



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Rafaela Verzani Vacareli

**CHEMITAN: Uma Proposta de Jogo Didático para
Revisão de Conteúdo do Ensino de Química sob o Olhar de
Discentes da UnB**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

2.º/2024



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Rafaela Verzani Vacareli

**CHEMITAN: Uma Proposta de Jogo Didático para
Revisão de Conteúdo do Ensino de Química sob o Olhar de
Discentes da UnB**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada(o) em Química.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Luiz Dias Cavalcanti

2.º/2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, sem vocês eu não seria um terço do que sou hoje. Ao meu pai, Fabio, por sempre colocar a educação dos seus filhos em primeiro lugar e à minha mãe, Claudia, por estar sempre ao meu lado, mesmo que de longe.

Aos meus irmãos, Marcela e Théo, por todas as conversas e brincadeiras. O apoio de vocês nesses cinco anos longe de casa foi essencial para mim.

Ao meu namorado, Mateus, por todo o suporte nos momentos de alegria, tristeza, ansiedade e diversão. Você fez muito mais do que só o necessário e eu sou muito grata por isso. Sem você não existiria eu em Brasília, muito menos eu me formando na UnB.

Aos meus sogros, Dantas e Sandra, por terem me aceitado tão bem e terem me tratado como filha desde o primeiro dia.

Ao meu orientador, professor Eduardo Luiz Dias Cavalcanti, por todo o incentivo e apoio durante a escrita deste e de outros trabalhos. A todos os professores, orientadores e supervisores ao longo desses anos, o auxílio de vocês foi essencial para o meu crescimento profissional.

Aos meus colegas de curso, Nohany e Pedro, foram incontáveis matérias, trabalhos, laboratórios e provas juntos, mas conseguimos. Vocês fizeram essa jornada ser mais leve e divertida.

E, por último, agradeço a mim mesma. Apesar de todo o apoio, mudar de estado para cursar química não foi fácil. Foram incontáveis noites com saudade de casa, mas tudo por uma boa razão. A ideia do Chemitan surgiu anos atrás, durante a pandemia, e apesar da correria, estou muito feliz com o trabalho que fiz.

SUMÁRIO

Introdução	6
Capítulo 1 – A BNCC e o Ensino de Química	8
Capítulo 2 – Os Jogos e o Ensino de Química	11
Capítulo 3 – Metodologia	16
3.1 Metodologia de Pesquisa	16
3.2 Metodologia de Trabalho.....	17
3.2.1 O Tabuleiro	17
3.2.2 A Primeira Jogada	18
3.2.3 Cartas de Nivelamento.....	20
3.2.4 Cartas Especiais	21
3.2.5 Sistema de Pontos	22
Capítulo 4 – Análise dos Dados	24
4.1 Jogabilidade do Chemitan	25
4.1.1 Estudantes da Licenciatura	25
4.1.2 Estudantes de Outros Cursos	26
4.2 Chemitan como Complemento Didático para Revisão de Química	28
4.2.1 Estudantes da Licenciatura	28
4.2.2 Estudantes de Outros Cursos	30
Considerações finais ou conclusões	33
Referências	36
Apêndices	38
Apêndice A – Formulário de Pesquisa	38
Apêndice B – Manual de Instruções Chemitan	40

RESUMO

Nos últimos anos, os jogos se tornaram uma importante ferramenta no meio educacional. Além de serem atrativos para os estudantes, refletem uma maneira descontraída e dinâmica para revisar os conteúdos vistos em sala de aula. Este recurso didático pode, ainda, ser explorado de diversas maneiras, trazendo tanto um lado cooperativo, quanto competitivo. A presente dissertação analisa ambos os aspectos a partir da aplicação de um jogo de tabuleiro. O Chemitan é um jogo de tabuleiro voltado para a revisão de diversas áreas da química enquanto complemento didático. Além disso, espera-se verificar se essa adaptação do Catan possui uma boa mecânica e jogabilidade. Por meio da vivência no mundo universitário, os jogadores escolhem a área de química que desejam revisar, tornando o ensino mais específico.

Palavras-chaves: jogo de tabuleiro, ensino, química.

INTRODUÇÃO

A utilização de instrumentos didáticos diferentes dos convencionais vem se tornando cada vez mais importante no cenário educacional. Os jogos, por exemplo, permitem ao estudante aplicar seus conhecimentos de maneira prática e divertida mesmo que ainda desenvolvendo habilidades diversas, como a resolução de problemas e o pensamento crítico.

Através desse instrumento pedagógico, os estudantes consolidam o que foi visto em sala de aula de maneira lúdica e colaborativa reduzindo, assim, a monotonia da abordagem tradicional e aumentando o engajamento entre os jogadores. Os jogos também são uma estratégia eficaz para a revisão de conteúdo do ensino de química já que os estudantes podem relembrar conceitos estudados em um ambiente descontraído, ao mesmo tempo em que testam seus conhecimentos e corrigem possíveis erros.

Mais além, essa abordagem pode ser considerada fácil de ser realizada já que pode ser aplicada dentro da sala de aula, não sendo necessário um laboratório, como é o caso da experimentação, por exemplo, e pode ser feita com materiais de fácil acesso. No entanto, os Jogos precisam ser pensados cuidadosamente, especialmente quando são criados do zero. O tempo de duração de cada partida precisa ser adequado para com o tempo de aula, as regras e o objetivo devem estar claros a todo momento e a intenção pedagógica deve ser coerente com o estudado em sala, como veremos mais adiante.

A ideia de elaborar um jogo de tabuleiro surgiu quase três anos atrás, quando um grupo de amigos e eu costumávamos jogar Catan por horas e horas. Lançado pela editora Devir, esse jogo se destaca por sua complexidade estratégica e alta rejogabilidade, podendo assumir diferentes mapas com diferentes desafios para se enfrentar. Durante o jogo, os colonos devem expandir e desenvolver suas colônias através da negociação, planejamento e resolução de problemas.

A possibilidade de ter um tabuleiro diferente dos convencionais, que fosse formado por vários hexágonos me remetia aos anéis aromáticos, uma das moléculas orgânicas estudadas em química durante o Ensino Médio. Através de cada rodada, eu conseguia enxergar pontos dentro do jogo que se encaixariam ao ensino de química e como uma adaptação deste jogo poderia tornar o Ensino mais divertido.

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo principal a adaptação do jogo Catan para servir como complemento didático no ensino de química. Mais especificamente, através

da elaboração e aplicação do Chemitan para estudantes da Universidade de Brasília, iremos verificar se este possui uma mecânica adequada e se ele revisa, de maneira eficaz, os conteúdos de química visto aos longos dos três anos do Ensino Médio.

CAPÍTULO 1 – A BNCC E O ENSINO DE QUÍMICA

O sistema educacional brasileiro é fundamentado por diversas leis e diretrizes que o fazem como é hoje. Podemos citar, dentre elas, a Base Nacional Comum Curricular que tem como objetivo principal assegurar uma educação de qualidade, equitativa e que seja alinhada com as necessidades básicas do século XXI.

Mais além, a BNCC enfatiza o desenvolvimento de competências gerais por meio do pensamento crítico, comunicação, responsabilidade e autonomia.

[...] competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017, p. 8).

Durante os anos da Educação Básica, espera-se que o estudante desenvolva dez competências gerais. Dentre elas, é imprescindível não só a exercitação da curiosidade intelectual por meio do uso de métodos científicos através da investigação de problemas, formulação de hipóteses, resolução de enigmas e busca por soluções tecnológicas, mas também, o desenvolvimento da empatia e do diálogo, com o objetivo de resolver possíveis conflitos e instigar a cooperação entre estudantes e professores.

[...] para formar alunos/as que atuem como cidadãos/cidadãs dentro da sociedade, é necessário incentivar a interação, o convívio com outras pessoas, o cooperativismo, a discussão, o respeito, e que sejam capazes de tomar decisões (SCHNEIDER, 2019, p. 3).

Apesar de não possuir um tópico específico para química, vemos que a BNCC (BRASIL, 2017, p. 539) da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe que os estudantes ampliem suas habilidades investigativas através da análise de modelos explicativos. Esse desenvolvimento acontece através de três competências específicas que estão relacionadas com as habilidades que esperam ser alcançadas.

A primeira competência tem como objetivo à análise e proposição de ações que visam reduzir os impactos socioambientais de forma a melhorar as condições de vida em diferentes escalas, considerando, claro, a interação entre matéria e energia. Já a segunda competência, é voltada à análise e interpretação sobre a Vida, a Terra e os Cosmos de modo a estudar a evolução dos seres vivos e do Universo. Mais além, a terceira competência visa a resolução de problemas globais através da aplicação do conhecimento científico e tecnológico.

Além disso, de acordo com as competências de cada área, existem diversas habilidades que especificam o conteúdo que deve ser ministrado em sala de aula. Essas habilidades representam um conjunto de aprendizagens essenciais que devem ser garantidas a todos os estudantes do Ensino Médio, tendo como base a BNCC (BRASIL, 2017).

Seguindo as diretrizes curriculares do Distrito Federal, implementadas a partir do Currículo em Movimento (BRASIL, 2021), podemos pontuar conteúdos que devem ser ministrados durante o ensino de química. É importante mencionar que, alguns deles, podem também ser trabalhados em outras matérias dentro da Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Sendo assim, o ensino de química é dividido em cinco áreas principais. A química geral, normalmente o primeiro conteúdo visto, foca na história da química de forma a compreender sua importância. Além disso, também é estudado a estrutura dos átomos, a tabela periódica e as ligações químicas. Mais adiante, temos a química inorgânica, onde vemos as funções inorgânicas, as reações químicas e soluções. A química orgânica foca principalmente no átomo de carbono e suas características. Mais além, a termoquímica, a cinética química, o equilíbrio químico e a eletroquímica são conteúdos vistos na físico-química. E, por último, temos a química analítica, que está presente em conceitos como titulação e concentração.

