você conseguiu sanar dúvidas e interagir com o professor e também com os colegas da turma?

☐ Sim ☐ Não

11) Levando em consideração o conteúdo de cinética química, o jogo atuou:

☐ Auxiliando o conhecimento previamente adquirido nas aulas.

☐ Sendo o meio pelo qual o conteúdo foi compreendido.

☐ Não fazendo diferença no aprendizado.

12) Você recomendaria o uso deste jogo para outras turmas?

☐ Sim ☐ Não

13) O jogo foi cansativo ou você se divertiu?

14) Em relação a parte gráfica, para você estava com boa qualidade?

☐ Sim ☐ Não

15) Você está habituado a usar jogos virtuais?

☐ Sim ☐ Não

15) Conseguiu relacionar o jogo com os conceitos de cinética química?

() Sim () Não

16) Espaço aberto para informações que julgue importantes (dúvidas, críticas, sugestões, etc).
