



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA



CATALYNE MARIA DE JESUS LINS

**A ELABORAÇÃO DO JOGO CORRIDA AROMÁTICA NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE COMPOSTOS AROMÁTICOS**

CARUARU

2018

CATALYNE MARIA DE JESUS LINS

**A ELABORAÇÃO DO JOGO CORRIDA AROMÁTICA NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE COMPOSTOS AROMÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Colegiado de Química-Licenciatura do Centro
Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco como requisito parcial para a
obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães

CARUARU
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

L759e

Lins, Catalyne Maria de Jesus.

A elaboração do jogo Corrida Aromática no processo de aprendizagem do conteúdo de compostos aromáticos. / Catalyne Maria de Jesus Lins. – 2018.
59 f. il. : 30 cm.

Orientador: Ricardo Lima Guimarães.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2018.
Inclui Referências.

1. Jogos para computador. 2. Tecnologia da informação. 3. Compostos aromáticos.
I. Guimarães< Ricardo Lima (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-326)

CATALYNE MARIA DE JESUS LINS

**A ELABORAÇÃO DO JOGO CORRIDA AROMÁTICA NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE COMPOSTOS AROMÁTICOS**

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernambuco,
como parte das exigências para a obtenção do título de
graduação em Química-Licenciatura.

Aprovada em: 21/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (CAA/UFPE)
(Orientador)

Prof. Me. Stterferson Emanuel da Silva (SEE/PE)
(Examinador 1)

Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (CAA/UFPE)
(Examinador 2)

Dedico este trabalho ao autor da minha vida, pois sem Ele, eu nada seria. À minha mãe Maria José, à minha irmã Cynthia e à minha avó Edite (in memoriam), por sempre acreditarem em mim e por serem minha fonte de inspiração. Com todo amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

É ao amor que agradeço! Ao imensurável amor divino que Deus tem por mim, por me abençoar em cada dia da minha vida e por proporcionar serenidade ao meu coração, mesmo diante de tantas adversidades cotidianas.

Ao amor que meus pais Givaldo e Maria José (Lyah) sempre sentiram por mim. Por cada bênção, por cada olhar, por cada conselho a mim concedido, e por acreditarem no meu potencial em ser o melhor de mim mesma. Obrigada por todo o esforço, me proporcionando a melhor educação para que eu conseguisse realizar esse sonho da graduação. Eu amo vocês!

Ao amor que meus irmãos Giuliane, Givaldo, Gislaine e Cynthia têm por mim. Agradeço a cada um por cada palavra de incentivo, por cada oração e por acreditarem em mim. Agradeço especialmente à Cynthia, que através de tantos conselhos, de tanto carinho e apoio, foi capaz de me encorajar a enxergar a beleza na doação à profissão que escolhi. Te amo, mana!

Ao amor que, por meio da saudade que sinto de vovó Edite (in memoriam), me fez perceber os ensinamentos em cada gesto, sentindo-a mais presente, apesar da distância.

Ao amor que, através de um abraço carinhoso, foi o meu abrigo. Agradeço ao meu esposo Jó por me fazer acreditar que sou capaz, dando apoio para que eu pudesse concluir essa etapa da minha vida. Obrigada por estar sempre presente, por suportar meu estresse e também pela compreensão mesmo quando te deixava de lado (risos). Te amo!

Ao amor por jogos didáticos, mesmo tendo ainda muito o que aprender. Agradeço a todos os alunos que, gentilmente, se dispuseram a participar desta pesquisa e pelo compromisso que tiveram.

Agradeço a banca de defesa por dedicar seu tempo para colaborar com este trabalho.

Agradeço ao meu orientador Ricardo Guimarães por todo o apoio e dedicação, contribuindo muito com esta pesquisa. Não posso deixar de agradecer pela paciência que teve durante a elaboração deste trabalho e por todo o incentivo, através de palavras afetuosas.

A todos os professores que tive em toda minha trajetória escolar e acadêmica. Obrigada por todos os ensinamentos, não só o conhecimento racional, mas principalmente

pelo afeto que me passaram, mostrando que é pela educação que há a manifestação do caráter. Agradeço a cada professor que me fez aprender durante todo o meu processo de formação profissional. A vocês meus eternos agradecimentos!

E, por fim, a todos os meus amigos que me fizeram persistir sendo meus companheiros de estudo, especialmente a Rafaella Lucêna, e a Francieli Dias que sempre me apoiaram, sendo amigas presente em todos os momentos e minhas irmãs de coração. Enfim, meu muito obrigada a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação e para este trabalho.

RESUMO

A maneira que são explanados os conteúdos de Química ainda hoje, na maioria das vezes, não desperta o interesse dos alunos, entre outros fatores, pelo uso das aulas expositivas tradicionais, muitas vezes dificultando o aprendizado do aluno. Por este motivo, o presente trabalho teve como propósito investigar como o jogo intitulado Corrida Aromática pode contribuir como uma estratégia metodológica para a consolidação do conhecimento referente ao conteúdo de compostos aromáticos. Este jogo foi elaborado no formato digital (PowerPoint® versão 2010), pois acredita-se que o uso de um jogo didático atrelado à tecnologia possa ajudar no desenvolvimento das habilidades dos alunos, contribuindo para o aprendizado do conteúdo, bem como mostrar que é possível produzir um jogo digital sem ser necessário ter conhecimentos específicos na área da computação. A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Pernambuco – CAA, com os alunos matriculados na disciplina de Química Orgânica II (2018.1) do curso de Química – Licenciatura. A coleta de dados consistiu no uso de anotações, videogravação e questionário com o intuito de conhecer a opinião dos alunos em relação à metodologia utilizada. Foi possível observar ao final da pesquisa que o jogo Corrida Aromática se mostrou relevante como ferramenta auxiliar na consolidação do conhecimento dos alunos, promovendo a compreensão do conteúdo de compostos aromáticos através de uma ferramenta lúdica. Assim o jogo também possibilitou o desenvolvimento de habilidades e competências, como a resolução mais rápida das questões, a concentração durante o jogo, além da interação em cada equipe, devido à liberdade que um jogo didático digital possibilita.

Palavras-chave: Jogo digital. TIC. Compostos aromáticos.

ABSTRACT

The way in which Chemistry contents are explained even today, most of the time, does not arouse students' interest, among other factors, by the use of traditional lectures, often hindering student learning. For this reason, the purpose of this work was to investigate how the game Aromatic Racing can contribute as a methodological strategy for the consolidation of knowledge regarding the content of aromatic compounds. This game was developed in digital format (PowerPoint® version 2010), as it is believed that the use of an educational game tied to technology can help in the development of students' skills, contributing to the learning content as well as show that it is possible to produce a game without having specific knowledge in computing. The research was developed at the Federal University of Pernambuco - CAA, with students enrolled in the discipline of Organic Chemistry II (2018.1) of the Chemistry graduation course. Data collection consisted of the use of annotations, videotape and questionnaire in order to know the students' opinions regarding the methodology used. It was possible to observe at the end of the research that the Aromatic Racing game proved to be relevant as an auxiliary tool in the consolidation of students' knowledge, promoting the understanding of the content of aromatic compounds through a playful tool. Thus, the game also allowed the development of skills and competences, such as faster resolution of questions, concentration during the game, and interaction in each team, due to the freedom that a digital didactic game makes possible.

Keywords: Digital game. ICT. Aromatic compounds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Forma representativa da estrutura do benzeno.	25
Figura 2 - Representação do híbrido de ressonância do benzeno.....	26
Figura 3 - Exemplos de Reações de Compostos Aromáticos.....	26
Figura 4 - Modelo do jogo Corrida Aromática criado no software Power Point® da Microsoft.	33
Figura 5 - Pista de corrida do jogo Corrida Aromática.	34
Figura 6 - Modelo dos níveis e da roleta para o sorteio da questão.	34
Figura 7 - Modelo das questões e do relógio virtual para a contagem de tempo.	35
Figura 8 - Modelo da revelação da resposta correta.	35
Figura 9 - Modelo da pista após a jogada do nível 1, considerando que apenas a equipe da moto errou a resposta, não passando de nível.	36
Figura 10 - Aplicação do Jogo Corrida Aromática.....	37
Figura 11 - Reação da pergunta 1 do nível 3 do jogo.....	38
Figura 12 - Resposta apresentada pelo grupo do carro de polícia (incorreta).	38
Figura 13 - Resposta apresentada pelo grupo do carro táxi (incorreta).....	39
Figura 14 - Resposta apresentada pelo grupo do carro táxi. (Correta).....	39
Figura 15 - Resposta apresentada pelo grupo da moto. (Incorreta).....	40
Figura 16 – Resolução correta da reação sorteada	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas dos alunos sobre a opinião do jogo Corrida Aromática.	43
Gráfico 2 - Respostas dos alunos sobre o que imaginam ao pensar em jogos eletrônicos.	44
Gráfico 3 - Respostas dos alunos sobre se fariam alguma modificação no jogo.....	46
Gráfico 4 - Respostas dos alunos sobre as modificações sugeridas.	46
Gráfico 5 - Respostas dos alunos sobre o interesse pelo conteúdo e pela disciplina a partir do jogo aplicado.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A – Aluno (numeração de 1 a 15)

a.C. – antes de Cristo

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente

PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

P – Pergunta (numeração de 1 a 5)

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Jogo didático na aprendizagem.....	16
3.1.1	Jogo digital como ferramenta de ensino	20
3.2	O uso de TIC no ensino.....	22
3.3	Reações de Compostos Aromáticos na Química Orgânica	24
4	METODOLOGIA	28
4.1	Tipo de Pesquisa.....	28
4.2	Sujeitos do Estudo e Ambiente.....	28
4.3	A criação do jogo Corrida Aromática.....	29
4.4	Coleta dos dados.....	30
4.5	Análise de dados.....	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1	Elaboração do jogo Corrida Aromática.....	32
5.2	Aplicação do jogo	36
5.3	Análise do questionário	42
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	50
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO	53
	APÊNDICE B – TELAS DO JOGO CORRIDA AROMÁTICA	54

1 INTRODUÇÃO

A ida dos estudantes à escola não deve ser uma obrigação. A escola deve ser um espaço onde os alunos, os pais e a comunidade sejam acolhidos e sintam-se confortáveis para que o conhecimento possa manifestar-se de uma forma mais significativa. Segundo Libâneo (1990), educação é um conceito amplo que se refere ao processo de desenvolvimento da personalidade, envolvendo a formação de qualidades humanas, físicas, morais, intelectuais e estéticas, tendo em vista a orientação da atividade humana na sua relação com o meio social, num determinado contexto de relações sociais.

Atualmente, os professores buscam novas metodologias que fujam da aula tradicional, em que o ensino é puramente mecânico, buscando melhorar o processo de ensino-aprendizagem. O uso de jogos é uma estratégia didática que busca promover o aprendizado, bem como as habilidades dos alunos (SOARES, 2013). Sendo assim, a aprendizagem pode tornar-se mais significativa quando é relacionada com atividades lúdicas, entre elas o jogo, pois trata-se de um caminho que leva o aluno a um desenvolvimento intelectual, visto que cria situações didáticas ricas de possibilidades aos alunos.

Como afirma Teixeira (1995), a ludicidade é uma atividade física e mental que ativa as funções psiconeurológicas e as operações mentais e, assim, promove o pensamento. Essas atividades lúdicas, segundo o autor, integram as dimensões afetiva, motora e cognitiva da personalidade. Quando a atividade lúdica gera uma ligação emocional, ela recorre à esfera afetiva, podendo também acionar as esferas motora e cognitiva, assim como a atividade física. Desta forma, é possível notar que a ludicidade se assimila com a atividade física, visto que desperta várias particularidades da personalidade. Isto é, a pessoa que joga é instigada a agir, sentir, pensar, aprender e, assim, se desenvolver.

Nessa perspectiva, o lúdico tem importância educativa e é utilizado como recurso didático colaborador para o progresso dos alunos, tanto de forma cognitiva quanto emocional. O uso dos jogos é cada vez mais crescente, assim como a tecnologia em nosso meio. Atualmente, as crianças têm contato com a tecnologia desde cedo, desta maneira a escola não pode desconsiderar a potencial conexão entre informática e educação.

A tecnologia se tornou uma grande aliada no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o conhecimento não se restringe apenas às escolas. Com o meio digital o desenvolvimento do conhecimento pode ocorrer em qualquer ambiente, seja qual for a ocasião (VAZ; VILELA-RIBEIRO; SOARES, 2012).

Dentro deste contexto, o uso do jogo didático digital como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem possibilita aos alunos aprender conteúdos mais abstratos, como os vistos em Química Orgânica, em especial os compostos aromáticos, de forma lúdica e interativa. Assim, o docente deixa de ser o transmissor do conhecimento e passa a ser o mediador do mesmo, permitindo que os alunos sejam mais ativos na construção do aprendizado.

A temática sobre compostos aromáticos se mostra relevante, pois é uma área da Química Orgânica importante para a sociedade, visto que muitos dos seus conceitos estão presentes no cotidiano, como em medicamentos, combustíveis e polímeros. Relatos da relação entre as situações didáticas geradas a partir da dinâmica do jogo didático e a construção do conhecimento escolar pode orientar novos entendimentos e possibilidades na implementação dessa abordagem metodológica em sala de aula através de ações orientadas, facilitando a familiarização dos conceitos de compostos orgânicos.

Devido a isso, como uma problemática para este trabalho, podemos nos perguntar: Quais as contribuições do jogo proposto, Corrida Aromática, no processo de aprendizagem do conteúdo de compostos aromáticos?

Desta maneira, o presente trabalho visa discutir a elaboração de um jogo digital no processo de aprendizagem, bem como a criação desse jogo voltado ao ensino de Química Orgânica, com o conteúdo de compostos aromáticos, acreditando que a utilização de um jogo digital aplicado em um ambiente lúdico seja capaz de promover o aprimoramento e a consolidação do conhecimento previamente adquirido, que, por muitas vezes, pode ser trabalhado de forma abstrata, atuando como um facilitador no desenvolvimento cognitivo e de outras habilidades.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar quais são as contribuições do uso do jogo Corrida Aromática para o processo de construção do conhecimento referente ao conteúdo de compostos aromáticos.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar um jogo didático digital a partir da dinâmica do software PowerPoint® da Microsoft;
- Compreender como o jogo Corrida Aromática pode contribuir como ferramenta metodológica para o alicerçamento da aprendizagem de compostos aromáticos;
- Refletir sobre possíveis relações entre o comportamento, falas e desempenho dos alunos durante a vivência do jogo Corrida Aromática.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão abordados três tópicos. O primeiro tópico – *Jogo Didático na aprendizagem* – trata do conceito de jogos como ferramenta didática para auxiliar na aprendizagem, trazendo um subtópico – *Jogo digital como ferramenta de ensino* – no qual traz a compreensão sobre o uso de jogos relacionando-os com a tecnologia. O segundo – *O uso de TIC no Ensino* – consiste no envolvimento da tecnologia como recurso didático para a construção de conhecimento de forma diferenciada. E o terceiro aborda a Química Orgânica através das reações de compostos aromáticos.