Essa estrutura permite uma progressão contínua e acumulativa do modelo de ensino-aprendizagem aplicado, além de garantir que os estudantes consigam desenvolver uma compreensão sólida e abrangente dos conceitos químicos por meio da construção do conhecimento científico.

Sobretudo, é importante dizer que o ambiente escolar preza pelo estudante que tenha "a capacidade de analisar, julgar, se posicionar e tomar decisões pelas quais ele se sinta responsável e possa ser responsabilizado" (PORTO; KRUGER, 2013, p. 6). Mais especificamente, que consigam identificar problemas e procurar uma possível solução de forma a tornar a aprendizagem mais significativa e conectada à vida real.

Dessa forma, fica claro que a compreensão do conhecimento químico demanda uma abordagem educacional que tenha, além uma linguagem própria, modelos diversificados de ensino (LIMA, 2012 apud PORTO, KRUGER, 2013).

Esses modelos, apesar de serem conhecidos há muito tempo, não eram amplamente utilizados no ensino de química, matéria que era ministrada a partir de suas teorias e fatos. A metodologia tradicional, onde o estudante era o receptor de conhecimento e, o professor, o

transmissor de conhecimento, começa a ser menos utilizada e outras metodologias passam a ser adotadas ao planejar uma aula. Ao trocar aulas tradicionais por atividades lúdicas e educativas, o professor promove um ambiente descontraído e criativo que desperta nos estudantes o interesse pela aprendizagem (KRAEMER, 2007 apud FIALHO, 2013).

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem (CUNHA, 2012, p. 92).

Mais atualmente, quando falamos do ensino de química no ensino médio, é comum os professores utilizarem diferentes objetos didáticos como forma de incentivar os estudantes. Dentre essas ferramentas didáticas, podemos citar as simulações, experimentos, teatro, música e, claro, os Jogos.

CAPÍTULO 2 – OS JOGOS E O ENSINO DE QUÍMICA

Apesar de ser uma palavra frequentemente pronunciada pela maioria dos brasileiros, jogo não é algo fácil de ser conceituado. Isso acontece devido a infinidade de exemplos que nos vem à cabeça, quando a escutamos. Jogo de tabuleiro, futebol, boneca, dominó, amarelinha?

Para diferenciar esses exemplos, é necessário analisar as características que os acompanham. Dessa forma, é possível notar que, enquanto alguns deles são feitos através de regras, outros são vividos através da imaginação. Mais além, podemos dizer que alguns deles possuem regras diretas enquanto outros, não. Ou ainda, podemos explorar a representação que o Jogo tem para com a sociedade. Assim, a infinidade de características do jogo mostra a dificuldade que é conceituá-lo (KISHIMOTO, 1995).

O jogo e a brincadeira, apesar de serem bastante confundidos, possuem características bem definidas que os diferem. O brinquedo, objeto associado à brincadeira, "supõe uma relação íntima com a criança e [...] a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização" (KISHIMOTO, 1995, p. 49). Mais além, o brinquedo pode propor um mundo imaginário à criança, como é o exemplo da boneca, que permite à criança várias formas de brincadeiras.

Gilles Brougère e Jacques Henriot (1981; 1983 apud KISHIMOTO, 1995) dão significado a palavra Jogo ao atribuí-la três níveis de diferenciações. O Jogo pode ser visto como "o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, um sistema de regras e um objeto" (KISHIMOTO, 1995, p. 48).

Para os autores, o Jogo é visto como uma construção cultural e social, que é determinado pelo contexto social que estão situados. A linguagem usada para descrever e entender o jogo é influenciada pelas normas, valores e expectativas da sociedade. Além disso, as regras estabelecem aspectos permitidos ou não, criando, assim, um quadro onde o jogo pode acontecer. Essas regras estruturam esse objeto, de forma a dá-lo sentido e ordem. Outro ponto importante, é o jogo ser relacionado a um objeto concreto ou abstrato, podendo ser um tabuleiro ou um objetivo a ser alcançado.

Seguindo as ideias de Soares (2016, p. 9), consideramos que

o jogo pode ser descrito como uma atividade livre, consciente, não-séria, exterior a vida habitual, com desinteresse material e natureza improdutivo, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço, com regras implícitas e explícitas.

Para trabalhar jogos no ensino de química, se faz necessário a compreensão do conceito de jogo educativo. Este "envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante" (CUNHA, 2012, p. 95). Mais além, podemos conceituar o jogo educativo formalizado (JEF) como, além de tudo o que já foi dito, aquele que possui uma intencionalidade pedagógica, como cita Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018, p. 39).

Os jogos educativos formalizados são propostos podendo ser pedagógicos ou didáticos. O primeiro seria um jogo inédito, que mantém seu papel lúdico, entretanto, é considerado flexível pois pode ser utilizado para ensinar o conceito sem que ele tenha sido discutido anteriormente (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018). Além disso, o jogo possui um papel institucional que leva os estudantes a uma mudança de comportamento em relação à sua aprendizagem (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018). Já o segundo, é constituído por regras e atividades programadas e está diretamente relacionado com o ensino de conceitos e/ou conteúdos, seja de qual matéria for. É interessante observar que, diferente dos jogos pedagógicos, o jogo didático é adaptado de jogos já existentes (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018), mas que antes não possuíam essa esfera educativa.

Mais além, o jogo didático é o equilíbrio entre suas funções lúdicas e educativas (CUNHA, 2012). Na primeira delas, o jogo possibilita a diversão, o prazer e o desprazer dos participantes, enquanto na segunda, o jogo fornece novos conhecimentos, habilidades e saberes aos participantes. E, ainda, quando o jogo não possui o equilíbrio entre as funções, este não possui uma boa jogabilidade (SOARES, 2004).

Desde que se leve em consideração o interesse do aluno pela atividade e o objetivo pedagógico (CUNHA, 2012), os Jogos (didáticos ou pedagógicos) podem ser introduzidos de diversas formas dentro da sala de aula. Dentre elas, Marcia Cunha (p. 95, 2012) cita: apresentação de um conteúdo programado; avaliação dos conteúdos já vistos; contextualização dos conhecimentos; sintetização de tópicos importantes para o conteúdo; etc. Entretanto, é importante frisar que uma educação baseada somente em jogos é insuficiente para total compreensão do conhecimento científico (CHATEAU, 1987 apud CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018).

Os Jogos, agora tidos como didáticos, podem ser utilizados como um instrumento de apoio no processo de ensino-aprendizagem,

[...] na medida em que estimulam a aprendizagem a partir da resolução de problemas, em que incentivam a interação, em que contribuem com a motivação, em que repaginam as tarefas que são realizadas em sala de modo mais desafiador e funcionalmente prazeroso e em que podem auxiliar no processo de "avaliação de aprendizagem" (CAVALCANTI, 2011 apud CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018 p. 41-42).

Fica claro, portanto, que a utilização dos Jogos em sala de aula pode trazer diversos benefícios aos estudantes. Cunha (2012, p. 5) analisa mudanças no comportamento dos estudantes, dentre eles, diz que "a utilização de jogos didáticos faz com que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois, a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar". Além disso, também notou seu desenvolvimento físico, intelectual e moral.

Diferente de como era visto, hoje o ensino de química não é voltado para a assimilação de conceitos, fatos e fórmulas. Consequentemente, a inclusão de complementos didáticos, como os Jogos, se faz mais do que necessária. Ela serve como um "reabilitador da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes" (CUNHA, 2012, p. 5).

O Jogo, entretanto, ainda deve ter o professor como condutor e orientador durante todo o tempo. Cabe ao professor, portanto, explicitar as regras do jogo, estimular a tomada de decisões durante a partida, estimular a cooperação entre jogadores do mesmo time e, claro, mostrar ao aluno que o erro faz parte do processo de aprendizagem, aproveitando o momento como uma oportunidade para construção do conhecimento científico (CUNHA, 2012).

Mais além, esse complemento didático não pode ser o único objeto utilizado durante aula, é necessário que o Jogo tenha uma contextualização dentro do conteúdo que está sendo ministrado, seja para aprender ou revisar tal assunto.

Infelizmente, estudo e brincadeira ainda ocupam momentos distintos na vida de nossos alunos. O recreio foi feito para brincar e a sala de aula para estudar. Dessa forma, o lúdico perde seus referenciais e seu real significado, acompanhando, as exigências de um currículo a ser cumprido (FIALHO, 2008 apud GAMA, ALVES, 2022, p. 1-2).

A realização de uma aula mais dinâmica, que utiliza Jogos como instrumento didático, requer um tempo a mais do professor (FIALHO, 2013). A partir disso, Schneider (2019) cria o guia Parâmetros para a Elaboração e Desenvolvimento de Jogos Didáticos para o Ensino de Química.

Dividido em três partes, esse documento tem o objetivo de servir como base para os professores que desejam utilizar Jogos como um instrumento didático complementar durante

suas aulas. Na primeira delas, mais especificamente, Schneider (2019) pontua tópicos essenciais para a criação de Jogos Didáticos.

A princípio, é necessário definir se o jogo pretendido será desenvolvido a partir de um já existente ou se será criado um jogo. Além dessa decisão, o professor precisa decidir o tipo de jogo, por exemplo, tabuleiro, cartas, dados etc. Indo um pouco mais a fundo, é fundamental pensar na temática que se deseja abordar no jogo. É importante, que esse tema tenha relação com os conteúdos vistos durante as aulas para que este não fique contextualizado.

Gama e Alves ainda pontuam que, "entender a ludicidade inerente ao jogo e as suas potencialidades diante do processo educacional é ponto de partida para que o professor desempenhe um trabalho dinâmico e com real significado para os seus alunos" (2022, p. 2).