3.1 Jogo didático na aprendizagem

O ensino de Química, muitas vezes, é repassado aos alunos de uma forma puramente mecânica, contribuindo para que eles se sintam desmotivados apresentando dificuldades para aprender (LINDEMANN, 2010). É importante que o professor busque utilizar metodologias que motivem o desenvolvimento pessoal e cognitivo do aluno para que seja possível facilitar o aprendizado do mesmo, tornando as aulas de Química mais atrativas e dinâmicas.

Uma das metodologias que contribuem para o desenvolvimento intelectual do aluno é o jogo didático que promove o aprendizado e também o desenvolvimento das habilidades do mesmo. Jogo é considerado um vocábulo polissêmico, por possuir várias interpretações diferentes, dificultando ter uma definição exata, no entanto Soares (2013) traz uma definição na qual considera o jogo como uma atividade lúdica, que possua regras que sejam claras e explícitas, que sejam estabelecidas e aceitas pela sociedade que joga, e que sejam de competição ou de cooperação, tendo um lugar onde possa ser realizada, podendo ser um espaço ou um brinquedo.

As regras fazem parte dos jogos implícita ou explicitamente, dando ordem ao jogo e sendo aceitas pelos jogadores, pois “da mesma forma que as regras vão estabelecer detalhes para que o jogo prossiga, será obrigatório o jogador dominá-las para que possa atuar. As operações que comporão a estratégia a ser utilizada deverão considerar os mecanismos e as dificuldades do jogo” (SOARES, 2013, p. 41).

De acordo com Chateau (1984), pode haver dificuldades na formação dessas regras, mas há quatro possibilidades de regras que podem estar presentes de forma combinada nos jogos:

1. Regras inventadas – um grupo entra em consenso sobre determinadas regras no qual elas são repassadas por vários anos;
2. Regras originadas por imitação – as regras mais antigas de uma atividade são ajustadas para uma atividade atual;
3. Regras aprendidas por tradição – são as regras que são adquiridas por herança cultural ou as que não tem muitas alterações no decorrer dos anos e;
4. Regras resultantes da estrutura instintiva – são as regras que estão subentendidas.

Em um jogo estão presentes, também, as regras macroscópicas e as microscópicas. As macroscópicas são os objetivos mais gerais que o jogador precisa atingir para ganhar o jogo de forma efetiva, enquanto que as microscópicas são as decisões que o jogador deve estudar e raciocinar para os momentos do jogo (SOARES, 2013).

É importante as regras estarem presentes num jogo para que o mesmo tenha êxito quando aplicado, fazendo-o continuar de maneira organizada. Para isso, as regras devem ser claras, pois pode haver fracasso caso as regras não sejam bem explicadas.

Quando se joga o aprendizado vem de forma inconsciente ao assimilar determinado conhecimento ao desenvolvimento intelectual realizado através do jogo. Segundo Chateau (1984, p. 84) “é muito claro que o jogo exercita não apenas os músculos, mas a inteligência”. O jogo é uma forma de se envolver com o ludismo, trabalhando o conhecimento prévio e, assim, estimulando o raciocínio lógico.

Esse envolvimento com o ludismo não vem de hoje, pois ao longo dos anos, os jogos vêm ganhando destaque e sendo cada vez mais usados como recurso didático, fazendo parte da prática humana. Cunha (2012) apresenta um breve histórico sobre a educação lúdica e fala sobre a utilização de jogos nas aulas, o que não é recente, pois era usado desde 427-348 a.C. por Platão na educação das crianças. Aristóteles sugeriu que os jogos fizessem parte da educação das crianças simulando atividades dos adultos. Os romanos usavam os jogos para formar cidadãos e soldados aptos, através dos jogos físicos. Era usado também entre os egípcios e maias com o intuito dos jovens aprenderem valores, normas e padrões com os mais velhos.

Houve uma regressão a partir da Idade Média devido às ideias do Cristianismo, em que a Igreja determinava uma educação mais disciplinadora, ou seja, a pessoa que jogasse estaria cometendo pecado. Pode-se dizer que foi no século XVI que surgiram os jogos educativos quando Inácio de Loyola, fundador da companhia de Jesus, percebeu a importância dos jogos como recurso didático na formação das pessoas e por isso, as escolas jesuíticas foram as primeiras a usar os jogos educativos na sala de aula (CUNHA, 2012).

Alguns autores que pesquisam sobre jogos didáticos comprovam em seus estudos que o jogo proporciona prazer para o aluno, como também faz parte da cultura e da sociedade, contribuindo na aprendizagem do mesmo (CUNHA, 2012; CAVALCANTI, 2011; SOARES, 2013).

Entre as situações acadêmicas pode-se acreditar que o jogo é a atividade lúdica mais favorável no processo de ensino e aprendizagem (SILVA; MESQUITA, 2013), pois estimula a curiosidade levando os alunos a pensarem e analisarem as situações do jogo, desenvolvendo o raciocínio deles e incentivando os mesmos a fazerem questionamentos acerca das suas ações. Desta forma, ao jogar em grupo, um aluno tende a cooperar com o outro, se concentrando e raciocinando com o propósito de resolver os desafios que estão presentes no jogo para que consigam terminá-lo, contribuindo assim para a formação de cidadãos críticos.

Mesmo com um avanço na educação, ainda é comum que o ensino seja tradicional, dificultando a aprendizagem do aluno. Deste modo, é importante que o professor tenha atitude para propor ao aluno mudanças a fim de motivá-lo a querer buscar o conhecimento de forma dinâmica e prazerosa, e uma atividade lúdica capaz de incentivar o aluno a participar mais das aulas é o jogo.

O jogo é uma estratégia didática que permite o desenvolvimento de habilidades, tais como a concentração dos alunos, a resolução mais rápida de problemas e também ajuda na fixação dos conteúdos, podendo ser usado com o intuito de aprimorar o progresso intelectual de quem joga. Como afirma Silveira e Barone (1998, p. 2):

[...] os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência.

Um aspecto importante para a utilização de um jogo voltado à educação é relacionar de maneira igual as funções lúdica e educativa, proporcionando um equilíbrio entre elas. Esses dois termos são usados por Kishimoto (1996), no qual ela afirma que a função lúdica propicia ao jogo uma diversão, o prazer e até mesmo o desprazer quando é escolhido de forma voluntária. Enquanto que a função educativa é usada para ensinar algo, proporcionando algum conhecimento para o jogador.

É importante que haja um equilíbrio ao trabalhar essas duas funções em um jogo numa sala de aula, pois se o jogo possuir características fortes de função lúdica, o jogo será mais brincadeira do que jogo para ensinar algo. Por outro lado, se possuir características fortes de função educativa, o jogo não será mais jogo, será apenas um material didático, no qual o

intuito será o aluno atender a resultados esperados pelo aplicador, nesse caso, o professor (KISHIMOTO, 1996).

Soares (2013) concorda com a autora em relação a trabalhar com esse equilíbrio entre as duas funções, mas discorda quando se fala que a função lúdica também pode proporcionar um desprazer, pois se a definição filosófica de jogo se refere a algo prazeroso e divertido, como pode ser desagradável? Se não há prazer, não é lúdico.

O jogo educativo pode se apresentar em dois sentidos, segundo Kishimoto (1996), no sentido amplo e no sentido restrito. No primeiro, o jogo pode aparecer como material ou situação no qual permite a livre exploração em ambientes onde o professor organiza e coordena, tendo em vista o progresso geral. Enquanto que no sentido restrito, o jogo pode aparecer como material ou situação no qual necessita que o aluno tenha um conhecimento sobre o conteúdo que será abordado, ou de habilidades cognitivas, levando o nome, também, de jogo didático.

Sabendo que o jogo didático desenvolve habilidades no aluno, é a ele assegurado o direito da brincadeira para o divertimento e o aprendizado de forma mais prazerosa. Sendo assim, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), em seu artigo 16 - O direito à liberdade - decreta o direito que a criança e que o adolescente tem de brincar, praticar esportes e se divertir (BRASIL, 1990). Desse modo, a lei protege esse direito à brincadeira, reforçando ainda mais a importância que tem no desenvolvimento deles, uma vez que ajuda na compreensão e no relacionamento com o meio social, bem como estimulando o interesse e a responsabilidade.

O jogo pode ser considerado uma brincadeira que não só crianças e adolescentes podem utilizar, podendo se estender também para a vida adulta ajudando no desenvolvimento, como afirma Costa (2011, p. 7):

Em qualquer tipo de jogo a criança se educa, já que o jogo é educativo em sua essência, e extremamente necessário ao nosso processo de desenvolvimento. Tem uma função vital para o indivíduo principalmente como forma de assimilação da realidade, além de ser culturalmente útil para a sociedade como expressão de ideais comunitários.

Desse modo, a escola tem o papel de ajudar o aluno a melhorar sua comunicação para que ele consiga se expressar perante a sociedade, como também descobrir quais as suas limitações, dificuldades e capacidades. Sendo assim, a escola precisa incluir uma metodologia que seja capaz de explorar essas funções, contribuindo também no desenvolvimento dos alunos, sendo o jogo, de uma forma geral, colaborador no desenvolvimento pessoal.

É importante ressaltar que o jogo não é um brinquedo, mas sim um instrumento que estimula a interação e o desenvolvimento entre os alunos, bem como a construção de conceitos. No entanto, é interessante que haja um planejamento feito pelo professor para que seja possível despertar o interesse nos alunos e, conseqüentemente, motivá-los a se apropriar dos conceitos para que o jogo alcance seu objetivo (MESSEDER NETO, 2016; SILVA et al., 2011).

O uso dos jogos na educação não pode ser visto como uma prática casual capaz de substituir uma aula, mas deve ser levado a sério tendo como objetivo o incentivo ao raciocínio, o auxílio na construção do conhecimento dos alunos, no desenvolvimento das habilidades e de suas competências, havendo o comprometimento com a atividade lúdica.

Em relação aos jogos, existem diversos tipos e variações: os de tabuleiro, os de carta, os de dados, os de mesa, os que utilizam papel e caneta, os jogos musicais e também os jogos interativos, como o jogo eletrônico, por exemplo. Esse último tipo de jogo está conectado à tecnologia e seu uso pode trazer benefícios para o desenvolvimento dos alunos, visto que utiliza o meio tecnológico que está presente na vida deles, dinamizando as aulas e contribuindo para um conhecimento mais diferenciado.

3.1.1 Jogo digital como ferramenta de ensino

Dentro da categoria dos jogos, o jogo digital pode também ser usado para o ensino. Contudo, para torná-lo possível de ser reproduzido, é necessária uma plataforma eletrônica, seja um computador ou mesmo um aplicativo de celular.

Um jogo computadorizado é composto basicamente de três partes: enredo ou trama, motor e interface interativa. O enredo vai estabelecer os objetivos do jogo, bem como a sua sequência, enquanto que o motor irá controlar o campo de interação. A interface interativa, por sua vez, mostra como o jogo está sendo conduzido, possibilitando a interação entre o jogo e o jogador (BATTIOLA et al., 2002).

A utilização dos jogos eletrônicos no processo de aprendizagem facilita a evolução racional do aluno, pois além de serem jogos, eles acabam ampliando a “competência lógica, contribuindo também no auxílio dos conteúdos curriculares em sala de aula, tornando peça fundamental nos dias atuais na aprendizagem do aluno” (ABREU, 2011, p.9). Sabendo aliar a educação à tecnologia, o ensino pode tornar-se mais dinâmico por usar um instrumento popular entre os alunos, o computador, e que seja capaz de enriquecer o conhecimento já existente de forma diversificada. Segundo Bongioiolo, Braga e Silveira (1998, p. 2):

A fórmula computador mais jogo se torna perfeita, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores. E, como consequência desta associação, teremos os jogos educacionais computadorizados, onde o computador será usado de forma lúdica e prazerosa, para explorar um determinado ramo de conhecimento, além de trabalhar com algumas habilidades, como, por exemplo, destreza, associação de ideias e raciocínio lógico e indutivo, entre outras.

Desse modo, ao trabalhar com jogos eletrônicos o aluno irá cooperar com o grupo, sendo motivado a aprender, a seguir regras e a interagir socialmente. Segundo Alves et al. (2004), essa interação social não se dá apenas por meio de redes sociais, como é pensado muitas vezes, mas os jogos eletrônicos também ajudam na interação, uma vez que o jogador, ao receber uma informação, irá colocá-la em prática para que possa vencer um obstáculo e avançar no jogo.

De acordo com Chateau (1987), o indivíduo aprende a seguir regras visto que antes de começar o jogo, o jogador aceita as regras que são pré-estabelecidas para que o jogo tenha sentido e fique organizado, evitando a desordem.

O aluno, ao jogar, vai-se autodescobrindo a partir do momento que começa a se desenvolver pessoalmente, buscando conhecer quais são as suas habilidades e dificuldades para que possa suprir essas dificuldades com auxílio de pessoas ou grupos, caso seja permitido no jogo. Para isso acontecer, é preciso haver diálogo entre os indivíduos que estão jogando para saber o que cada um pode fazer no jogo (DOHME, 2003).

No entanto, é importante salientar que o computador sozinho não traz conhecimento algum. É preciso haver objetivo na atividade lúdica a ser realizada e que aluno e professor saibam seus papéis para que o processo tanto de ensino quanto de aprendizagem utilizando um jogo eletrônico seja realmente válido. Caso contrário, não será uma prática lúdica e inovadora, uma vez que o computador será apenas uma máquina e não mais um recurso tecnológico colaborador e motivador do conhecimento.

De acordo com Vygotsky (2012), quando o indivíduo interage com a sociedade e com o contexto cultural haverá um avanço intelectual, tendo o conhecimento que as interações entre o indivíduo e o meio social e cultural serão transformadas em funções mentais por meio da utilização de algum instrumento e signo. Com isso, Moreira (2011) mostra que se usa um instrumento a fim de concretizar algo, enquanto que um signo irá trazer o significado. Quanto mais o indivíduo aprende a usar diferentes instrumentos, mais ele irá ampliar sua capacidade cognitiva, sabendo realizar cada vez mais atividades.

Nesse sentido, o jogo eletrônico pode ser considerado como um instrumento que propicia ao aluno significados dentro de um cenário já conhecido por ele. Como afirma Moreira (2011, p. 111):

A consciência humana, em seu sentido mais pleno, é precisamente ‘contato social consigo mesmo’, e, por isso, tem uma estrutura semiótica, está constituída por signos; tem, literalmente, uma origem cultural e, ao mesmo tempo, uma função instrumental de adaptação.

Ao introduzir conteúdos curriculares em um jogo eletrônico, é possível levar significado ao aluno sobre os símbolos, tornando o jogo eletrônico uma ferramenta capaz de propagar ainda mais informações sobre os conteúdos que serão abordados, permitindo, assim, que o aluno se torne mais participativo nas aulas (VYGOTSKY, 2012).

Conforme Huizinga (1971), o jogo já se tornou parte da cultura, podendo ser praticado em qualquer momento, como um entretenimento, podendo estimular a imaginação do jogador, porém seguindo as regras definidas no jogo para que não se torne uma atividade desorganizada. Sendo assim, o jogo eletrônico se tornará divertido à medida que o jogador se envolve nele, buscando tomar decisões que irão levar o jogo adiante, tornando-o uma ferramenta mais eficaz do que uma aula tradicional, visto que o jogo incentiva o aluno a pensar e aprimorar o senso crítico.

Algumas mídias como animações e CD-ROMs não são tão eficazes como os jogos eletrônicos, pois proporcionam um aprendizado inerte, como em aulas tradicionais realizadas na sala de aula. Já os jogos eletrônicos possibilitam que o aluno se torne ativo ao montar estratégias para que possa vencer o jogo. Além disso, a tecnologia se faz presente no cotidiano dos alunos, tornando-se aliada para ser utilizada como metodologia voltada às diversas temáticas (MATTAR, 2010; PRENSKY, 2001).

3.2 O uso de TIC no ensino

Cada vez mais a tecnologia se mostra presente nos dias atuais, sendo assim, é importante que a escola adote o uso da informática e vincule-a à educação, não ignorando essa relação entre escola e tecnologia (HUIZINGA, 2000). Desta forma, é possível introduzir uma ferramenta didática nas aulas em que se possa trabalhar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como por exemplo, um jogo eletrônico. Como afirma Ignácio (2013, p. 12), “espera-se mais da educação por isso deve-se buscar coisas novas, diferentes métodos ou recursos, e para isto a tecnologia deve ser aliada”.

A definição sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação serve para exprimir a ligação que há entre as telecomunicações e o meio da informática. Conforme Moreira (1999 apud LEITE, 2011, p. 28), TIC são definidas “como o conjunto composto por infraestrutura

material, pelos procedimentos e serviços envolvidos na informatização de sistemas computacionais que automatizam processos e pela interação intermediada por meios computacionais”.

Os jovens de hoje estão envolvidos com a tecnologia, de forma a entender uma linguagem que utiliza imagens e símbolos. Para os jovens dessa era digital, Prensky (2001) criou o termo “Nativos Digitais” para representá-los por causa da proximidade que eles têm com a tecnologia. Para representar as pessoas que nasceram antes desse tempo tecnológico, o autor criou o termo “imigrantes”, visto que são pessoas que sentem certa resistência em tornar a tecnologia um hábito, tendo dificuldade em se adequar a ela.

Sendo assim, o autor afirma ter um choque entre as culturas do professor e do aluno da era digital por causa da diferença entre uma geração e outra. O professor/imigrante nascido em outra época pesquisa nos livros, enquanto que o aluno/nativo digital opta por colher informações de maneira virtual.

No entanto, a escola pode incluir a tecnologia contribuindo para a propagação de informações, como também ajudando o professor a interagir com o cotidiano dos alunos, uma vez que a tecnologia se faz presente no meio deles, estimulando-os a aprender cada vez mais. Porém, muitas escolas não valorizam essa aprendizagem, deixando as habilidades de lado (MORAN, 2007).

O sistema de ensino de hoje ainda é tradicional devido à forma diferente que os professores aprendiam, com pouca ou nenhuma tecnologia. É importante evoluir dia após dia, pois as competências intelectuais mudam de uma geração para outra, sendo conveniente caminhar para um avanço metodológico e tecnológico relacionando-os ao cotidiano dos alunos na nova era.

A utilização da tecnologia na educação é uma ferramenta que traz informações atualizadas e de rápida obtenção, podendo ajudar o aluno a compreender o que se passa no mundo à sua volta, de maneira, a saber manipular o computador conectando-o a situações cotidianas, como propõe os PCN+ (2002, p. 218):

No recorte específico do nosso campo de conhecimento, é necessário que o aluno reconheça o papel da informática na organização da vida sociocultural e na compreensão da realidade, relacionando o manuseio do computador a casos reais, ligados ao seu cotidiano, seja no mundo do trabalho, no mundo da educação ou no da vida privada.

A tecnologia, muitas vezes, pode ser vista de forma negativa, gerando uma desaprovação das escolas para utilizá-la. No entanto, o uso da tecnologia está crescendo por fazer parte dessa geração, sendo assim, a educação está começando a introduzi-la às

atividades de forma a oportunizar a obtenção de um conhecimento mais dinâmico e estimulante, no qual o próprio aluno será partícipe de uma comunidade que está em desenvolvimento diário.

De acordo com Gee e Shaffer (2012), seria importante se os jogos eletrônicos fossem elaborados de forma que o aluno aprenda fazendo, elaborando ações e resolvendo problemas por meio da tentativa e do erro. Como afirma Alves (2008):

Uma aproximação entre os docentes e os desenvolvedores dos games e/ou jogos digitais pode também se constituir em um segundo caminho desse percurso que aponta para várias vias sem ser excludente. Professores e desenvolvedores falam línguas distintas, mas podem juntos aprender a construir um diálogo que contemple essas diferenças, abrindo novas perspectivas na área de produção de jogos eletrônicos e digitais para o cenário pedagógico (ALVES 2008, p. 8).

Os jogos podem ser considerados eficientes na aprendizagem do aluno, visto que permite o desenvolvimento cognitivo do mesmo, estimulando-o a tomada de decisões, se adequando a cada jogada, podendo também se envolver socialmente com os outros jogadores. Como mostra Oblinger (2006 apud OLIVEIRA, 2014, p. 29-30), os jogos têm suas particularidades que cooperam na maneira que os indivíduos aprendem, como:

- Social. Os jogos são muitas vezes os ambientes sociais, envolvendo grandes comunidades que geram impacto social e cultural.
- Pesquisa. Quando se inicia um jogo, o jogador precisa assimilar novas informações aos seus conhecimentos prévios para poder decidir quais ações serão tomadas. Muitas vezes para adquirir estas novas informações ele usa de pesquisa.
- Resolução de problemas. Que informações e técnicas aplicar e em quais situações elas proporcionarão maior sucesso.
- Transferência de aprendizagem. Fazer a conexão entre as diversas esferas da vida como a escola e outros jogos.
- Experimentação. Para cada ação há uma reação. O jogador testa hipóteses, erra e aprende com os resultados.

Desta maneira, o uso da tecnologia na educação mostra que os alunos podem ser envolvidos no processo de construção do seu conhecimento, tanto para o meio social, como para as relações intelectuais. Não é apenas utilizar as TIC sem nenhum objetivo que o aluno irá aprender, mas sim a forma como a utiliza, incentivando-os a se desenvolver cada vez mais.

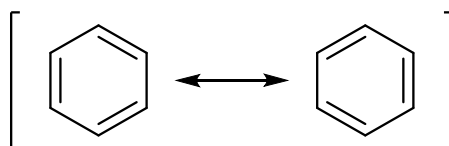
3.3 Reações de Compostos Aromáticos na Química Orgânica

A Química Orgânica é a área da Química que aborda as substâncias ou compostos que contêm átomos de carbono e hidrogênio em sua estrutura (BURKE, 2007). E dentro da Química Orgânica existem os compostos aromáticos, que são compostos vastamente empregados na indústria química, com especial destaque para o benzeno.

A associação entre a estrutura e o cheiro se dá pelo fato de alguns compostos emitirem odores, como por exemplo o benzaldeído, que é responsável pelo aroma de algumas frutas como a cereja e o pêssego. Entretanto, o significado primário do termo “composto aromático” foi desprezado devido ao comportamento químico. Sendo assim, admitiu-se que os aromáticos são compostos que levam em conta as estruturas eletrônicas e não mais seus aromas (SOLOMONS, 2009). Atualmente, o termo aromático é utilizado como referência ao benzeno e outras estruturas correlacionadas, que apresentem propriedades semelhantes (McMURRY, 2005).

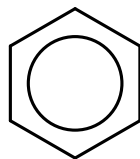
No decurso da segunda metade do século XIX, August Kekulé, conhecido por criar a teoria estrutural, apresentou a primeira estrutura para o benzeno e, após investigações feitas a partir de experimentos, os resultados adquiridos levaram ao entendimento que o benzeno é representado mais satisfatoriamente por um par de estruturas de Kekulé (SOLOMONS, 2009), como mostra a figura 1.

Figura 1 - Forma representativa da estrutura do benzeno.



Fonte: própria autora.

Kekulé mostrou que os átomos de carbono do benzeno estão presentes na forma de um anel, sendo interligados por ligações simples e duplas, se alternando, no qual cada átomo de hidrogênio se liga a um átomo de carbono, obedecendo as exigências da teoria estrutural em que os átomos de carbono irão formar um total de quatro ligações e todos os átomos de hidrogênio são correspondentes (SOLOMONS, 2009). Contudo, a visão foi refinada com o surgimento das teorias de ressonância e deslocalização de elétrons, teoria do orbital molecular etc., e com isso a estrutura do benzeno é melhor representada como um híbrido entre as duas formas vistas na figura 1, onde cada ligação C–C tem uma ordem de ligação de 1,5, entre uma ligação simples e uma ligação dupla, como pode ser visto na figura 2 (KLEIN, 2016).

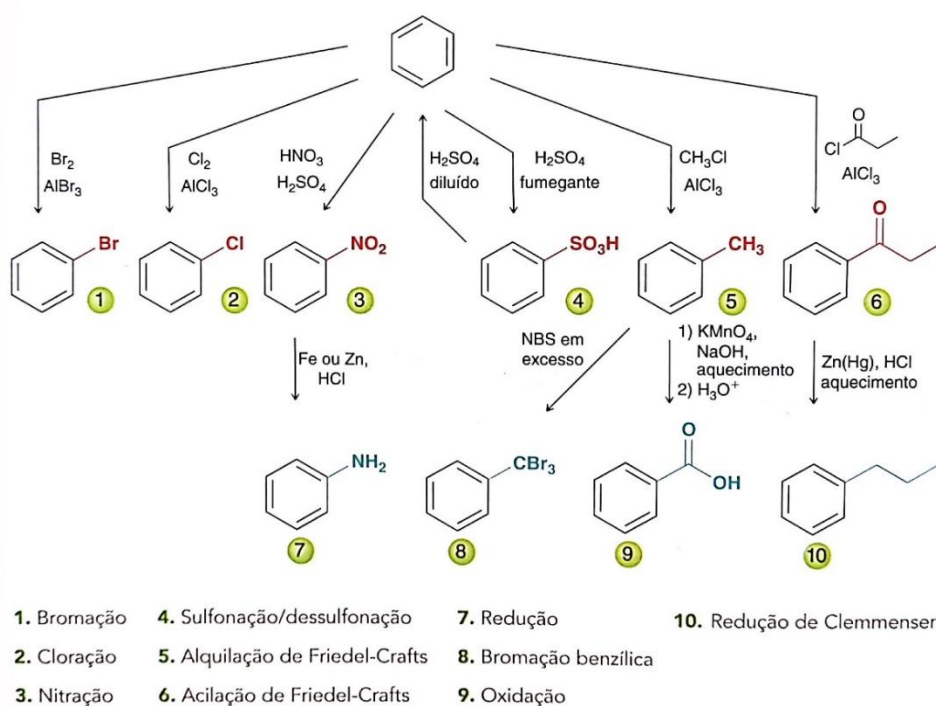
Figura 2 - representação do híbrido de ressonância do benzeno

Fonte: própria autora.

Existem dois sentidos para analisar as propriedades químicas (reatividade, reações) dos compostos aromáticos (CAREY, 2011, p. 460):

- 1 – Um modo de reatividade química envolve o próprio anel como um grupo funcional e inclui: (a) Redução; (b) Substituição eletrofílica aromática.
- 2 – A segunda família de reações é aquela na qual o grupo arila age como um substituinte e afeta a reatividade de uma unidade funcional a qual está ligado.

A Substituição Aromática Eletrofílica é vista como a reação mais importante e mais frequente de um composto aromático. Nela um eletrófilo (E^+) irá reagir com o anel aromático, substituindo um dos seus átomos de hidrogênio. São muitos substituintes diferentes que podem ser colocados no anel aromático mediante reações de substituição eletrofílica. As principais reações de Substituição Aromática Eletrofílica são: nitração, sulfonação, bromação, alquilação e acilação de Friedel-Crafts (KLEIN, 2016). A figura 3 apresenta alguns exemplos dessas reações.

Figura 3 - Exemplos de Reações de Compostos Aromáticos.

Fonte: KLEIN (2016).

Quando existem substituintes no anel benzênico, eles podem afetar tanto a reatividade quanto a orientação em uma reação de substituição aromática eletrofílica. Um substituinte ativante torna o anel benzênico mais reativo, ou seja, a reação é mais rápida em comparação ao benzeno não-substituído, enquanto com um substituinte desativante o efeito é o oposto e a reação fica mais lenta. O efeito da orientação diz respeito ao local onde o próximo grupo entrará no anel benzênico, se em uma posição *orto* ou *para* em relação ao grupo original, ou em uma posição *meta*. Substituintes ativantes como os grupos doadores de elétrons são orientadores *orto/para*, enquanto os grupos retiradores de elétrons (desativantes) são orientadores *meta*, à exceção dos halogênios, que apesar de serem desativadores, são orientadores *orto/para* (KLEIN, 2016).

4 METODOLOGIA

Esta seção se refere à classificação da pesquisa no que diz respeito a abordagem que foi feita, expondo em tópicos as informações sobre o tipo de pesquisa, sujeitos do estudo e ambiente, elaboração e regras do jogo Corrida Aromática, bem como os instrumentos para coleta de dados e análise dos dados obtidos.

4.1 Tipo de Pesquisa

A abordagem da pesquisa foi desenvolvida tendo um caráter qualitativo. Segundo Minayo (1995, p. 21-22), a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”, assim, permitindo que o pesquisador compreenda mais detalhadamente a opinião dos próprios sujeitos de pesquisa, tendo todo esse processo como a parte primordial da pesquisa qualitativa e não apenas o resultado final. Sendo assim, o método qualitativo busca avaliar o comportamento dos alunos diante da experiência do jogo, além de analisar as interações entre eles para a consolidação do conhecimento.

A presente pesquisa é descritiva por procurar descrever as características do jogo proposto, bem como o comportamento e as relações entre os alunos, a partir do uso de um jogo digital desenvolvido no PowerPoint® versão 2010, como ferramenta didática no ensino das reações de compostos aromáticos. A pesquisa descritiva tem como principal objetivo “a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1991, p. 46).