O Jogo, ainda, toma um tempo maior do professor pois requer um planejamento para a elaboração, desenvolvimento e aplicação dos mesmos. Além do que já foi dito, é preciso estabelecer os materiais que serão utilizados na fabricação do jogo, podendo ser materiais de baixo custo como caixas de papelão, tampas de garrafa PET ou, ainda, terceirizar o trabalho de impressão, contratando empresas especializadas nesse ramo.

Para a construção do Jogo, é necessário pensar sobre a intenção pedagógica e a natureza por trás desse instrumento educacional. No primeiro, é preciso estabelecer o objetivo pedagógico por trás do Jogo, por exemplo, estimulação de aspectos intelectuais como a criatividade, a sociabilidade ou, ainda, os aspectos educacionais como revisão de conteúdos, compreensão de um novo tema etc. Já no segundo, é necessário definir se o Jogo possui um viés cooperativo ou competitivo, podendo ter uma natureza mista. O professor, além disso, deve ficar atento ao manual e às regras, mesmo se for um jogo adaptado. É interessante começar com as regras básicas, como o número de jogadores, o sentido (horário ou anti-horário), a quantidade de cartas distribuídas, a duração de cada jogada quando relacionado ao tempo de cada aula. Além disso, é importante mencionar que o manual deve estar escrito de maneira clara, devendo explicar o funcionamento do jogo e as cartas de forma a tornar o jogo compreensível a quem ler.

Mais importante, o professor deve testar o jogo antes de o levar para a sala de aula de forma a garantir uma boa jogabilidade testando aspectos como: tempo de cada rodada, conteúdo coerente, possíveis limitações etc. Cabe ainda ao professor, a mediação durante a atividade, avaliando se o jogo está atingindo o objetivo pedagógico esperado.

Em suma, fica claro que a criação e elaboração de um jogo educativo não é uma tarefa fácil. Entretanto, além disso, fica claro que "[...] o jogo exercita não apenas os músculos, mas a inteligência" (CHATEAU, 1984 apud SOARES, 2004, p. 17) também.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

Através da adaptação de um jogo de tabuleiro já existente, o presente trabalho tem como metodologia principal o uso da pesquisa qualitativa. A partir dessa pesquisa, espera-se explorar e compreender a eficácia do jogo Chemitan como instrumento didático para revisão dos conteúdos de química vistos no Ensino Médio.

A pesquisa qualitativa, segundo Creswell (2018), oferece uma abordagem abrangente e clara sendo conduzida em um ambiente natural, situado dentro do contexto dos participantes. Além de envolver um raciocínio complexo que circula entre o dedutivo e o indutivo, baseia-se no pesquisador como instrumento-chave para coleta de dados e, além disso, foca também na perspectiva dos participantes. Nesse caso, existe uma preocupação em compreender como os entrevistados interpretam e interagem com a mecânica do jogo.

Além disso, para Merriam (2009), a pesquisa qualitativa também é projetada para entender os processos por trás dessas interações por meio da construção de teorias a partir dos dados coletados. Dessa forma, espera-se também entender como os entrevistados compreendem aspectos específicos desse jogo, como as regras e o tempo de cada partida, além da pertinência das perguntas elaboradas e respostas esperadas.

Mais especificamente, a análise dos dados utilizada é o estudo de caso. Para Yin (p. 21, 2001), a utilização dessa ferramenta na pesquisa qualitativa:

"[...] permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real - tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores".

Sendo assim, a pesquisa qualitativa por meio do estudo de caso tem como objetivo descrever e documentar as interações dos estudantes com o jogo, destacando a eficácia e possíveis melhorias com relação à mecânica do Chemitan.

Além disso, a análise de dados por meio de diário de bordo também foi utilizada no decorrer desta pesquisa. Bogdan e Biklen (1994) defendem o uso desse instrumento, o descrevendo como um registro detalhado das observações, reflexões e interpretações que o pesquisador pode ter ao longo da pesquisa. Os diários de bordo foram escritos separadamente ao longo de cada rodada.

Visando uma maior amplitude do material coletado durante a pesquisa, o jogo, que possui regras extensivas e pode demandar algumas rodadas até os jogadores estarem completamente confortáveis com suas estratégias, foi aplicado para discentes da Universidade de Brasília, de diferentes cursos. Mais adiante, para fins de análise de dados, os participantes foram divididos em dois grupos: estudantes que cursam licenciatura em química e possuem certo conhecimento na elaboração de Jogos; e, estudantes de cursos remotamente relacionado com a química que já haviam jogado Catan anteriormente e possuíam um conhecimento prévio sobre os conteúdos abordados. Todas as jogatinas aconteceram fora do ambiente escolar.

A pesquisa foi realizada através de questionário e cada jogador pôde respondê-lo após as partidas. O questionário é composto por perguntas majoritariamente abertas e pode ser encontrado no Apêndice A - Formulário Chemitan. Além disso, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.2 METODOLOGIA DE TRABALHO

O Jogo Chemitan elaborado neste trabalho trata-se de uma adaptação do Catan. O jogo original foi criado por Klaus e Benjamin Teuber em 1995 e já vendeu mais de 30 milhões de cópias em nível mundial.

Este jogo de tabuleiro é composto por diferentes matérias primas, onde o colono (jogador) tem o objetivo de expandir seus territórios através da construção de estradas, vilas e cidades. Por meio da obtenção de diversos objetos, do planejamento dos próximos passos e da negociação entre colonos, ganha aquele que colonizar a ilha primeiro.

A ideia de adaptar este jogo surge com a vontade de explorar o tabuleiro, que é formado por peças hexagonais, direcionando-o para a área da química. A ideia inicial consistia na construção de cadeias carbônicas, trabalhando o máximo possível da química orgânica, entretanto, optou-se pela criação de um jogo que pudesse revisar diversas áreas da química.

Abaixo, será explicado o funcionamento deste jogo, entretanto, para informações mais detalhadas o manual de instruções encontra-se no Apêndice B.

3.2.1 O TABULEIRO

O Chemitan é composto por dezenove espaços hexagonais, rodeados pelas bancadas de um laboratório. Dentre os hexágonos, existem cinco tipos de objetos educacionais diferentes: o

livro, a prova, o laboratório, o estágio, o departamento. Além disso, para cada hexágono, existe também a carta que deve ser comprada desse objeto educacional.

Figura 1 – Tabuleiro do Chemitan



Fonte: do autor.

Durante a montagem do tabuleiro, um número é atribuído para cada hexágono. As fichas são numeradas de 1 a 12 (com exceção do sete) e todas são duplicadas, com exceção do número um e do número doze. Nos vértices de cada hexágono, os jogadores colocam as matérias, os alunos e os professores.

Mais além, recomenda-se que as cartas de objetos fiquem empilhadas e separadas de acordo com o seu tipo, ao redor do tabuleiro. As cartas de pesquisa e de níveis, que serão explicadas no decorrer do trabalho, devem ser embaralhadas separadamente e colocadas com a face para baixo, ao lado das cartas de objeto.

3.2.2 A PRIMEIRA JOGADA

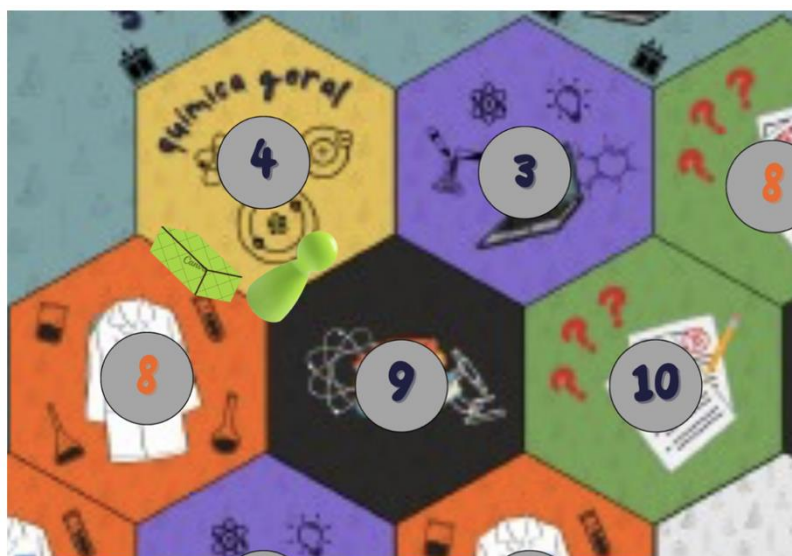
Para iniciar uma rodada, quatro jogadores devem, primeiramente, escolher a cor com a qual se deseja jogar. Com as cores escolhidas, os jogadores devem escolher qual área da química eles desejam revisar, sendo elas: química geral, orgânica, inorgânica, físico-química e analítica.

A partir disso, as peças hexagonais referentes ao livro, prova, laboratório, estágio, vidrarias e departamento escolhido devem ser embaralhadas e espalhadas na mesa, como indica o Apêndice B – CHEMITAN: Manual de Instruções. As peças referentes às bancadas devem

ser colocadas ao redor do tabuleiro formado e, logo em seguida, as peças numeradas, devidamente embaralhadas, devem ser colocadas em cima de cada peça hexagonal (com exceção do almoxarifado), na mesma ordem que anteriormente. O Erlenmeyer deve ser colocado em cima do hexágono almoxarifado, seguindo o exemplo da Figura 1.

Todos os jogadores devem rodar um dos dados uma vez e, aquele que tirar seis primeiro, será o primeiro a jogar. Nessa primeira rodada, os jogadores, em sentido horário, deverão colocar uma peça de aluno e uma de matéria no tabuleiro. É importante frisar que, os alunos e professores devem estar sempre nas quinas dos hexágonos, com no mínimo duas matérias separando-as. Após o último jogador colocar suas primeiras peças, ele deve colocar sua segunda peça de aluno e de matéria com atenção pois, agora, ele deve comprar os objetos educacionais de acordo com a localização do segundo aluno. E, assim, os outros jogadores devem colocar a segunda peça de aluno e a segunda peça de matéria, de forma que o primeiro jogador a colocar o primeiro aluno, agora será o último a colocar o segundo aluno, fazendo a volta no sentido anti-horário. A partir da figura 2, podemos supor que essa foi a segunda casa escolhida pelo jogador A, logo, ele deve comprar os objetos lab, livro e o departamento escolhido, nesse caso, a química geral, antes do jogo de fato iniciar.

Figura 2 – Exemplo de jogada



Fonte: do autor.

Com as primeiras e segundas peças colocadas no tabuleiro, o jogo pode começar. O primeiro jogador deve rodar os dois dados ao mesmo tempo e, a partir da soma de ambos os números, aqueles que tenham um aluno neste número, devem comprar o objeto indicado,

aqueles que tem dois alunos neste número, devem comprar os dois objetos. Caso o jogador tenha um professor neste local, o jogador deve comprar dois objetos e assim sucessivamente.

Com as cartas compradas, o jogador da rodada decide se irá comprar uma matéria, um aluno, um professor ou uma carta de pesquisa, tendo como base a carta Custos de Formação. Aqui é importante frisar que, o jogador só poderá comprar um professor substituindo um aluno, fazendo com que esta peça se junte às outras. O jogador pode tentar trocar um objeto educacional por outro com outro jogador, não existindo um número limite de cartas. Além disso, o jogador também pode optar por trocar com a bancada, onde quatro cartas de um objeto podem ser trocadas por um outro objeto desejado. Nesse momento, não existe uma ordem específica entre compra, troca e alocação de peças, desde que tudo seja feito antes do próximo jogador iniciar sua vez.

É importante se atentar ao fato de que, quando o número sete for a soma de ambos os dados, o jogador da vez deve realocar o Erlenmeyer para outra peça hexagonal e roubar uma carta de objeto de um dos jogadores que possuem um aluno ou um professor na casa desejada. Seguindo o exemplo anterior, uma vez que o Erlenmeyer esteja na casa nove com o objeto livro e nove seja a soma dos dados na jogada, os jogadores não podem comprar o objeto livro. O Erlenmeyer só poderá ser realocado quando um dos jogadores abrir a carta especial Tranc ou o número dos dados somar sete novamente.

O jogador pode finalizar sua jogada e seguir o jogo assim que finalizar tudo o que deseja fazer. O jogador não pode passar a vez com mais de sete cartas nas mãos, caso alguém perceba que ele o fez, o mesmo deve descartar a metade do número de cartas que possui. Os jogadores também perdem metade de suas cartas caso estiverem com mais de sete cartas e o número sete for a soma dos dois dados na rodada.

3.2.3 CARTAS DE NIVELAMENTO

As cartas de nivelamento de aluno e professor devem ser utilizadas quando o jogador decide colocar um aluno ou um professor no tabuleiro, respectivamente. A primeira delas é formada por questões mais fáceis da área escolhida, sendo constituída de perguntas de múltipla escolha e verdadeiro ou falso. Já a segunda delas, são perguntas um pouco mais difíceis da área escolhida e, além disso, possuem também perguntas com resposta direta.

Para cada área da química foi selecionado os conteúdos mais vistos durante o Ensino Médio e as perguntas foram elaboradas a partir disso. A partir do quadro 1, vemos uma relação entre as áreas e os conteúdos contemplados.

Quadro 1 – Relação áreas da química e conteúdos escolhidos.

ÁREAS DA QUÍMICA	CONTEÚDOS
Química geral	Estrutura atômica
	Tabela periódica
	Ligações químicas
	Classificação de substâncias
	Estequiometria
Química inorgânica	Funções inorgânicas
	Reações inorgânicas
	Reações redox
	Geometria molecular
	Teorias ácido-base
Química orgânica	Hidrocarbonetos
	Reações orgânicas
	Funções orgânicas
	Isomeria
	Nomenclatura
Química analítica	Massa molar e densidade
	Soluções e concentração
	Titulação
	Análise instrumental
Físico-química	Termoquímica
	Cinética química
	Equilíbrio químico
	Eletroquímica
	Propriedades coligativas

Fonte: do autor.

3.2.4 CARTAS ESPECIAIS

As cartas especiais são habilidades que os jogadores podem usufruir no decorrer do jogo. Os jogadores podem comprar quantas cartas especiais quiserem na sua vez e abri-las a partir da próxima rodada, com exceção da carta +1 como veremos adiante. Os jogadores podem ser surpreendidos por cinco tipos de cartas especiais.

A primeira carta é o Tranc. Através da peça Erlenmeyer, o jogador pode trancar uma peça hexagonal qualquer e, àqueles que tenham um aluno ou um professor nessa peça, não podem comprar esse objeto quando os dados somarem o número atrelado à casa. Além disso, o

jogador que mover o Erlenmeyer pode roubar uma carta de objeto de um dos jogadores que possuem um aluno ou um professor naquela casa, à sua escolha.

A segunda carta é o SS. O jogador que comprar esse objeto pode, em qualquer jogada sua, escolher um objeto e todos os jogadores que o possuem devem lhe dar todas as respectivas cartas.

Outra carta diz respeito às Férias. Com essa carta, o jogador pode, em qualquer jogada sua, comprar dois objetos, iguais ou diferentes, do monte. Ambas as cartas vão para sua mão e não precisam ser descartadas na mesma jogada.

Ainda temos a carta +2 matérias. Com ela, o jogador pode colocar duas matérias no tabuleiro. É importante frisar que o jogador deve colocar ambas as peças na mesma jogada e, além disso, elas podem ser colocadas separadas no tabuleiro, se for possível.

Por último, temos a carta especial +1. A partir desta carta, o jogador ganha um ponto caso responda uma pergunta do departamento de química escolhido inicialmente corretamente. Esta carta só pode ser utilizada quando o jogador está para vencer o jogo, no caso, este é o ponto de vitória. É importante mencionar que o jogador precisa fazer outro ponto na rodada que for jogar esta carta.

3.2.5 SISTEMA DE PONTOS

Assim como o Catan, o vencedor da partida é aquele que somar dez pontos primeiro. Dessa forma, existem diferentes maneiras de acumular pontos durante os jogos.

Cada peça de aluno colocada no tabuleiro soma um ponto para o jogador, entretanto, o ponto só é contabilizado caso o jogador responda corretamente uma pergunta nível aluno da área de química escolhida. Caso o jogador não responda à pergunta corretamente, o mesmo deve retirar seu aluno do tabuleiro e pegar de volta as cartas utilizadas para essa formação.

Para cada peça de professor colocada no tabuleiro, o jogador ganha dois pontos. Os pontos, da mesma forma que anteriormente, só serão contabilizados se a pergunta nível professor for respondida corretamente, do contrário, o jogador deve retirar a peça do tabuleiro e pegar de volta as cartas utilizadas. É importante frisar que, a peça de professor só pode ser colocada no tabuleiro para substituir uma peça de aluno.

É importante pontuar que, caso errem a pergunta, os jogadores não podem tentar realizar a mesma ação pretendida anteriormente utilizando as mesmas cartas. Sendo assim, por exemplo, caso erre uma pergunta nível fácil, o jogador pode tentar fazer um professor, caso possua as cartas necessárias ou, ainda, pode tentar realizar outro aluno, desde que não utilize as mesmas cartas que anteriormente.

Para essas duas maneiras de ganhar pontos, é necessário que o jogador responda uma pergunta da área de química corretamente. Essas perguntas (Apêndice C – Perguntas Nível Aluno e Nível Professor) irão revisar o conteúdo visto ao longo dos três anos do ensino médio da área escolhida e estão separadas por níveis, sendo o nível aluno perguntas mais fáceis e o nível professor perguntas mais difíceis. As perguntas devem ser embaralhadas e colocadas em dois montes, um nível aluno e um nível professor, viradas para baixo. Caso o jogador responda à pergunta incorretamente, o mesmo deve tirar sua peça do tabuleiro e pegar de volta os objetos utilizados para essa formação.

Outra maneira de ganhar pontos é através da carta especial Tranc. O primeiro jogador que utilizar três cartas Tranc primeiro acumula dois pontos, entretanto, caso alguém acumule quatro Trancs, esse jogador agora tem os dois pontos de mais trancamentos. O jogador que estiver com os dois pontos dessa habilidade deve ficar com a carta Tranc.

Os jogadores também podem ganhar pontos por terem mais matérias colocadas no tabuleiro. Aquele que primeiro tiver cinco matérias consecutivas ganha dois pontos, entretanto, caso alguém coloque seis matérias, esse jogador agora ganha os dois pontos de mais matérias. O jogador que estiver com os dois pontos dessa habilidade deve ficar com a carta Mais Matérias.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS

Sabendo-se que o Catan possui uma complexidade maior e um tempo maior de partida, sendo de no mínimo uma hora, cinco jogadores puderam jogar o Chemitan por vez.

Quando colocamos em números, ao todo foram seis partidas em três dias diferentes. Dentre essas partidas, duas foram com jogadores que cursam licenciatura em química. Dos cinco estudantes de química, apenas quatro responderam ao questionário. Enquanto isso, quatro partidas foram de jogadores que estão em cursos relacionados à química, dentre eles, geologia, biologia e medicina, que já conheciam o Catan. Ao todo, dez jogadores não cursam licenciatura em química, entretanto, apenas seis responderam ao questionário completamente.

Apesar do jogo estar completo, podendo ser jogado em qualquer área da química, todas as partidas foram na área de química geral. Isso se deu com o objetivo de se obter uma melhor relação entre os resultados coletados dos diferentes públicos. A Figura 1 mostra, com detalhes, o tabuleiro durante uma das partidas. Nela podemos ver que o Erlenmeyer está trancando a química geral de um professor do jogador azul e dois alunos do jogador branco.