Definida a escolha metodológica, será descrito continuamente a atividade utilizada nesta pesquisa.

4.2 Sujeitos do Estudo e Ambiente

O presente trabalho foi realizado no Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco, no município de Caruaru, tendo como sujeitos da pesquisa os alunos matriculados na disciplina Química Orgânica II no período de 2018.1 do curso de Química-Licenciatura.

Nesta pesquisa foi mantido o sigilo dos dados confidenciais dos participantes envolvidos nesse estudo, respeitando as Diretrizes e Normas Regulamentadoras das Pesquisas

envolvendo Seres Humanos (Resolução nº196/96 – CNS/MS), concedendo aos partícipes o direito a se recusar a participar ou de retirar sua permissão em qualquer fase da pesquisa sem penalização (BRASIL, 1996).

A pesquisa foi aplicada em uma sala de aula, dividindo os alunos da disciplina Química Orgânica II em grupos menores, como forma de simplificar no momento da análise das competências cognitivas que os estudantes aplicaram na resolução das questões propostas do jogo.

4.3 A criação do jogo Corrida Aromática

A criação de um jogo é ter a liberdade de imaginar cada detalhe para poder produzi-lo e, em seguida, por em prática. É ter a possibilidade de fornecer conhecimento de forma prazerosa e estimular estudantes a aprender através da ludicidade, promovendo o aprendizado por meio de uma interface atraente e agradável.

Assim sendo, foi considerado o uso de uma ferramenta simples para a construção do jogo Corrida Aromática, de forma que não precisasse aprender uma linguagem mais complexa, como a de softwares para programar um jogo e construir um cenário que possuem uma difícil compreensão.

Desta forma, foi utilizado o software PowerPoint® versão 2010 da Microsoft, um programa que reúne diversas ferramentas para que seja viável utilizar texto, imagem, música e animações. O jogo criado para esta pesquisa utilizou essas ferramentas aplicando o recurso do hiperlink nas animações durante todo o jogo.

O jogo Corrida Aromática é um jogo didático eletrônico, em que os participantes precisam ter conhecimento sobre o conteúdo de compostos aromáticos para que consigam resolver as questões propostas. O jogo tem a finalidade de promover o aprendizado dos alunos, desenvolvendo o raciocínio e estimulando a conexão entre os estudantes para que ocorra a interação social e o trabalho em equipe, tornando melhor o seu rendimento durante o jogo, assim como impulsionando o convívio na sociedade.

Neste jogo, os participantes devem responder questões sorteadas através de uma roleta, e acertá-las para que seja possível passar de nível, transitando entre as casas até que uma equipe vença. Conforme os jogadores avançam no jogo, o nível de dificuldade vai aumentando e algumas regras são relevantes para a continuidade do jogo.

Para o jogo acontecer de forma dinâmica e adequada, é preciso obedecer a algumas regras, na qual os participantes devem dominar para poder vencer o jogo. Essas regras devem

ser claras e objetivas, e devem ser apresentadas aos jogadores. As regras são importantes em um jogo para que ele tenha um sentido e colabore para o desenvolvimento dos jogadores no decorrer do jogo, pois se as regras forem quebradas, o jogo passa a não ter mais sentido. As regras do jogo Corrida Aromática serão apresentadas a seguir.

1. O Jogo pode ser jogado em dois, três ou quatro grupos.
2. As questões de cada nível serão escolhidas de forma randômica, sendo sorteada uma pergunta para todos os grupos responderem.
3. Do nível 1 ao nível 6 as questões terão tempo de resposta de 3 minutos.
4. O(s) grupo(s) de jogadores que responder incorretamente alguma das perguntas não passa de nível, porém tem a chance de responder a questão do próximo nível.
5. Se todos os grupos errarem uma questão de qualquer nível, haverá o sorteio de uma nova pergunta do mesmo nível para todos os grupos responderem.
6. Em caso de empate geral, a partir do nível 6, os grupos que empatarem terão que responder uma nova questão sorteada do mesmo nível.
7. Em caso de empate no nível 7, será sorteada uma nova questão do mesmo nível para os grupos responderem, mas dessa vez, não haverá tempo estipulado para a resposta.
8. Em caso de outro empate no nível 7, a regra número 7 se aplica, mas o desempate será feito por ordem de entrega, ou seja, vencerá o jogo a equipe que entregar a resposta correta primeiro.

Todas as demais explicações sobre o desenvolvimento do jogo estão descritas na seção de resultados e discussão deste trabalho.

4.4 Coleta dos dados

Como instrumentos para a coleta de dados foi utilizada a videogravação e os registros feitos pelos participantes sobre as discussões durante o jogo. A videogravação foi transcrita para ser analisada posteriormente, com o intuito de coletar os dados obtidos no decorrer do jogo, podendo ser vista novamente quando fosse necessário.

Foi utilizado também um questionário que foi aplicado após o jogo, com o objetivo de conhecer a opinião dos participantes dessa pesquisa em relação a metodologia utilizada sobre jogos digitais, bem como para investigar se o jogo Corrida Aromática contribuiu no processo de aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades dos discentes.

4.5 Análise de dados

Os resultados foram alcançados por meio da análise do questionário aplicado após o jogo, pela transcrição da videogravação, bem como através das anotações dos alunos durante o jogo. A transcrição da videogravação tornou-se conveniente para analisar o comportamento, as falas e a relação entre os participantes desta pesquisa. As anotações dos alunos auxiliaram na análise do desenvolvimento na concepção das respostas e até mesmo na percepção do erro, visto que após revelar a resposta, alguns participantes percebem onde erraram. E o questionário foi fundamental para analisar a contribuição do jogo Corrida Aromática como ferramenta metodológica no ensino de compostos aromáticos, assim como o interesse dos participantes referente à metodologia utilizada abordando o tema de jogos eletrônicos.

Como o questionário foi feito unicamente com perguntas abertas, a análise do mesmo torna-se um pouco mais complicada. Desta maneira, foi feita uma categorização a partir de cada pergunta com o intuito de facilitar a análise do questionário, visando interpretar as falas dos participantes sem deixar passar opiniões relevantes.

A análise final consistiu na evolução das concepções das respostas diante das questões propostas pelo jogo, pelo crescimento e superação das dificuldades dos jogadores expresso na consolidação do conhecimento do conteúdo de compostos aromáticos, assim como na investigação dos pontos de vista que os alunos possuíam em relação ao jogo como uma ferramenta didática.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção é apresentada a elaboração do jogo e como se deu a aplicação da pesquisa. A mesma teve início com a apresentação das regras e com a explicação sobre o funcionamento do jogo. Posteriormente, foi efetuada a aplicação do jogo digital “Corrida Aromática” que continha reações sobre o conteúdo compostos aromáticos, recém-estudado em sala de aula, por este motivo não foi realizado um pré-questionário. Por fim, houve a aplicação do questionário após o jogo para os discentes participantes da pesquisa, a fim de apontar a eficácia do jogo como ferramenta didática para auxiliar na aprendizagem.

5.1 Elaboração do jogo Corrida Aromática

O jogo eletrônico Corrida Aromática foi pensado para ser feito em uma plataforma simples e fácil de manusear. Sendo assim, foi desenvolvido com o uso do software PowerPoint® versão 2010 da Microsoft utilizando o recurso do *hyperlink*, que foi utilizado desde a tela inicial até o fim do jogo, no qual continha perguntas sobre o conteúdo de compostos aromáticos, presente na disciplina de Química Orgânica II.

A partir do ‘clique’ no *play* da tela inicial, o jogador é direcionado para a tela de escolha dos players e, logo em seguida, para a tela com a pista da corrida. Nesse momento, cada automóvel que representa uma equipe ganhou um gatilho, a seta que ajuda os automóveis a andar a partir dos pontos adquiridos. Além disso, foram atribuídas animações de entrada e saída a cada carrinho, ou seja, a cada ponto conquistado, essas animações seriam acionadas a partir da seta que antecedia o carrinho referente ao grupo.

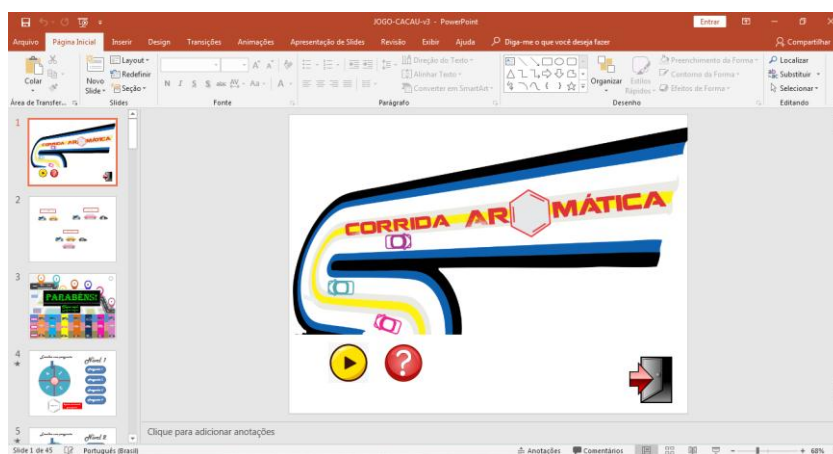
Os jogadores seriam redirecionados para uma tela que continha uma roleta para o sorteio da pergunta, e cada um dos sete níveis possuía sua própria roleta. Nessa, por sua vez, foram utilizadas animações de rotação com um gatilho para suspender seu giro. A partir do sorteio da pergunta, o *hyperlink* utilizado ajudaria o jogador a ter acesso a seu quesito. Nessa tela continha a questão a ser respondida, uma ampulheta de forma virtual e a resposta a ser revelada posteriormente. Ambos os objetos seriam ativados a partir de cliques que serviriam de gatilho para as animações pré-estabelecidas. Após a resposta dos alunos ser avaliada, poderiam retornar à tela com a pista de corrida e todo o processo de sorteio de pergunta e resposta seria refeito até o nível 7.

Quando o jogo chegar ao fim e ter uma equipe vencedora, aparece na tela uma mensagem parabenizando os jogadores pela vitória e, então, eles são direcionados para uma tela que continha um troféu e o veículo escolhido pelos jogadores que venceram. Nessa mesma tela, é possível encontrar um botão que levaria a um novo jogo e escolha de players.

A elaboração desse jogo se deu por causa da diversidade de reações que seriam formadas durante o processo de execução do mesmo. Além disso, teve o objetivo de desenvolver o raciocínio e incentivar o corpo discente a trabalhar em conjunto, estimulando a interação social, a fim de buscar melhoria no processo de construção do conhecimento referente ao conteúdo de compostos aromáticos.

O jogo Corrida Aromática é um jogo digital que se utiliza de sete níveis de perguntas, no qual as equipes devem transitar entre cada nível buscando responder corretamente as questões, superando os níveis de dificuldade, até que apenas uma equipe vença todos os desafios. A figura 4 abaixo mostra o modelo do jogo criado no Power Point®.

Figura 4 - - Modelo do jogo Corrida Aromática criado no software Power Point® da Microsoft.



Fonte: própria autora.

Durante cada nível, é sorteada uma entre quatro perguntas de maneira aleatória, na qual todas as equipes devem responder a questão sorteada. Existe um relógio virtual para marcar o tempo estipulado para cada questão, sendo assim, ao começar a questão, os jogadores devem acionar o relógio para a contagem do tempo. A cada jogada, cada equipe deve ter uma interação em busca da resposta correta e do desenvolvimento do conhecimento. Respondida a questão, verifica-se se o produto apresentado está ou não correto através de uma tecla virtual para revelar a resposta certa. Avança-se na pista de corrida em caso de acerto e se continua no mesmo nível a equipe que errar a resposta.

A figura 5 mostra o modelo da pista de corrida com as quatro opções de automóveis referentes a cada grupo, bem como os sete níveis do jogo.

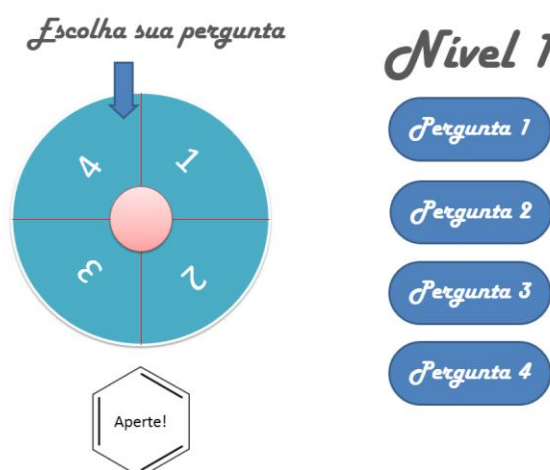
Figura 5 - Pista de corrida do jogo Corrida Aromática.



Fonte: própria autora.

A figura 6 mostra a tela do jogo que possui uma roleta contendo as quatro perguntas a serem sorteadas e ao lado as teclas correspondentes a cada pergunta. O mediador do jogo clica em uma das teclas que corresponde a questão sorteada para que possa ir para a tela da pergunta.

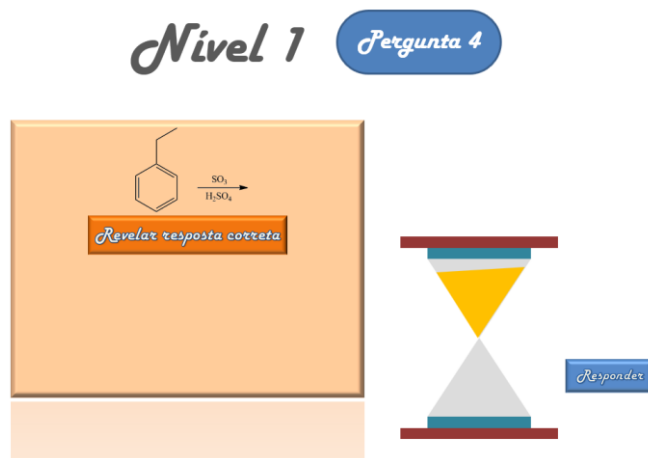
Figura 6 - Modelo dos níveis e da roleta para o sorteio da questão.



Fonte: própria autora.

A figura 7 mostra a tela da pergunta que foi sorteada, juntamente com a tecla para revelar a resposta correta, como também o relógio virtual para a contagem do tempo para responder a questão.

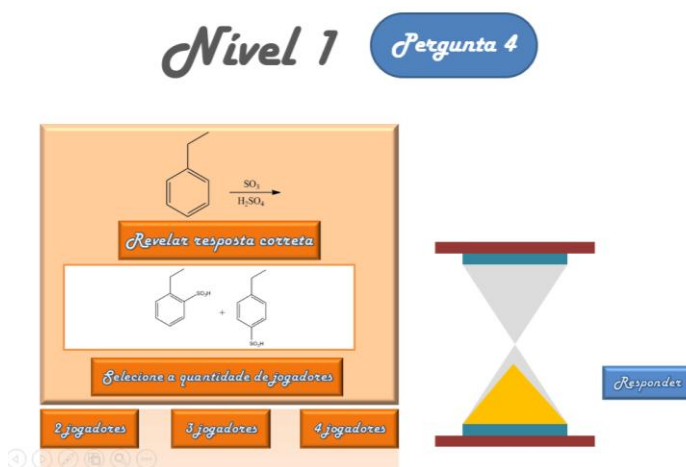
Figura 7 - Modelo das questões e do relógio virtual para a contagem de tempo.



Fonte: própria autora.

Abaixo, a figura 8 mostra quando o tempo da resposta acaba e também quando a resposta correta é revelada. Ao ser revelada, aparecem as teclas para voltar à pista de corrida, com opções para dois, três ou quatro jogadores. Neste caso, foi acionada a tecla para quatro jogadores, visto que foi a quantidade de grupos participantes durante o jogo.

Figura 8 - Modelo da revelação da resposta correta.



Fonte: própria autora.

A figura 9 mostra a pista de corrida após os quatro grupos terem respondido a pergunta do nível 1, tendo errado, hipoteticamente, apenas a equipe da moto. Sendo assim, essa figura ilustra que ao responder corretamente as perguntas, os automóveis passam para o próximo nível, mas quando responde incorretamente o automóvel permanece no mesmo nível.

Figura 9 - Modelo da pista após a jogada do nível 1, considerando que apenas a equipe da moto errou a resposta, não passando de nível.



Fonte: própria autora.

Os participantes que errassem a questão em alguma jogada, não passaria de nível, porém teria a possibilidade de responder a questão do nível seguinte, regra criada para incentivá-los a querer continuar e avançar no jogo. Ganhava o jogo quem percorresse toda a pista até o último nível, respondendo corretamente a questão sorteada.

5.2 Aplicação do jogo

O jogo Corrida Aromática foi aplicado com um total de 15 alunos da turma de Orgânica II da Universidade Federal de Pernambuco no Campus Agreste (figura 10). Os alunos foram divididos em quatro grupos para uma melhor jogabilidade, pois alguns podem descobrir algo que outros alunos ainda não descobriram, possibilitando uma discussão entre eles, e com isso promovendo a interação entre cada equipe.

Desta forma, cada grupo escolheu o automóvel que representaria a equipe, dando início ao jogo. Este jogo exige um conhecimento prévio do aluno, visto que ele deve saber responder corretamente as reações propostas para que possa passar de fase, uma vez que não tem direito a consultas.

Figura 10 - Aplicação do Jogo Corrida Aromática.



Fonte: própria autora.

A interação das equipes foi observada no decorrer da aplicação do jogo e este comportamento se deu devido às divisões feitas previamente, pois em grupos menores os alunos se sentiram mais à vontade em conversar para debater as respostas quando haviam dúvidas, para que chegassem em um resultado final. Em grupos com muitos alunos, não há uma comunicação mais próxima, podendo haver desistências pelo fato de algum participante se sentir deslocado e não conseguir superar suas dificuldades.

De acordo com Cunha (2012), a inclusão de atividades lúdicas nas aulas motiva uma mudança no comportamento dos alunos quanto à motivação na aprendizagem, como também à cooperação com o grupo, provocando no aluno uma evolução física, intelectual e moral. Assim sendo, a partir do momento que todos os alunos são inclusos na atividade, torna-se possível uma evolução cognitiva por meio da motivação dada pelo jogo e o trabalho em equipe.

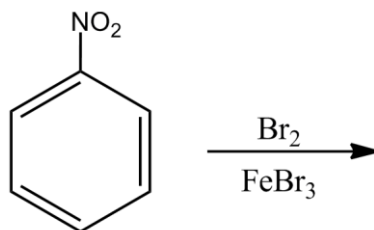
Foi observado que as equipes não tiveram dificuldades para responder as reações nas três primeiras fases, e que terminavam de responder antes que acabasse o tempo determinado para as respostas, que ficou cerca de três minutos. Sendo assim, todas as equipes passaram de fases juntas.

Durante a aplicação do jogo foi possível observar que os alunos se ajudavam, havendo a interação entre os membros da equipe e diálogo sobre o jogo. Um exemplo disso foi o ocorrido no nível três do jogo, em que o grupo do carro rosa se uniu para explicar a uma integrante do grupo que não estava compreendendo sobre a reação apresentada (figura 11):

Aluno A: “Mas quando é o NO_2 , o Br fica orto-para”.

Aluno B: “Não, fica meta. Como lá em cima é NO_2 , ele orienta meta, por isso o Br fica nessa posição”.

Figura 11 - Reação da pergunta 1 do nível 3 do jogo.



Fonte: própria autora.

No nível quatro nenhum grupo conseguiu responder corretamente a questão sorteada, porém foi observado que, até então, foi o nível que mais gerou diálogo em cada grupo. No grupo do carro de polícia, que respondeu incorretamente (figura 12), houve uma pequena discussão:

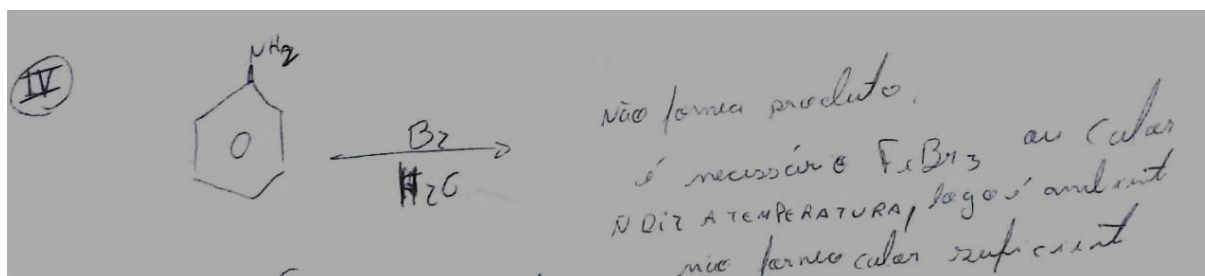
Aluno A: “Eu acho que ele tem que dissociar”.

Aluno B: “Mas ele não pode dissociar, senão não reage”.

Aluno A: “Se ele não dissociar então não tem como ele formar”.

Aluno B: “Então não forma produto, não reage”.

Figura 12 - Resposta apresentada pelo grupo do carro de polícia (incorreta).

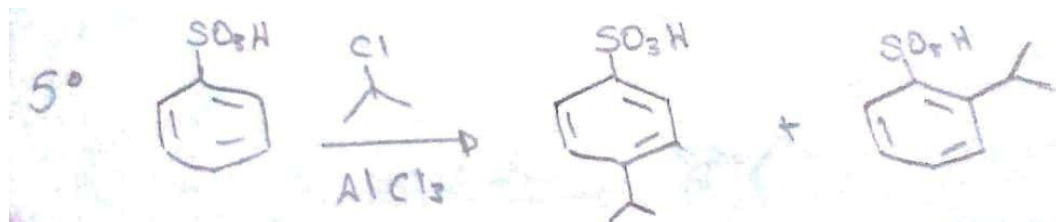


Fonte: própria autora.

Nesta etapa foram identificados os erros que os alunos cometeram durante o nível quatro. Seguindo esse exemplo, é possível perceber que os alunos não conseguem ter uma compreensão nítida de como ocorre a reação, pois todos os grupos acharam que essa reação não ocorria. Contudo, pelo fato de a anilina ser um forte ativador, a halogenação ocorrerá nas posições orto e na posição *para*. Devido a isso, foi preciso repetir a questão do nível, sorteando uma nova reação para que os grupos que acertassem pudessem passar de nível. Todos acertaram a nova reação e puderam avançar de nível. É importante destacar que o erro faz parte do aprendizado e sabendo aceitar isso, acaba se tornando mais fácil superar esses erros para construir o conhecimento.

Na pergunta do nível cinco a maioria dos grupos respondeu corretamente, exceto o grupo do carro táxi, pois disseram que a reação orienta as posições orto-para, quando na verdade orienta meta (figura 13). Sendo assim, essa equipe não passou de nível.

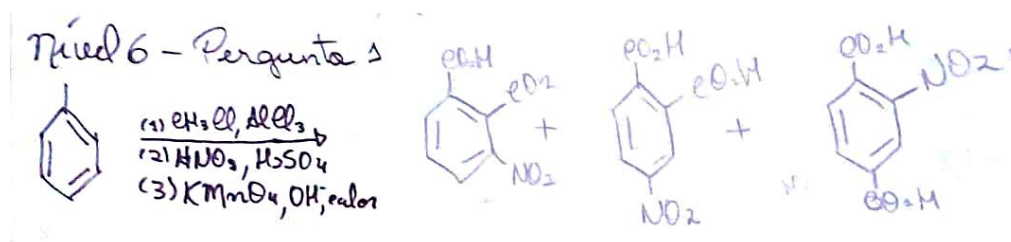
Figura 13 - Resposta apresentada pelo grupo do carro táxi (incorreta).



Fonte: própria autora.

Na pergunta sorteada no nível seis, três grupos não conseguiram responder corretamente, apenas o grupo do táxi (figura 14). Por causa disso, esse grupo alcançou os demais na corrida, ficando novamente um empate.

Figura 14 - Resposta apresentada pelo grupo do carro táxi. (Correta)



Fonte: própria autora.

Foi observado que nesse nível houve debate entre os integrantes de cada equipe, havendo novamente a interação entre eles. A equipe da moto respondeu incorretamente a reação (figura 15), resultando em uma pequena discussão:

Aluno A: “A gente só seleciona um produto quando a síntese é eficiente, se ele não tá exigindo a síntese eficiente eu vou colocar com os dois”.

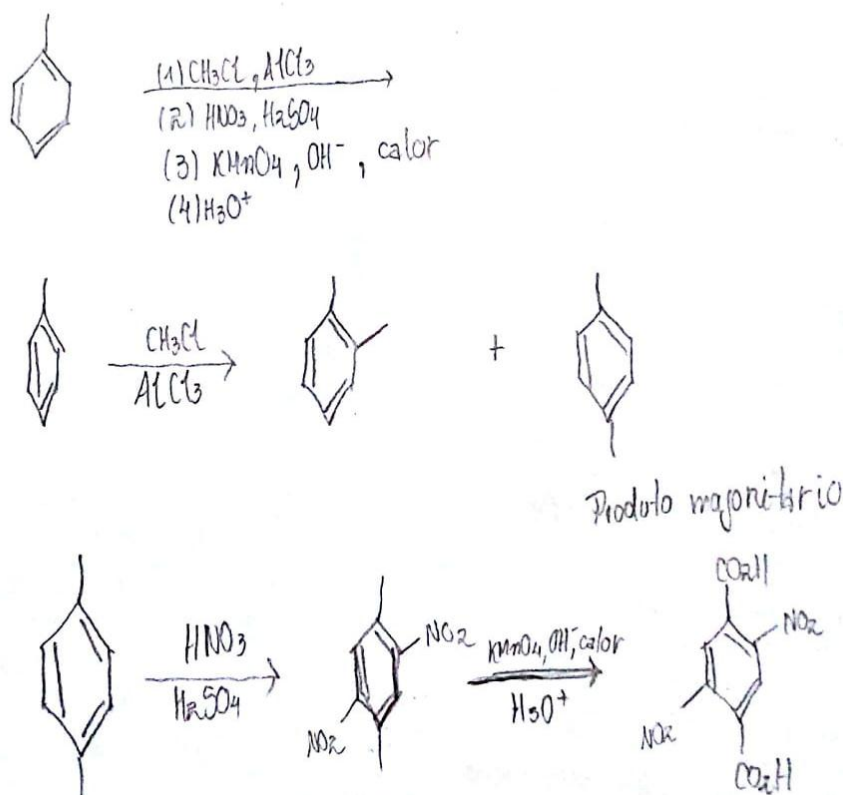
Aluno B: “Não, é só pra utilizar um que tem a maior quantidade de CH_3 ”.

Aluno A: “Não pede isso, mas vamos tentar. Depois tem a nitração”.

Aluno C: “A nitração vai orientar meta nessas duas metilas. Acho que podemos colocar em um produto só e depois oxida”.

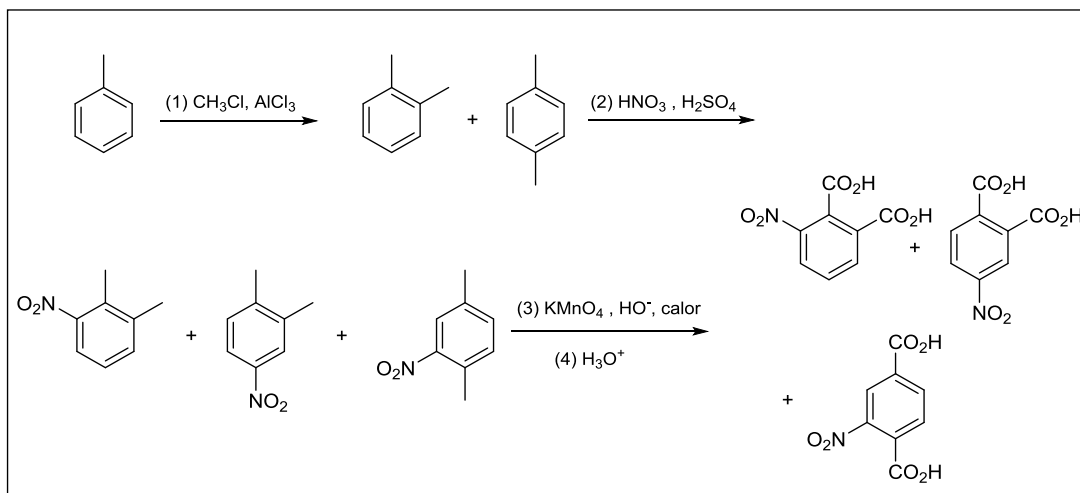
Figura 15 - Resposta apresentada pelo grupo da moto. (Incorreta).

Nível 6: Pergunta 1



Fonte: própria autora.

É possível observar que os integrantes dessa equipe erraram em escolher um produto majoritário, assim como outras equipes, pois só haveria um produto se houvesse uma restrição na reação (como um substituinte orientador *meta*). Entretanto, o aprendizado ocorreu da mesma maneira pelo fato de a equipe discutir e chegar a uma ideia final sobre a resposta. Quando existe interação entre a equipe, existe também o desenvolvimento da habilidade da argumentação, sendo válido no processo de consolidação do conhecimento. Nesse caso, a reação deve apresentar os dois produtos (*orto* e *para*) para que haja em seguida a nitração de forma correta e, em seguida, a oxidação. Desta forma, já que houve um novo empate geral, foi sorteada novamente outra pergunta do nível seis e nesta todos acertaram, passando de nível. A resposta completa para a reação está mostrada na figura 16.