Figura 1 – Tabuleiro em uma das partidas



Fonte: do autor

Sendo assim, para verificar a jogabilidade do Chemitan e, posteriormente, sua capacidade de servir como um complemento didático na revisão de diferentes áreas da química estudadas no Ensino Médio, este capítulo foi dividido em dois tópicos. No primeiro, temos a análise referente à mecânica do jogo, onde, com as anotações do diário de bordo e das respostas obtidas pelo questionário, conseguimos entender sobre a jogabilidade do Chemitan. E, no segundo tópico utilizando as mesmas ferramentas para coletar os dados, vemos se o jogo, de

fato, pode ser utilizado como complemento didático de forma a revisar os conteúdos de química geral. Para cada subtópico, temos o olhar do futuro professor de química e de futuros profissionais que utilizam a química no dia a dia.

4.1 JOGABILIDADE DO CHEMITAN

Nesse tópico será analisado aspectos da jogabilidade do Chemitan, sob o olhar dos dois público-alvo, separadamente. Dentre eles, analisaremos como a adaptação às regras, a fluidez do jogo e a competitividade e cooperação foram importantes no decorrer de cada partida. Além disso, discutiremos também sobre como a clareza e fluidez das regras, o tempo de rodada e o dinamismo pode impactar a experiência do jogador.

4.1.1 ESTUDANTES DA LICENCIATURA

A princípio, por conta da não familiaridade com o jogo original, os jogadores estavam com certa dificuldade no início da partida. Foi notável a confusão ao colocar os primeiros alunos no tabuleiro, já que tal ato requer a associação entre quais objetos educacionais são necessários para crescer no jogo com os numerais que são os mais prováveis de cair nos dados. Tal observação também pode ser relatada nas primeiras rodadas no Catan, já que este se trata de um jogo complexo com uma mecânica de jogo diferente das tradicionais.

Com o avanço da partida, os jogadores começaram a compreender melhor as articulações necessárias ao realizar as trocas de cartas e realização de pesquisas. No questionário, perguntamos: *como você descreveria a fluidez das rodadas? Houve interrupções ou confusões?*

J1: foram lentas no início por não sabermos jogar, mas conforme foi passando as rodadas, o jogo foi fluindo mais tranquilo.

J2: boa fluidez. Ao longo do jogo foi necessário tirar algumas dúvidas, como por exemplo, qual seria a melhor estratégia para posicionamento de um aluno, mas nada que impedisse o bom andamento do jogo.

J3: no começo aconteciam confusões, mas ao longo do jogo foram sendo esclarecidas as dúvidas.

Ainda assim, com o decorrer do jogo, os jogadores conseguiram elaborar suas próprias estratégias tendo como objetivo principal ganhar o jogo. Àqueles que perceberam que não estavam com números bons o suficiente para construir alunos e professores, focaram nas pesquisas. Por conta disso, o jogador 1 comprou, aleatoriamente, duas cartas +2 matérias e tornou mais fácil a construção dos alunos, coisa que não estava conseguindo apenas com os objetos educacionais comprados. Por outro lado, o jogador 2, que conseguia muitos objetos de

prova e livro, optou por realizar diversas matérias, disputando os pontos de Mais Matérias com o jogador 1.

A partida se tornou cada vez mais competitiva ao passo em que os jogadores perceberam que precisavam do grupo de estudos, ou seja, trocar os objetos educacionais entre si para conseguirem obter pontos.

Já na pergunta 15: *qual foi sua parte favorita no jogo? E a menos favorita?*

J1: *as negociações com os outros jogadores são minha parte favorita, enquanto a regra de perda de cartas quando cai o número 7 seja a menos favorita.*

J2: *a parte favorita foi a de trocar cartas com a bancada e facilitar a jogabilidade.*

J3: *A parte de trocar cartas e comprar as peças, não tive parte menos favorita.*

J4: *as negociações com os outros jogadores são minha parte favorita.*

A partir disso, foi notável que os jogadores já estavam familiarizados com as táticas necessárias para fazer cada vez mais pontos. A discussão no grupo de estudos passou a existir em todas as rodadas, trazendo simultaneamente a cooperação e a competição para a partida. Para Soares (2004, p. 192), os "[...] jogos didáticos, porém competitivos [...] trouxeram interação entre os participantes, curiosidade para com os resultados, facilidade de execução e princípios importantes [...]" que antes não eram vistos.

Quando perguntados, no questionário: *o jogo foi desafiador o suficiente para manter você engajado, sem ser frustrante?* todos os jogadores optaram pela opção *sim*, mesmo que com alguns comentários sobre o tempo de cada partida, como veremos em seguida. Já na pergunta: *se pudesse alterar algo na dinâmica do jogo, o que seria?*

J1: *poderia ter um limite de tempo por jogador.*

J3: *o tempo.*

Ambas as partidas duraram em torno de duas horas e meia e foi de comum acordo, entre as respostas, que para melhorias futuras o jogo poderia durar menos tempo. Além disso, o jogador C sugeriu que os numerais seis e nove poderiam ter um traço descendente e ascendente, respectivamente, já que a diferenciação apenas pela cor causou algumas confusões na compra dos objetos educacionais.

4.1.2 ESTUDANTES DE OUTROS CURSOS

A familiaridade com o jogo original fez com que os jogadores não tivessem dificuldades para escolher as melhores casas do jogo. As regras foram claras e bem compreendidas, já que não são muito diferentes do Catan. Apesar disso, por ser considerado como "de sorte", devido

à probabilidade de os números caírem, uma das partidas começou difícil já que não havia livros no jogo para realizarem matérias.

Mesmo assim, cada jogador já possuía uma estratégia em mente e as trocas no grupo de estudo estiveram sempre presentes. Não demorou muito para a construção de matérias e alunos, mesmo que com certas dificuldades por conta do tabuleiro formado. Quando definindo a palavra Jogo, Cunha (2012, p. 94) afirma "é importante ressaltar nesse conceito a presença dos aspectos lúdicos e educativos, mas, sobretudo, a presença de regras claras e explícitas que devem orientar os jogos".

Em contrapartida, a partir das primeiras rodadas a associação da relação dos objetos educacionais do Chemitan e as matérias primas do Catan fez com que os jogadores confundissem seus respectivos nomes. Podemos citar, por exemplo, a utilização de "barro" ao invés de falarem "prova" ou, ainda, os questionamentos:

J5: química geral é pedra?

J6: vou fazer uma aldeia.

J7: quero um desenvolvimento!

Com o avanço do jogo e à familiarização dos termos, os jogadores começaram a utilizar os termos corretos enquanto estavam no grupo de estudos. Foi notável que eles se corrigiam de forma a se adequar a nova proposta de jogo, já que são acostumados a jogar Catan.

Tais confusões aconteciam principalmente com os objetos educacionais que a imagem da carta não correspondia à palavra utilizada para descrevê-la, como é o caso do lab que possui um jaleco em sua imagem. Apesar disso, notei que à medida que os jogadores acertavam os termos do Chemitan, eles se sentiam mais confortáveis com suas respectivas participações no jogo.

Uma das características mais marcantes no decorrer das partidas foi a competitividade entre os jogadores. A partir disso, não demorou muito para começarem a construir professores e realizarem diversas pesquisas. Os pontos de Mais Trancs e Mais Matérias foram concorridos em todas as partidas, sempre sendo disputados pelos vencedores delas.

No questionário, todos os jogadores concordaram que se sentiram motivados e engajados ao longo das rodadas. Em sua maioria, relataram que o desejo de vencer o jogo prevalecia. Além disso, afirmaram que o jogo proporcionou uma interação positiva com os outros participantes.

O jogo é o resultado

"[...] de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e

explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo" (SOARES, 2008 apud CUNHA, 2012, p. 94).

Em contrapartida, uma das partes menos favoritas dos jogadores foi a questão do tempo. Por serem familiarizados com a complexidade das regras, as partidas foram mais difíceis de serem ganhas. Ao longo de várias rodadas, mais de um jogador esteve com nove pontos e não conseguia ganhar devido à habilidade dos outros jogadores ao colocarem o Erlenmeyer em suas melhores casas. Por conta disso, os jogadores tomaram mais cuidado com suas ações no jogo, logo, demoraram mais para realizar seus movimentos, o que causou um impasse com outros jogadores. A demora para acabar uma das partidas, foi refletida nas respostas do questionário.

P5: *se pudesse alterar algo na dinâmica do jogo, o que seria?*

J6: *adicionar uma ampulheta de tempo que limite o tempo de ação de cada jogador, tornando o jogo mais rápido, porém acredito que ela possa ser utilizada de forma opcional, somente em casos que os jogadores tenham menos tempo para jogar.*

J7: *acho que 4 pessoas têm mais possibilidades de jogo do que de 5 pessoas.*

J8: *Talvez diminuir a pontuação necessária para vencer, ou até mesmo aumentar a pontuação que cada aluno e professor garantem, com o intuito de tornar as partidas mais rápidas.*

J9: *ampulheta de dois minutos.*

4.2 CHEMITAN COMO COMPLEMENTO DIDÁTICO PARA REVISÃO DE QUÍMICA

Com o objetivo de determinar se o Chemitan pode ser utilizado como complemento didático para revisão de química, a partir dos dados coletados dos dois grupos, neste tópico será analisado como a clareza, abrangência e pertinência dos conteúdos é importante em um jogo educativo. Além disso, aspectos como a interação e colaboração entre os jogadores durante as partidas também serão discutidos. [OBJ]

4.2.1 ESTUDANTES DA LICENCIATURA

A partir da adaptação progressiva às regras do Chemitan, os jogadores começaram a construir alunos e professores e, conseqüentemente, tiveram que responder perguntas da área escolhida.

Ao longo das rodadas ficou visível que os jogadores não possuíam dúvidas em relação às perguntas. No questionário, perguntamos: *você se sentiu motivado a continuar jogando ao longo das rodadas? O que mais contribuiu para isso?*

J1: *o desafio de acertar as perguntas, deixa a experiência mais interessante.*

J2: *perguntas eram curtas e claras.*

J3: *o desejo de vencer o jogo somado a minha vontade de ver meus colegas errando as questões me mantiveram animado até o fim da partida.*

J4: *com certeza! a cada pergunta respondida discutíamos a resposta após recebermos o gabarito para que todos pudessem entender de fato as razões por trás de cada resposta certa, tornando assim o jogo interativo e educativo ao mesmo tempo.*

Para Cunha (2012, p. 96),

"os jogos didáticos podem e devem ser utilizados como recurso didático na aprendizagem [...] dentre os muitos objetivos relacionados ao ensino, podemos citar [...] proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos, buscando sua construção mediante a experiência e atividade desenvolvida pelo próprio estudante [...] desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos".

Na pergunta dez do questionário, os discentes de licenciatura em química concordaram que o nível de dificuldade das perguntas estava adequado. Durante a partida, temos o seguinte diálogo:

J2: *muito legal ter três tipos de perguntas em nível fácil e difícil.*

J4: *sim! e colocar perguntas com resposta direta no nível professor deixa mais animado o jogo!*

J3: *acho que até deixa a gente querendo jogar e acertar mais perguntas.*

Nesse sentido, Soares (2004, p. 31) pontua que "[...] se a atividade não tiver sentido para o aprendiz, se não despertar o interesse e, por consequência, a motivação, ele simplesmente estará fingindo que aprende". Apesar da pertinência das perguntas, os jogadores relataram a falta de alguns conteúdos considerados importantes para a química geral durante o Ensino Médio.

P12: *existe algum conteúdo que não foi contemplado durante o jogo que você gostaria de acrescentar? Se sim, qual?*

J3: *podia ter explorado mais perguntas sobre as teorias dos modelos atômicos e separação de mistura (apesar de já ter algumas).*

Cunha destaca a necessidade de cobrir uma ampla gama de conteúdo para garantir uma revisão abrangente e eficaz. Para ela,

"um jogo pode localizar-se no planejamento didático do professor para: [...] revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo; [...] destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico" (2012, p. 94-95).

Ambas partidas foram realizadas em ambiente descontraído, tirando o foco de revisar química, entretanto, os jogadores recordavam momentos em que haviam aprendido certo conteúdo, de quando estavam no Ensino Médio. Os jogadores também acharam interessante as perguntas que trazem a química para o cotidiano dos estudantes.

P13: *o jogo ajudou a aplicar conceitos teóricos de Química em situações práticas? Se sim, quais?*

J1: sim, me lembro sobre o conceito de liga metálica ter sido discutido de maneira prática durante uma discussão sobre uma resposta por exemplo.

J2: sim, lembro agora da pergunta sobre a composição do sangue, gerou um debate e conseguimos relacionar à área da biologia.

Contudo, apesar do ambiente propício para uma partida longa cheia de competitividade, os jogadores chamam atenção para o tempo de cada jogada. Fialho (2013) menciona que o contexto de aplicação dos jogos pode influenciar sua eficácia, sendo ambientes descontraídos propícios para jogos mais longos e envolventes.

Além disso, é recomendado também a limitação da quantidade de jogadores em quatro e a mudança da quantidade de pontos para ganhar, diminuindo para sete ou oito. Mesmo com as sugestões para melhoria, os jogadores concordam que o Chemitan pode ser utilizado como complemento didático em sala de aula.

P14: Você acredita que o jogo poderia ser utilizado em sala de aula como um recurso didático? Por quê?

J1: sim, o Chemitan é muito interessante principalmente para alunos de ensino médio, pois traz conteúdos que caem em provas e vestibulares de forma lúdica, facilitando a memorização.

J2: Sim, um ótimo método para descontração e revisão dentro da sala de aula.

J4: Sim, porque traz um diferencial para fixar e relembrar os conteúdos.

4.2.2 ESTUDANTES DE OUTROS CURSOS

Apesar da competitividade já existente decorrente do jogo por si só, o ambiente lúdico gerou um interesse e motivação diferente para os estudantes de cursos com certa aproximação à química. Por estarem há alguns anos sem revisar certos conteúdos, a princípio foi notável certa dificuldade em lembrar a resposta, alguns até relataram receio de construir alunos e professores com medo de errarem as perguntas.

Devido a quantidade de respostas erradas, os jogadores conseguiram responder muitas questões, abrangendo todas os conteúdos de química geral. Durante as partidas, os jogadores relataram a lembrança de terem visto certo conteúdo durante o Ensino Médio. Um dos exemplos foi sobre cátions e ânions, o jogador 7 recordava que um deles doava elétrons, o outro recebia elétrons e que um é positivo e o outro negativo, entretanto, não conseguiu associar corretamente ambos.

A motivação de acertar as perguntas e ganhar pontos tomou conta do jogo. Ao lerem ao alguma pergunta, sempre existia algum outro jogado que indagava "ah, eu lembro desse conteúdo!" ou "essa é fácil! Dá para responder". Mesmo ainda com certa competitividade para responder corretamente, os jogadores se ajudavam comentando sobre a resposta e, até explicavam sobre o conteúdo. Para Cunha (2012, p. 95), a

"utilização de jogos didáticos provoca alguns efeitos e mudanças no comportamento dos estudantes [...] o jogo causa no estudante uma maior motivação para o trabalho, pois ele espera que este lhe proporcione diversão".

Com o decorrer do jogo, os jogadores ficaram mais confortáveis com as perguntas e a diversão em ver outras pessoas acertando e errado tomaram conta da partida. Além disso, era perceptível que os jogadores torciam pela pergunta do tipo verdadeiro ou falso, por considerarem mais fácil. Na pergunta seis do questionário, um dos jogadores respondeu:

J6: *o desejo de vencer o jogo somado a minha vontade de ver meus colegas errando as questões me mantiveram animado até o fim da partida.*

Cunha destaca que jogos no ensino de Química são ferramentas poderosas para reforçar conteúdos e facilitar a aprendizagem significativa. Para ela,

"[...] a função do jogo no ensino de química não é de memorização de conceitos, nomes ou fórmulas [...] se deseja desenvolver no estudante a capacidade de entender os conceitos químicos e aplicá-los em contextos específicos" (Cunha, 2012, p. 96).

A partir do formulário, todos os jogadores concordam que as perguntas os fizeram recordar conceitos importante que haviam sido esquecidos. Cunha (2014, p. 96) destaca que "[...] os jogos são um importante recurso para as aulas de química, no sentido de servir como um reabilitador da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes".

Um dos exemplos, em jogo, foi a explicação sobre os tipos de ligações intermoleculares e exemplos de cada uma após errarem uma questão sobre esse conteúdo. Depois de algumas rodadas, outra pergunta sobre esse assunto foi aberta e foi respondida corretamente.

Os jogadores ainda comentaram que, durante a partida, conseguiam relembrar aulas que tiveram no ensino médio, assim como falas dos professores. Ao final de uma das partidas, tivemos o seguinte diálogo:

J8: *cara, tinha coisa que eu nem lembrava de ter estudado!*

J6: *sim, vários conteúdos eu lembrei na hora que a gente estava discutindo sobre.*

J10: *aquela da massa molar eu travei, só tentava lembrar das aulas no Ensino Médio.*

J7: *e a da distribuição eletrônica? ainda bem que era de múltipla escolha!*

Ao todo, cerca de 32 perguntas foram jogadas e 22 foram respondidas corretamente. Para Soares, "[...] este simbolismo lúdico (jogo simbólico) estimula o desenvolvimento de pensamento acerca de objetos e pessoas ausentes" (2004, p. 36). Para a pergunta 14 do questionário, tivemos as seguintes respostas:

P14: *Você acredita que o jogo poderia ser utilizado em sala de aula como um recurso didático? Por quê?*

J6: *sim, acredito que o Chemitan seja uma ótima ferramenta para esse objetivo, visto que as diversas ações necessárias para vencer o jogo englobam tanto aspectos sociais de comunicação quanto técnicos relacionados ao conhecimento do assunto que cada aluno possui.*

J7: *Sim, esse e vários outros jogos podem trazer um diferencial para o ensino, algo que eu, por exemplo, não tive quando estava no Ensino Médio.*

J8: *Sim, eu gostei! achei uma estratégia muito interessante para despertar o interesse dos alunos sem esquecer do lado educacional.*

Apesar disso, os jogadores demonstraram preocupação sobre a questão do tempo, já que, quando pensamos na aplicação do Chemitan no ambiente escolar, isto pode se tornar inviável já que as aulas têm no máximo uma hora e meia de duração. Uma das sugestões para contornar esse problema, foi exposta na seguinte conversa, durante uma das partidas:

J9: *diminuir a quantidade de pessoas que podem jogar e a quantidade de pontos pra vencer, acho que iria deixar o jogo mais rápido.*

J7: *verdade! Apesar do jogo estar desafiante, não daria tempo de jogar na sala de aula.*

No geral, todos os jogadores recomendariam o Chemitan para professores aplicá-lo no ensino médio como complemento didático, mesmo que com alterações. Além disso, um dos jogadores sugeriu a possibilidade de ter mais momentos para revisão de química durante as partidas, talvez para colocarem matérias ou para trancarem um objeto educacional. Ainda assim, foi pontuado pelo jogador 11, após uma das partidas, que o jogo é interessante até para jogar com os amigos, fora do ambiente escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÕES

A partir da elaboração e aplicação de uma adaptação do jogo de tabuleiro Catan, procuramos, com esse trabalho, averiguar a jogabilidade deste jogo e, também, verificar se ele serve como complemento didático para revisar química.

O Chemitan, como foi nomeado, combina aspectos educacionais vivenciados no ensino superior, momento muito aguardado pelos estudantes, com os principais conteúdos de cada área da química mencionada no Currículo em Movimento do Distrito Federal.