Figura 16 – Resolução correta da reação sorteada

Fonte: própria autora.

No nível sete, três equipes acertaram, havendo um triplo empate neste nível. Desta maneira, houve o sorteio de uma nova pergunta para que houvesse o desempate e, como está descrito nas regras, não houve tempo estipulado para a resposta. Na segunda pergunta do nível sete, uma das três equipes errou a resposta, havendo um duplo empate. Assim sendo, houve o sorteio de uma terceira pergunta para desempatar e um dos dois grupos vencer o jogo.

O desempate foi feito por ordem de entrega, ou seja, quem entregou primeiro a resposta correta venceu o jogo. Esse último desempate se deu entre o grupo do carro rosa e o grupo da moto. Foi observado que a existência dessa regra de desempate neste último nível, instigou as equipes a raciocinar e debaterem mais, pois estavam desejando vencer. Ao final dessa última fase do jogo, houve uma equipe vencedora: a do carro rosa.

No decurso do jogo, foi constatado o interesse dos participantes estimulados por meio dessa metodologia, sendo capazes de aprender ou aprimorar seus conhecimentos de uma maneira mais descontraída e dinâmica. Desta forma, como o jogo foi aplicado em uma turma de licenciatura, foi observado que o jogo agradou aos futuros professores, podendo ser utilizado posteriormente em sala de aula como uma ferramenta para desenvolver o conhecimento de outros alunos, pois como afirma Carreira (2010), “não basta apenas criar ou comprar tecnologia, é preciso apresentá-la aos professores que a utilizarão”.

Concluída a aplicação do jogo, foi realizada a aplicação do questionário com os participantes dessa pesquisa, o qual abrangia questões voltadas à avaliação sobre a eficácia do jogo Corrida Aromática como ferramenta auxiliar para o processo de construção do conhecimento referente ao conteúdo de compostos aromáticos.

5.3 Análise do questionário

Esta etapa trata da análise qualitativa e quantitativa do interesse sobre a metodologia aplicada abordando os jogos eletrônicos, bem como sobre os conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao jogo aplicado. O questionário foi respondido pelos 15 alunos participantes da pesquisa.

A primeira pergunta (P1) do questionário foi elaborada com o intuito de saber a opinião dos estudantes que participaram da pesquisa sobre o jogo digital que foi aplicado. Um total de sete alunos disseram que o jogo foi bem dinâmico e didático. Sendo assim, 46,70% dos alunos falaram da dinâmica do jogo. Um total de quatro alunos (26,70%) falaram que o jogo foi bem proveitoso, pois ajudou ainda mais no entendimento do conteúdo. Um total de nove alunos (60%) falaram a respeito da prática, e afirmaram que o jogo contribuiu para a compreensão porque ele faz com que os alunos pratiquem o conteúdo que já foi visto em sala de aula. E um total de três alunos (20%) falaram que o jogo contribuiu no trabalho em equipe, pois cada grupo discutia entre si para chegar a uma ideia final da reação. No total, a soma das respostas dá mais de 100%, pois tiveram alunos que apontaram mais de uma característica. Ao longo dessa análise foram destacadas algumas falas, como podem ser vistas a seguir:

“Foi bem dinâmico e organizado, deixando o aluno em alerta e reflexivo sobre as questões e muito bem aplicado.” (A1)

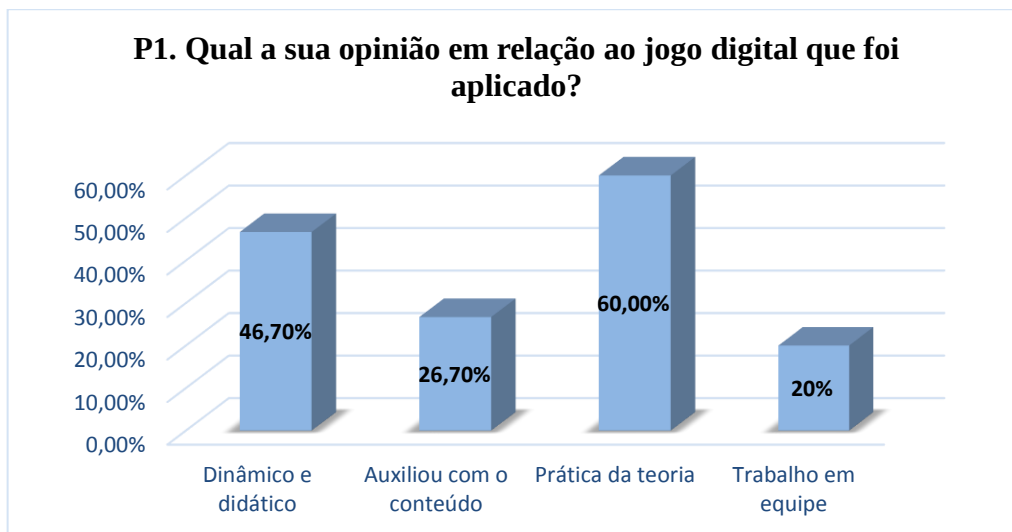
“O jogo é dinâmico, faz com que o aluno tenha interesse.” (A5)

“Interessante, pois permite que os grupos dialoguem sobre possíveis erros de compreensão e entrem em consenso para uma ideia final.” (A7)

“É uma metodologia interessante, onde podemos exercitar o aprendizado da sala de aula de modo mais divertido.” (A9)

“O jogo digital possui característica didática, pois a partir dele pode-se compreender as relações de aprendizagem do conteúdo das reações dos compostos aromáticos.” (A15)

É possível visualizar a partir do gráfico 1 as opiniões coletadas da pergunta 1.

Gráfico 1 - Respostas dos alunos sobre a opinião do jogo Corrida Aromática.

Fonte: própria autora.

Com base nas respostas obtidas, foi possível observar que o jogo digital Corrida Aromática foi importante para o aprimoramento do conhecimento previamente estudado em sala de aula, dando um suporte como metodologia diferenciada e dinâmica para exercitar o aprendizado já adquirido.

Outra opinião relevante apontada por alguns estudantes foi a interação entre os jogadores de cada equipe e a relação com o conteúdo visto em sala. Este foi o principal objetivo almejado, visto que o jogo digital não só é usado como divertimento, mas também como forma de aprendizado e interação, estimulando a inteligência, bem como a cooperação e o respeito mútuo, compreendendo o real significado de equipe. Este resultado está em conformidade com Cunha (2012) quando afirma que “o jogo é um fator decisivo e enriquecedor do senso de responsabilidade e estímulo a cooperação”, sendo um dado que confirma a importância da utilização dessa ferramenta didática para auxiliar no aprendizado, bem como no desenvolvimento de atitudes sociais, como o respeito, a cooperação e a responsabilidade.

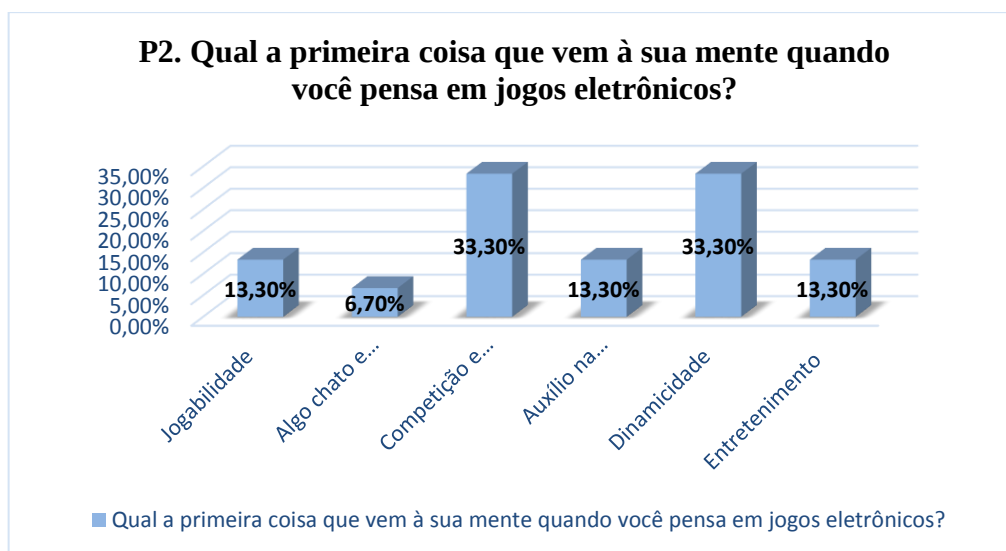
A pergunta 2 (P2) foi elaborada com o objetivo de indagar os estudantes sobre o que eles imaginam primeiramente ao pensar em jogos eletrônicos. Um total de dois alunos (13,30%) falaram sobre a jogabilidade, que podem ser jogos divertidos, que prendem a atenção, podendo levar algum conhecimento ao jogador. Apenas um aluno (6,70%) disse que acha jogos eletrônicos chatos e desagradáveis. Cinco alunos (33,30%) falaram que os jogos eletrônicos são jogos que tenham competição envolvendo determinado assunto e que é possível nos jogos eletrônicos haver uma interação, podendo modificar o resultado final do

jogo. Dois alunos (13,30%) falaram que os jogos eletrônicos podem favorecer o aprendizado e que o jogo Corrida Aromática foi satisfatório em relação à aprendizagem. Um total de cinco alunos (33,30%) falaram que os jogos eletrônicos despertam o interesse de jogar porque são dinâmicos e em sua maioria divertidos. Apenas um aluno (13,30%) falou que os jogos eletrônicos têm por finalidade ser um entretenimento e outro aluno classificou os jogos eletrônicos como sendo complicados. Um total de três alunos responderam citando os nomes de alguns jogos eletrônicos, provavelmente por erro de interpretação da pergunta, classificando como “irrelevante”. Novamente o percentual foi acima de 100%, devido ao fato de alguns alunos responderem mais de uma característica.

Estes resultados permitem perceber que a maior parte dos estudantes conseguem entender o que são jogos eletrônicos e como eles são capazes de contribuir para o progresso do raciocínio de uma forma mais prazerosa, colaborando também com o desenvolvimento de habilidades, como a resolução de problemas, agilidade, intuição, percepção, cooperação e raciocínio lógico. Como afirma Marques e Silva (2009, p. 159), “somos levados a considerar que o desenvolvimento de certas habilidades e capacidades cognitivas podem originar-se a partir da prática frequente de jogos eletrônicos”.

As respostas coletadas da pergunta 2 podem ser visualizadas no gráfico 2.

Gráfico 2 - Respostas dos alunos sobre o que imaginam ao pensar em jogos eletrônicos.



Fonte: própria autora.

Na pergunta 3 (P3), “*Você conseguiu correlacionar o jogo com o conteúdo visto na teoria? Justifique sua resposta.*”, todos os alunos (100%) responderam que sim, que o conteúdo do jogo estava de acordo e abordou o que foi visto em sala de aula. Ainda tiveram

dois alunos que disseram que o jogo foi didático e serviu para praticar esses conhecimentos previamente adquiridos.

Entre as justificativas respondidas no questionário, foram destacadas algumas mostradas a seguir:

“Sim, na medida que ia aumentando de fase, a dificuldade vinha a mais e daí era visto a relação entre um assunto e outro.” (A1)

“Sim, as teorias trabalhadas em sala foram perfeitamente reproduzidas no jogo.” (A5)

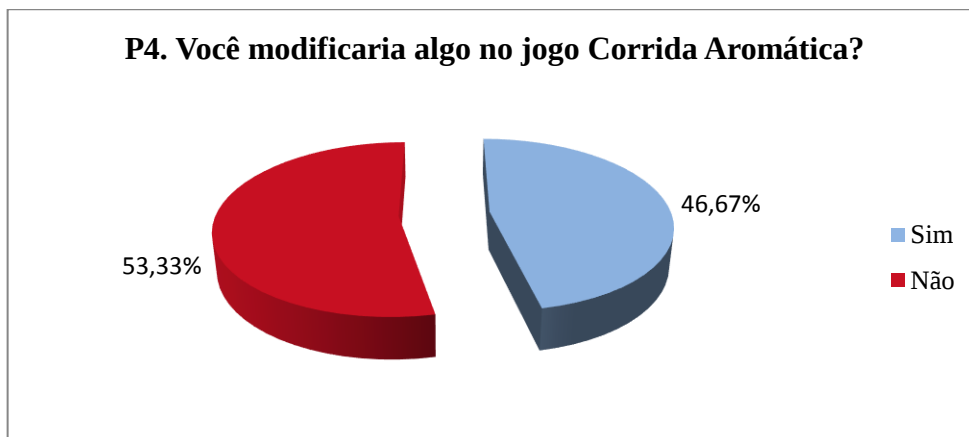
“Sim, pois todas as questões do jogo remetiam às aulas em sala, algumas questões ajudaram também com algumas dúvidas que já existiam sobre o assunto.” (A11)

Conforme as respostas coletadas, é possível observar que todos conseguiram relacionar o conteúdo que estava presente no jogo Corrida Aromática com o que já tinha sido estudado previamente em sala de aula. Alguns afirmaram que conseguiram jogar por causa da teoria que já havia sido aprendida, e também conseguiram sanar algumas dúvidas existentes. Assim sendo, é de extrema importância que a teoria seja trabalhada anteriormente para que os alunos possam ser capazes de responder corretamente as perguntas propostas, para depois ser realizada alguma atividade para auxiliar nesse aprendizado relacionando-a à teoria.

A pergunta 4 (P4) foi elaborada com o intuito de saber se os participantes dessa pesquisa modificariam algo no jogo Corrida Aromática e se sim, o que mudaria. Foi observado que oito alunos (53,33%) falaram que não mudariam absolutamente nada no jogo. Alguns alunos responderam que fariam pequenas alterações em relação às cores na área das perguntas (quatro alunos – 26,66%), ficando mais nítido para ver as reações; em relação ao som (dois alunos – 13,33%), acrescentando um som quando acabasse o tempo de responder, como um alerta para lembrar que o tempo acabou e apenas um aluno (6,66%) modificaria repetindo o nível no caso de todos errarem.

Estes resultados mostram que os alunos interagiram com o jogo, sendo capazes de dar sugestões a fim de aprimorá-lo. Os estudantes que sugeriram pequenas alterações mostraram que com elas o jogo poderia ficar ainda melhor, sendo propostas destinadas exclusivamente a melhoria do jogo. O desenvolvimento de um jogo digital é um procedimento complexo e que necessita certo domínio de algumas habilidades e sugestões são uma forma de tornar o jogo mais refinado e evoluído.

Nos gráficos 3 e 4 que podem ser vistos abaixo, é possível verificar as sugestões feitas para o aperfeiçoamento do jogo Corrida Aromática.