Para verificar sua eficácia, uma pesquisa qualitativa foi realizada com dois grupos de interesses diferentes. Os dados foram coletados através da utilização de diário de bordo durante as partidas e questionário, conforme mostra o Apêndice A – Formulário de Pesquisa.

Os dois grupos enfrentaram desafios bem particulares durante as partidas de Chemitan: um deles com a dificuldade causada por conhecer um jogo novo; e o outro, com o desafio de relembrar conceitos e matérias que não eram estudadas há alguns anos.

Os jogadores que tinham essa experiência prévia com o Catan adaptaram-se mais rapidamente às regras do Chemitan, já que ambas não diferem muito. Enquanto isso, os demais precisaram entender a mecânica do jogo previamente ao início da partida, já que tanto o Chemitan, como o Catan, são jogos complexos e que requerem uma maior atenção durante a partida.

Por outro lado, a experiência prévia da mecânica do jogo não contribuiu muito durante a revisão de química, já que estes jogadores tiveram que relembrar conteúdos de química geral se quisessem somar pontos. Enquanto isso, o conhecimento prévio dos conteúdos abordados durante a partida auxiliou os jogadores a conseguirem pontos mais rapidamente.

Entretanto, ambas complicações deixaram de ser observadas com o decorrer das partidas. Foi notável o conforto que os jogadores sentiram com o jogo. Ainda assim, a partir das respostas obtidas no questionário, vemos que ambos os grupos relataram experiências positivas, ocasionalmente relacionadas a cooperação e competição que foi criada.

Analisando a jogabilidade do Chemitan, vemos que todos os jogadores concordaram sobre a clareza das regras. O jogo fluiu bem apesar das confusões iniciais, seja por ainda não terem conhecimento das estratégias necessárias para ganhar pontos ou pela troca dos objetos educacionais pelas matérias primas, recurso do Catan. Mais além, os jogadores afirmaram que as regras tiveram uma influência positiva sob o jogo, auxiliando no desenvolvimento do mesmo.

As partidas, no geral, não sofreram interrupções graves, apesar do tempo de duração. A possibilidade de trocar cartas e manter uma conversa durante a partida se mostrou um ponto positivo do Chemitan, ainda que a vontade de ganhar fosse perceptível.

No aspecto educacional, os jogadores pontuaram a clareza e relevância das perguntas dentro da área de química escolhida. No formulário, todos os jogadores concordaram que conseguiram revisar e relembrar conteúdos que não eram vistos há anos. Apesar de possíveis melhorias, como incluir mais perguntas no decorrer da partida, todos os jogadores também disseram que o nível de dificuldade também estava adequado, dentro das limitações do Ensino Médio.

Outra característica importante que podemos pontuar, foi o surgimento do interesse dos jogadores no decorrer das partidas, promovendo uma motivação para continuar jogando e ganhando pontos. Apesar de certa competitividade, no formulário os jogadores relataram que o jogo tornou o aprendizado mais leve e divertido.

Mais além, a presença de elementos lúdicos, caracterizados pelo Jogo, combinado com os conteúdos de química abordados permitiu uma interação entre os jogadores, sendo observado momentos cooperativos e competitivos. Tal característica incentivou, também, o aprendizado colaborativo, já que os próprios jogadores se ajudavam após uma resposta incorreta, tornando-o mais atraente e significativo.

Dessa forma, pode-se dizer que nesse sentido o Chemitan se mostrou eficaz no aspecto de jogabilidade e de complemento didático para revisar química.

A fim de tornar este jogo mais acessível e factível em uma sala de aula, certas melhorias foram sugeridas pelos jogadores. Ambos os grupos comentaram sobre a necessidade de ajustar o número de pontos para se ganhar, visto que o tabuleiro é uma questão de *sorte*, podendo levar horas para a partida chegar no final.

Com o intuito de também melhorar a questão do tempo, foi sugerido a utilização de um temporizador ou ampulheta, deixando dois minutos para que cada jogador faça sua jogada.

Outra sugestão, se refere à ampliação do número de perguntas durante a partida. Dessa forma, os jogadores não ficariam só tão focados na dinâmica do jogo, mas, conseguiriam rever mais conteúdos, já que uma partida demanda cerca de duas horas e meia de cada participante.

Apesar das limitações enfrentadas referente ao tamanho da amostra coletada e o contexto específico dos participantes, fica como perspectiva futura à aplicação do Chemitan com o intuito de revisar as outras áreas da química.

Além disso, fica como sugestão pessoal, uma adaptação do Chemitan focada na química do Ensino Superior, sendo essa também dividida em química geral, analítica, orgânica, inorgânica e físico-química.

Por fim, podemos dizer que o Chemitan se mostrou um valioso e inovador complemento didático a ser utilizado para revisar química. Apesar das melhorias que foram sugeridas, este

jogo tem potencial para ser ainda mais eficaz na revisão dos conteúdos de química vistos no Ensino Médio, de forma a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de maneira lúdica e interativa.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, Sari Knopp. Dados qualitativos. In: BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1994. p. 150-201.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, Sari Knopp. Análise de dados. In: BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1994. p. 207-241.
- BRASIL**. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: ensino médio*. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 02 abr. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. *Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio*. Brasília, DF: SEEDF, 2021. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2019/08/Curriculo-em-Movimento-do-Novo-Ensino-Medio-V4.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2024.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D. e SOARES, M. H. F. B. Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. G. e SOARES, M. H. F. B. (Org). *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências*. São Paulo: Livraria da Física, 2018, p. 33-43.
- CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5. ed. Los Angeles: SAGE, 2018.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Quím. Nova Esc.**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, mai. 2012.
- FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 8. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.
- GAMA, B. M.; ALVES, A. A. R.; Reelaboração de um Jogo: Objeto didático como Facilitador do Processo de ensino e de Aprendizagem no Ensino de Química. **Quím. Nova Esc.**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 17-25, Fev. 2022. DOI 10.21577/0104-8899.20160266. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160266>. Acesso em: 24 abr. 2024.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. Pro-Posições, v. 6, n. 2, p. 46-63, jun. 1995. Acesso em: 28 mar. 2024.
- MERRIAM, S. B. *Qualitative research: a guide to design and implementation*. 3. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2009.
- PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 33, out. 2013. ISSN 2318-8316. Disponível em: <<https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2641>>. Acesso em: 14 mai. 2024.
- SCHNEIDER, M. **Parâmetros para a Elaboração e Desenvolvimento de Jogos Didáticos para o Ensino de Química**. 2019. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química - Licenciatura) - Área de Cultura Geral, Instituto Federal de Santa Catarina, São José.

SOARES, M. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Uma Discussão Teórica Necessária para novos avanços. RedeQuim, Goiás, v. 2, n. 2, p. 5-13, out. 2016.

SOARES, M. **O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química**. 2004. 219 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 105 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA

Clareza das Regras e Dinâmica do Jogo:

1. As regras do jogo foram claras para você? Se não, quais pontos ficaram confusos?
() sim () não

2. Como as regras do jogo influenciaram a sua experiência?
() muito negativamente () negativamente () não sei () positivamente () muito positivamente
3. As instruções para cada etapa do jogo foram bem explicadas?
() sim () não
4. Como você descreveria a fluidez das rodadas? Houve interrupções ou confusões?

5. Se pudesse alterar algo na dinâmica do jogo, o que seria?

Engajamento e Motivação:

6. Você se sentiu motivado a continuar jogando ao longo das rodadas? O que mais contribuiu para isso?

7. Em que medida o jogo proporcionou uma interação positiva com os outros participantes?
() nunca () raramente () ocasionalmente () frequentemente () muito frequente
8. O jogo foi desafiador o suficiente para manter você engajado, sem ser frustrante?
() sim () não

Pertinência Pedagógica e Conteúdo:

9. Como as perguntas do jogo ajudaram você a revisar os conteúdos de Química?

10. Você acha que o nível de dificuldade das perguntas estava adequado?
() discordo totalmente () discordo () não sei () concordo () concordo totalmente
11. Alguma das perguntas fez você lembrar conceitos importantes que haviam sido esquecidos?
() sim () não
12. Existe algum conteúdo que não foi contemplado durante o jogo que você gostaria de acrescentar? Se sim, qual?
() sim () não

Aspectos Pedagógicos e Adaptabilidade:

13. O jogo ajudou a aplicar conceitos teóricos de Química em situações práticas? Se sim, quais?
() sim () não

14. Você acredita que o jogo poderia ser utilizado em sala de aula como um objeto didático? Por quê?

Aspectos de Satisfação Geral:

15. Qual foi sua parte favorita no jogo? E a menos favorita?

16. Você recomendaria este jogo para outros professores? Por quê?

17. Qual seria a sua principal sugestão de melhoria para futuras versões do jogo?

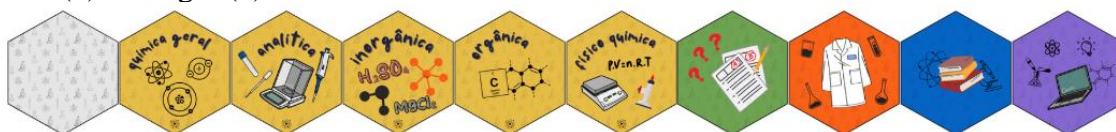
APÊNDICE B – MANUAL DE INSTRUÇÕES CHEMITAN

1. Introdução

Neste jogo, os jogadores vivenciam um pouco da trajetória universitária do curso de Química. Os jogadores precisam passar em matérias, se tornarem alunos e, futuramente, professores. Para isso, é necessário realizar os estágios e laboratórios necessários, além de estudar muito para as provas. Os jogadores também podem realizar diversas pesquisas, se desejarem.