Gráfico 3 - Respostas dos alunos sobre se fariam alguma modificação no jogo.

Fonte: própria autora.

Gráfico 4 - Respostas dos alunos sobre as modificações sugeridas.

Fonte: própria autora.

Algumas respostas foram destacadas sobre se fariam ou não alterações e quais seriam as sugestões.

“Não, ficou bem organizado.” (A1)

“Devia ter algum sinal sonoro para quando acabar o tempo de cada pergunta.” (A4)

“Mudaria apenas as cores das questões, colocando elas em um quadro branco, porque fica melhor de visualizar.” (A5)

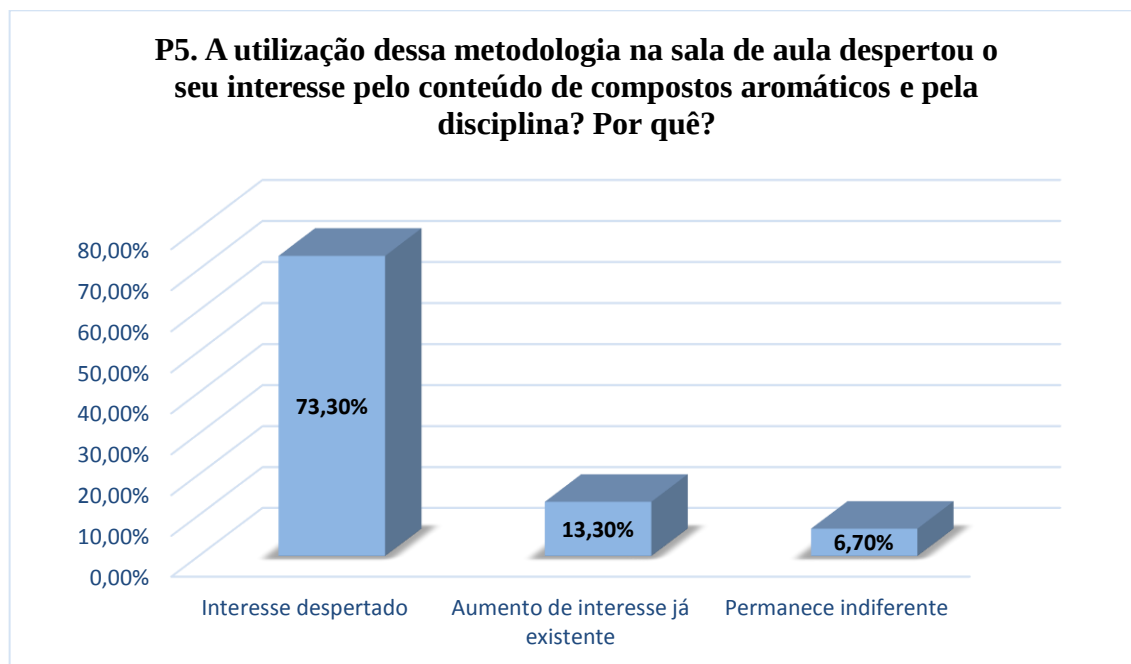
“Sim, repetir o nível, retirando o tempo em caso de empate.” (A10)

Na pergunta 5 (P5), *“A utilização dessa metodologia na sala de aula despertou o seu interesse pelo conteúdo de compostos aromáticos e pela disciplina? Por quê?”*, um total de onze alunos (73,33%) afirmaram ter despertado o interesse pelo conteúdo e pela disciplina.

Três alunos (13,30%) disseram já ter interesse, mas que o jogo só aumentou ainda mais o interesse pelo conteúdo e pela disciplina. Apenas 1 aluno (6,7%) afirmou continuar indiferente à disciplina.

O gráfico 5 mostra com clareza o percentual de alunos que se interessaram e que aumentaram ainda mais o interesse a partir do jogo Corrida Aromática.

Gráfico 5 - Respostas dos alunos sobre o interesse pelo conteúdo e pela disciplina a partir do jogo aplicado.



Fonte: própria autora.

Algumas respostas foram destacadas sobre a pergunta 5 (P5), podendo apresentar determinadas justificativas, como podem ser vistas a seguir:

“Sim, porque ao relacionar o conteúdo a um jogo dinâmico e prático, o conteúdo se torna mais interessante de ser aprendido por mais complexo que seja.” (A6)

“Sim, pois à medida em que se avança no jogo o participante adquire motivação para procurar entender cada vez mais as reações dos compostos aromáticos.” (A7)

“Eu já demonstrava o interesse. O jogo é uma atividade mais didática e, por consequência, mais divertida.” (A9)

“Sim, pelo fato de podermos interagir com os colegas e praticar o que foi dado em sala de aula.” (A12)

“Sim e sim! Porque além de fazer uma revisão do que já sabia, retirou algumas dúvidas sobre o assunto.” (A13)

“Sim, tornou o assunto mais divertido e, fazendo a interação com o grupo, teve a troca de conhecimento.” (A14)

“Antes disso meu interesse já estava despertado, porém com a utilização desta metodologia o aluno sente-se mais estimulado para aprender o conteúdo e, além disso, também desperta o interesse de trabalhar futuramente com isso.” (A15)

Com base nos resultados obtidos, é possível observar que os alunos participantes dessa pesquisa se sentiram interessados e motivados a partir da utilização do jogo didático Corrida Aromática, podendo comprovar que o referente jogo contribui efetivamente para o desenvolvimento de habilidades, bem como para o crescimento cognitivo dos alunos.

O jogo eletrônico Corrida Aromática tem o intuito de motivar o aluno, podendo despertar nele o interesse pelo conteúdo, buscando compreendê-lo para construir e evoluir o conhecimento adquirido. Pois, além de ser um jogo, ele expande a “competência lógica, contribuindo também no auxílio dos conteúdos curriculares em sala de aula, tornando peça fundamental nos dias atuais na aprendizagem do aluno” (ABREU, 2011, p.9).

Mais uma vez é visto que a interação é fundamental no progresso do conhecimento, pois é interagindo com as equipes que juntos podem desenvolver habilidades e competências se estiverem, de fato, comprometidos com a atividade lúdica. Com base nos resultados obtidos através dessa pesquisa, foi possível perceber que os alunos interagiram com suas equipes e, assim, aprenderam mais uns com os outros.

O jogo eletrônico Corrida Aromática auxiliou no aprendizado e no aprimoramento do conteúdo de compostos aromáticos, como pode ser visto pelas falas dos participantes da pesquisa, podendo fazer uma revisão do que já tinha sido estudado, sendo capaz também de sanar algumas dúvidas. O jogo foi bem aceito pelos estudantes e os mesmos puderam dar suas opiniões sobre ele, afirmando facilitar o processo de aprendizagem de uma forma mais dinâmica e prazerosa, promovendo o conhecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo eletrônico é uma maneira de conectar a ludicidade de um jogo didático com a tecnologia comumente usufruída, principalmente pelo público jovem. Dessa maneira, esse tipo de estratégia metodológica, quando é previamente planejada, pode ser significativa na vida de vários alunos, motivando-os a discutir o conteúdo proposto para que seja possível passar de fase, contribuindo para a aprendizagem deles.

É importante salientar que o jogo eletrônico, por si só, não resolve os problemas da sala de aula, mas sim atua como uma ferramenta de ensino para auxiliar professores e alunos em suas aulas. A utilização desse recurso voltado ao dinamismo, pode atrair inovações que resultem em uma aula mais lúdica e que possibilite inspirações futuras.

O pensamento inicial de elaborar um jogo eletrônico que utilizasse uma plataforma simplificada se mostrou importante, pois foi possível comprovar que não é preciso estudar linguagens computacionais complexas, para criar um jogo que auxilie o desenvolvimento cognitivo dos alunos, visto que toda a estrutura e os processos foram feitos no programa Microsoft PowerPoint® versão 2010. Sendo assim, é possível demonstrar que os próprios professores, ou futuros docentes, também são capazes de construir um jogo didático digital, com o objetivo de dinamizar o que é considerado pelos estudantes algo abstrato, como alguns conteúdos de Química Orgânica.

Nessa perspectiva, é possível inferir que a utilização do jogo eletrônico Corrida Aromática se mostrou significativa quanto à consolidação do conhecimento em relação ao conteúdo de compostos aromáticos. Foi observado que os participantes desenvolveram habilidades durante o jogo, tais como a tomada de decisões, a concentração ao longo do jogo, a resolução mais rápida das questões, o desenvolvimento dos sujeitos, bem como a relação com o meio social, visto que cada equipe interagiu entre si para chegar a uma determinada resposta.

Dessa forma, foi observado que o jogo proposto foi bem aceito pelos participantes desta pesquisa, e contribuiu como ferramenta metodológica na construção e no desenvolvimento do conhecimento de compostos aromáticos, em virtude da ludicidade que um jogo possui e devido à liberdade que um jogo eletrônico possibilita.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. C. de. **O uso de softwares na aprendizagem de Matemática**. Monografia (Especialização em Informática na Educação) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Orientador: Prof. MSc. Ivailton Monteiro Santos. Disponível em: <<http://www.ic.ufmt.br/sites/default/files/field/pdf/Monografia/AsturioAbreu.pdf>>. Acesso em 19 de setembro de 2017.
- ALVES, L. et al. **Ensino On-line, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas**. Bahia, 2004.
- ALVES, L. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso**. In Educação, Formação & Tecnologias; vol.1; 2008.
- BATTAIOLA, A. L. et al. **Desenvolvimento de um Software Educacional com base em Conceitos de Jogos de Computador**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNISINOS, Rio Grande do Sul, 2002.
- BONGIOLO, C. E. F.; BRAGA, E. R.; SILVEIRA, M. S. **Subindo e Escorregando: jogo para introdução do conceito de adição de números inteiros**. In: Congresso da rede ibero-americana de informática na educação, Brasília, 1998.
- BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e sobre outras providências.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução no 196/1996. **Trata das diretrizes e normas regulamentadoras da pesquisa envolvendo seres humanos**. [Internet] Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/arquivos/resolucoes/23_out-versao_final_196_encep2012.pdf>. Acesso em: 20/05/2018.
- BRASIL. PCN+ Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BURKE, A. **Química Orgânica: Sempre Presente!** Universidade de Évora – Departamento de Química, 2007.
- CAREY, F. A. **Química Orgânica**. v 1. 7. Ed. – Porto Alegre: AMGH, 2011, p. 460.
- CARREIRA, W. **“Química em geral” a partir de uma tabela periódica no Microsoft excel: uma estratégia de ensino de química na educação básica**. Duque de Caxias, Rio de Janeiro, 2010.
- CAVALCANTI, E. L. D. **O Lúdico e a Avaliação da Aprendizagem: Possibilidades para o Ensino e a Aprendizagem de Química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Goiás, Brasil, 2011.

CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. Guido de Almeida, São Paulo, Sammus Editora, 1984, p. 84.

COSTA, O. V. C. **O Jogo Didático como Estratégia de Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011, p. 07.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. Cap. 10.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. Pesquisa em Ensino, Vol. 34, Nº 2, p. 92-98, Maio 2012.

DOHME, V. **Atividades Lúdicas na Educação: O caminho de tijolos amarelos do aprendizado**. Rio de Janeiro: Vozes. 2003.

GEE, J.P.; SHAFFER, D. W. The Right Kind of GATE: **Computer games and the future of assessment**, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo. Atlas. 1991.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2007, p. 54.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens. O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1971.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

IGNÁCIO, A. C. **O RPG eletrônico no ensino de Química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de tabela periódica**. 2013, p. 12. 80 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2013.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. IN: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. KISHIMOTO, T. M. (org). São Paulo: Cortez Editora, 1996.

KLEIN, D. Química Orgânica, volume 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LEITE, B. S. **Uso das tecnologias para o ensino das ciências: a web 2.0 como ferramenta de aprendizagem**. 2011, 286 f. Dissertação (Mestrado em ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, Cortez Editora, 1990.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica** [tese]: contribuições do referencial freireano de educação / Renata Hernandez Lindemann; orientador, Carlos Alberto Marques, Florianópolis, SC, 2010.

MATTAR, J. **Games em educação:** como os nativos digitais aprendem. 1 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MCMURRY, J. **Química Orgânica**, 6a ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 2, 2005.

MESSEDER NETO, H. S. **O Lúdico no Ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural:** Além do Espetáculo, Além da Aparência – 1.ed. – Curitiba: Editora Prismas, 2016. 234p.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social:** Teoria, Método e Criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995, p. 22-23.

MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. **Revista Ciência da Educação**, São Paulo, v.26, n. 2, 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**, 2ª ed. São Paulo, EPU 2011.

OLIVEIRA, F. E. de. **Jogos eletrônicos como metodologia alternativa no ensino de citologia**. 2014, p. 29-30, 46 f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira, Medianeira, 2014.

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001.

SILVA, V. F. et al. **Construção de conceitos sistêmicos através de jogos em busca da flexibilidade cognitiva**. In: Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC. Campinas, SP, 2011.

SILVA, T. M. F.; MESQUITA, N. A. S. **Formação continuada de professores de ciências na educação a distância:** instrumentação por meio lúdico. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, 2013.

SILVEIRA, R. S; BARONE, D. A. C. **Jogos Educativos computadorizados utilizando a abordagem de algoritmos genéticos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Informática. Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação. 1998, p. 02.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia, Kelps Editora, 2013.

SOLOMONS, T. W. G. **Química Orgânica**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

TEIXEIRA, C. E. J. **A Ludicidade na Escola**. São Paulo, Loyola, 1995.

VAZ, W. F.; VILELA-RIBEIRO, E. B.; SOARES, M. H. F. B. **A Rede Social Orkut e Suas Possibilidades de Interação e Ensino e Aprendizagem de Química:** a visão dos moderadores das comunidades. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, 2012.

VYGOTSKY, Lev S. **A Formação Social da Mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO

1) Qual a sua opinião em relação ao jogo digital que foi aplicado?

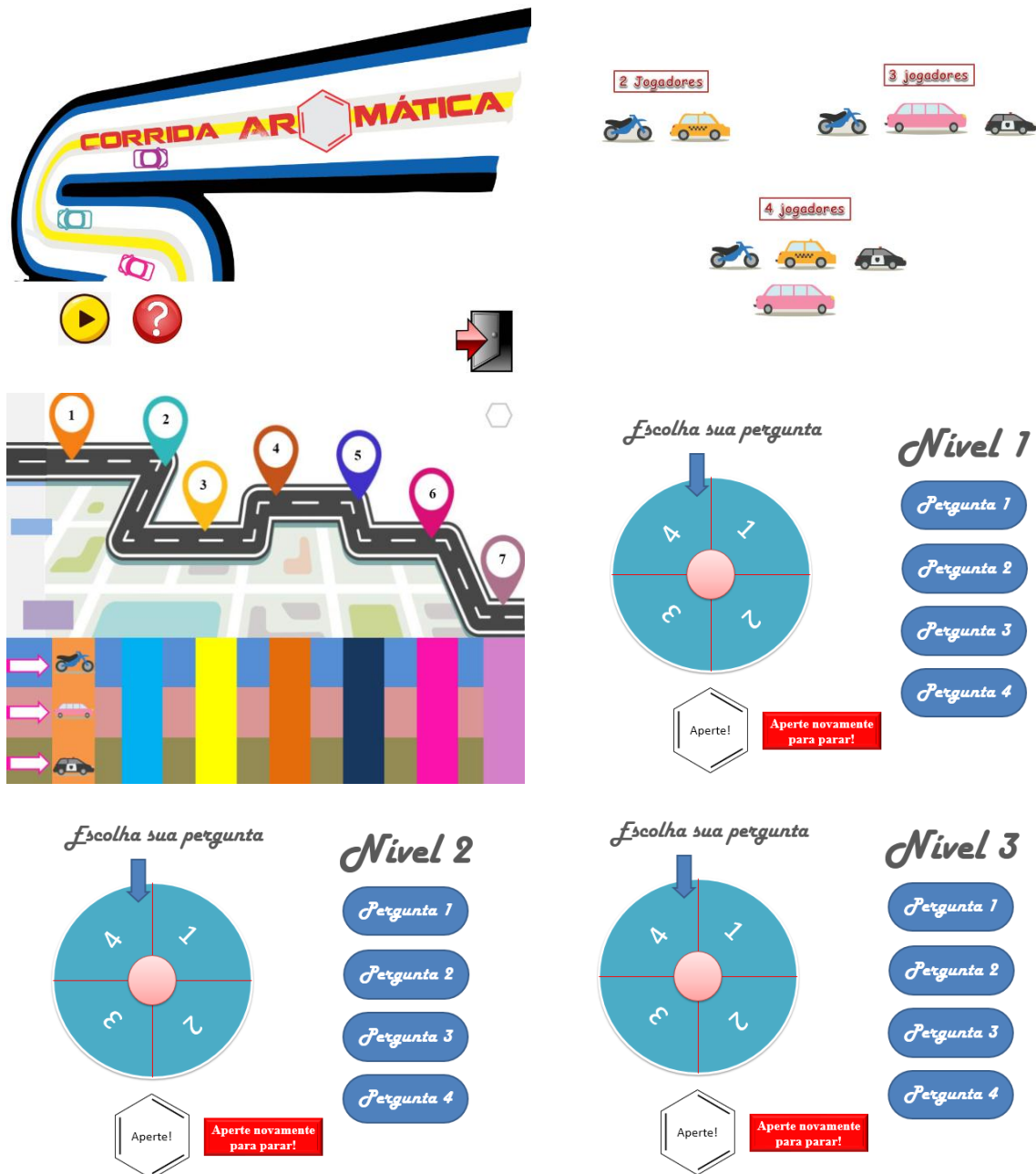
2) Qual a primeira coisa que vem à sua mente quando você pensa em jogos eletrônicos?

3) Você conseguiu correlacionar o jogo com o conteúdo visto na teoria? Justifique sua resposta.

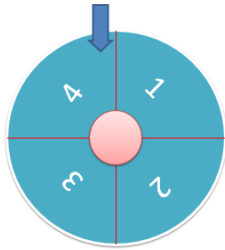
4) Você modificaria algo no jogo Desafio Aromático? Se sim, o que mudaria?

5) A utilização dessa metodologia na sala de aula despertou o seu interesse pelo conteúdo de compostos aromáticos e pela disciplina? Por quê?

APÊNDICE B – TELAS DO JOGO CORRIDA AROMÁTICA



Escolha sua pergunta



Aperte novamente para parar!

Nível 4

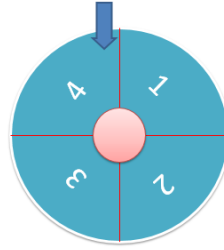
Pergunta 1

Pergunta 2

Pergunta 3

Pergunta 4

Escolha sua pergunta



Aperte novamente para parar!

Nível 5

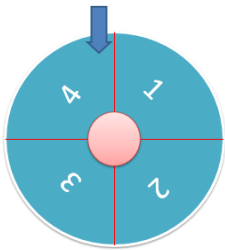
Pergunta 1

Pergunta 2

Pergunta 3

Pergunta 4

Escolha sua pergunta



Aperte novamente para parar!

Nível 6

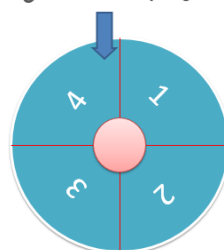
Pergunta 1

Pergunta 2

Pergunta 3

Pergunta 4

Escolha sua pergunta



Aperte novamente para parar!

Nível 7

Pergunta 1

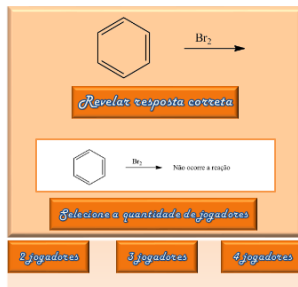
Pergunta 2

Pergunta 3

Pergunta 4

Nível 1

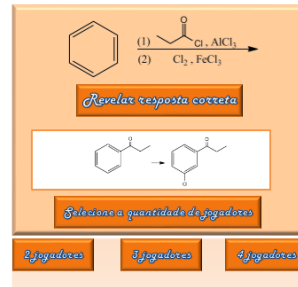
Pergunta 1



Responda

Nível 1

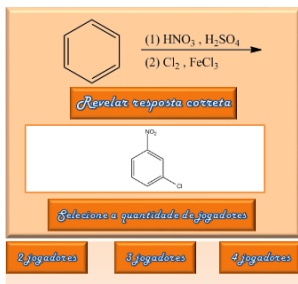
Pergunta 2



Responda

Nível 1

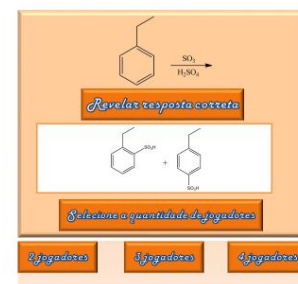
Pergunta 3



Responda

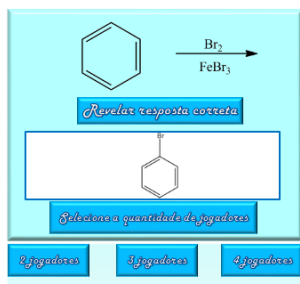
Nível 1

Pergunta 4

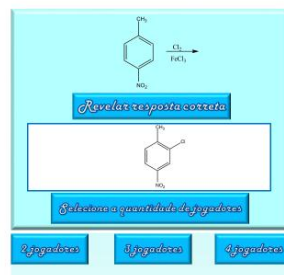


Responda

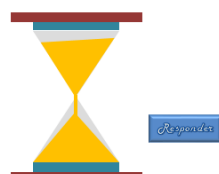
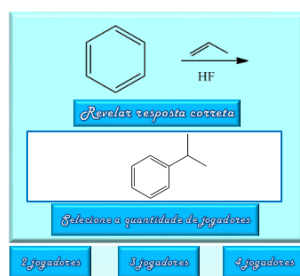
Nível 2 Pergunta 1



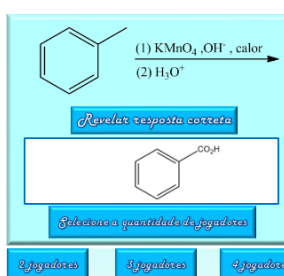
Nível 2 Pergunta 2



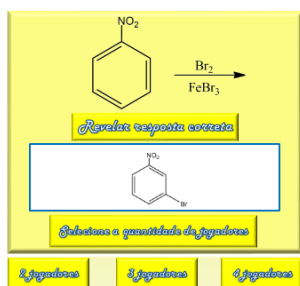
Nível 2 Pergunta 3



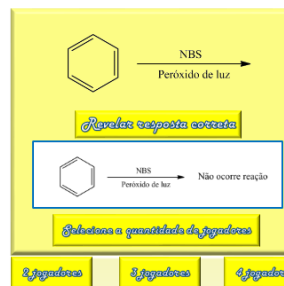
Nível 2 Pergunta 4



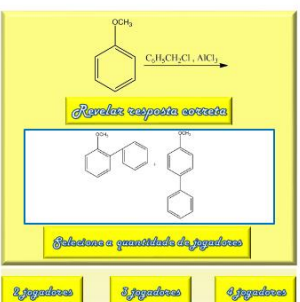
Nível 3 Pergunta 1



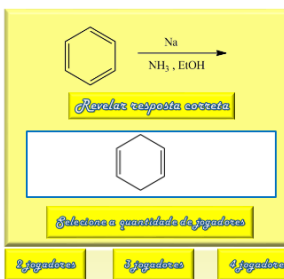
Nível 3 Pergunta 2



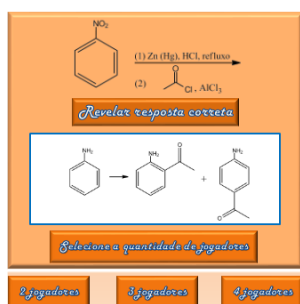
Nível 3 Pergunta 3



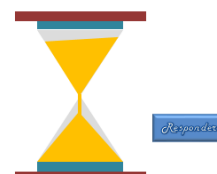
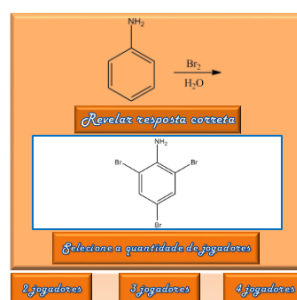
Nível 3 Pergunta 4



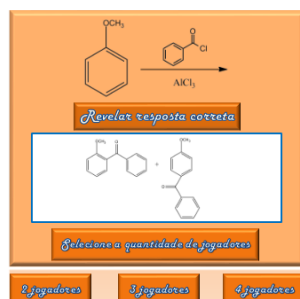
Nível 4 Pergunta 1



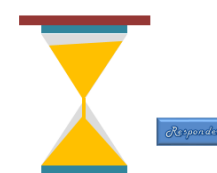
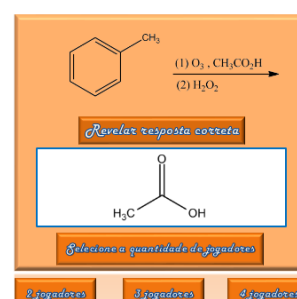
Nível 4 Pergunta 2



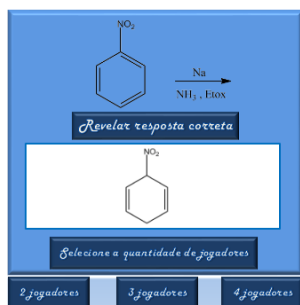
Nível 4 Pergunta 3



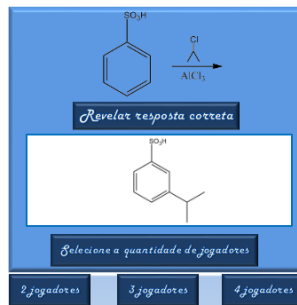
Nível 4 Pergunta 4



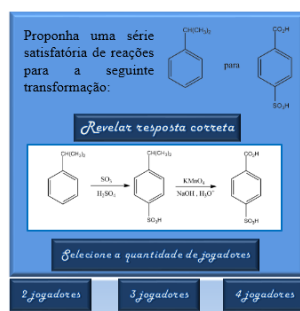
Nível 5 Pergunta 1



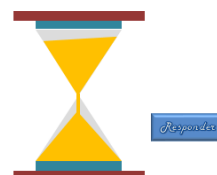
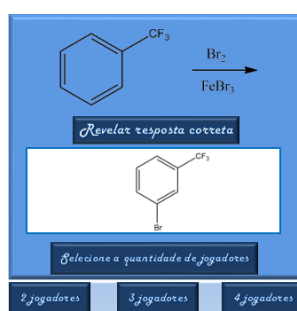
Nível 5 Pergunta 2



Nível 5 Pergunta 3



Nível 5 Pergunta 4



Nivel 6

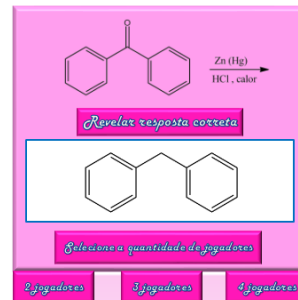
Pergunta 1



Responda

Nivel 6

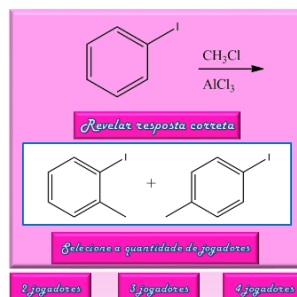
Pergunta 2



Responda

Nivel 6

Pergunta 3



Responda

Nivel 6

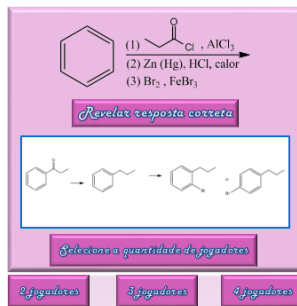
Pergunta 4



Responda

Nivel 7

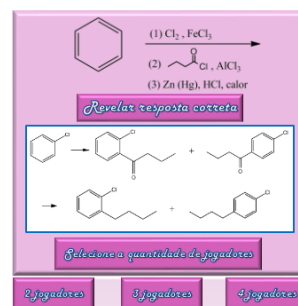
Pergunta 1



Responda

Nivel 7

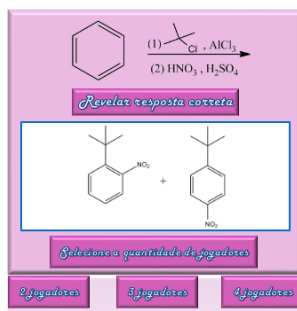
Pergunta 2



Responda

Nivel 7

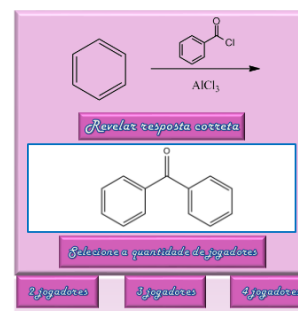
Pergunta 3



Responda

Nivel 7

Pergunta 4



Responda

Instruções do jogo

O jogo Corrida Automática poderá ser jogado individualmente ou dividido em até quatro equipes. Será sorteada uma pergunta em cada nível do jogo, no qual os jogadores deverão responder corretamente para que seu carrinho avance na pista de corrida. O jogador que não responder ou responder incorretamente terá direito a resolução das perguntas posteriores, mas seu carrinho não avançará na pista de corrida. O jogo finaliza quando um jogador/equipe responde corretamente as reações propostas nos sete níveis.

Voltar