2. Componentes

- Objetos educacionais: almoxarifado (1), áreas da química (3), prova (3), laboratório (4), livro (4) e estágio (4)



- Bancada (6)



- Fichas numeradas



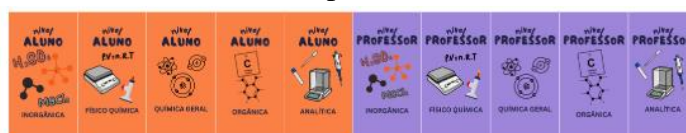
- Cartas de objetos educacionais (19 de cada)



- Cartas de pesquisa



- Cartas nível aluno/professor



- Cartas especiais



- Custos de formação



- Dados



- Erlenmeyer



- Figuras do jogo: professor (20), aluno (25), matéria (75) em 5 cores



3. Montagem do tabuleiro

- Os jogadores devem escolher qual área da química desejam revisar: química orgânica, analítica, inorgânica e físico-química.
- Um jogador de escolha aleatória deve embaralhar as peças hexagonais da área escolhida, do laboratório, do livro, da prova e de estágio com a face preta para cima.
- Agora, o jogador deve virar as peças para cima e as espalhar em uma superfície lisa, em ordem, conforme mostra a figura ao lado.
- Logo após, o mesmo deve ser feito com as peças de moldura, como mostra a figura ao lado.

- As fichas enumeradas devem ser embaralhadas e colocadas em cima das peças hexagonais. É importante atenção para que não seja colocado uma ficha numeral na peça hexagonal laboratório. Além disso, as peças com numerais na cor laranja não podem ficar lado a lado, caso aconteça, a segunda peça colocada deve ser posta na peça hexagonal à frente.
- As cartas de cada hexágono e de pesquisa podem ser colocadas na lateral do tabuleiro, sendo três para cada lateral do tabuleiro.
- As cartas de nível aluno e nível professor da área escolhida também podem ser colocadas, devidamente embaralhadas, do lado do tabuleiro, viradas de cabeça para baixo.
- As cartas especiais também podem ser colocadas ao lado do tabuleiro.
- O Erlenmeyer deve ser colocado sob o almoxarifado, para início do jogo e os dados podem ficar em cima da mesa.
- Cada jogador pode pegar uma carta de Custos de Formação.
- A mesa deve ficar parecida com a imagem a seguir.



4. Iniciando o jogo

- Com o tabuleiro pronto, os jogadores podem escolher a cor com a qual irão jogar e guardar todas as figuras da respectiva cor. (5 estudantes, 4 professores e 15 matérias).
- Os jogadores devem, um por sua vez, jogar o dado e, aquele que tirar o maior número deve colocar a primeira peça de estudante no tabuleiro e, logo após, uma peça de matéria em uma das arestas ao lado do estudante, como mostra o exemplo ao lado.
- O segundo jogador a fazer o mesmo deve ser aquele à esquerda do primeiro jogador, até que o último coloque seu primeiro estudante e matéria.
- Esse jogador deve também colocar seu segundo estudante e matéria e, logo após, pode comprar do monte as cartas que estão ao redor do segundo estudante colocado no tabuleiro.
- O penúltimo jogador deve colocar, agora, seu segundo estudante e matéria e comprar suas respectivas cartas. O mesmo deve ser feito com os outros jogadores, completando a roda no sentido anti-horário, até que o primeiro jogador coloque seu segundo estudante e matéria.
- O jogo pode começar agora.

5. A primeira jogada

- Todas as jogadas serão sempre na mesma ordem.

1. Lançar os dados para determinar qual objeto será comprado (o resultado aplica-se a todos os jogadores).

2. Efetuar trocas com o monte ou com outros jogadores.

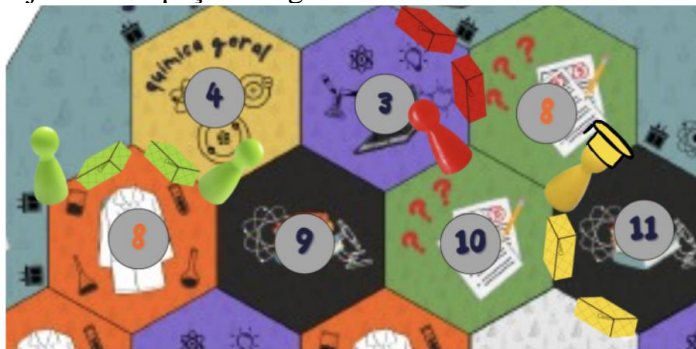
3. Construção de matérias, alunos, professores e compra de carta de pesquisa.

- Além disso, em qualquer momento da jogada (até mesmo antes de lançar os dados) o jogador pode utilizar uma das cartas de pesquisa (desde que não tenha a comprado nessa jogada).

6. Decorrer do jogo

6.1 Compra de objetos educacionais

- O jogador inicia o seu turno lançando ambos os dados: a soma dos resultados indica quais os objetos educacionais que serão comprados durante essa rodada.
- Cada jogador que possua um aluno adjacente à peça hexagonal no qual exista uma ficha numerada com o resultado total dos dados, recebe uma carta do objeto educacional da peça.
- Caso o jogador tenha um professor, ele recebe duas cartas do objeto educacional correspondente.
- Tomamos a situação hipotética em que a soma dos resultados seja oito, como mostra a figura abaixo. O jogador vermelho pode comprar uma carta de prova pois possui um aluno adjacente à essa peça; o jogador amarelo pode comprar duas cartas, pois possui um professor adjacente à peça; e, por fim, o jogador verde pode comprar duas cartas de laboratório pois possui dois alunos adjacentes à peça hexagonal de laboratório.



6.2 Grupo de estudos

- Durante cada turno, o jogador em questão pode realizar trocas de cartas de objetos educacionais de duas formas.

6.2.1 Com outros jogadores

- O jogador pode propor trocas e fazer ofertas em função dos objetos educacionais de que necessita. Também pode analisar propostas dos restantes jogadores e oferecer em troca alguma das cartas que possua.

Importante: os outros jogadores podem realizar trocas apenas com o jogador da vez. Os restantes jogadores não podem realizar trocas entre si.

6.2.2 Com a bancada

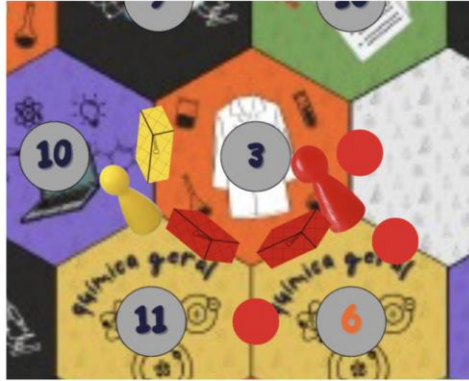
- O jogador pode sempre trocar na proporção 4:1, devolvendo quatro cartas do objeto educacional não desejado e pegando, em troca, uma carta do objeto que se deseja.
- Caso tenha construído um aluno ou um professor ao lado da imagem 3:1 da bancada, pode realizar a troca na proporção 3:1.
- Além disso, caso tenha construído em um objeto da bancada, o jogador pode realizar a troca na proporção 2:1, devolvendo a carta do objeto que possui o aluno/professor e pegando outra de sua preferência.

6.3 Formação

6.3.1 Matéria (é necessário: um livro e uma prova)

- As matérias podem ser colocadas apenas nas arestas de cada peça hexagonal.

- Uma matéria só pode ser colocada adjacente a uma encruzilhada que seja, por sua vez, adjacente a uma matéria, aluno ou professor do jogador que a constrói e onde não exista uma aldeia ou cidade de outro jogador.
- No exemplo abaixo, o jogador vermelho pode colocar uma matéria apenas nas arestas com o círculo vermelho.



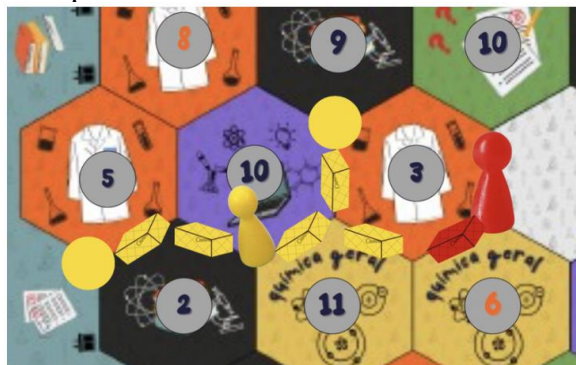
- Assim que um jogador construa um caminho de, pelo menos, 5 matérias consecutivas (excluindo as bifurcações) e que não esteja interrompida por um aluno ou professor de outro jogador, obtém de imediato a carta especial “Mais Matérias”. Porém, se outro jogador conseguir construir um caminho maior do que o do possuidor da carta especial, recebe de imediato a dita carta. A carta Mais Matérias vale 2 pontos de vitória.



6.3.2 Aluno (é necessário: um livro, uma prova, um lab e um estágio)

- O aluno pode ser construído em qualquer vértice dos hexágonos, exceto nas imagens da bancada.

Importante: é necessário deixar um espaço de dois vértices entre os alunos. No exemplo abaixo, o jogador amarelo só pode colocar outro aluno nos círculos amarelos.



- Por cada aluno construído, o seu jogador obtém os objetos educacionais das peças adjacentes: por cada vez que saia o número da peça nos dados, obterá 1 carta do objeto correspondente.
- Antes de colocar o aluno no tabuleiro, o jogo deve responder corretamente uma pergunta nível aluno, pegando sempre a primeira carta do monte. Caso responda errado, o jogador pode continuar sua jogada, mas não poderá colocar outro professor no tabuleiro nessa mesma jogada.
- Cada aluno vale 1 ponto de vitória.

6.3.3 Professor (são necessários: dois estágios e três áreas de química)

Importante: Uma nova cidade apenas pode ser construída elevando uma aldeia já existente!

- Antes de colocar o professor no tabuleiro, o jogo deve responder corretamente uma pergunta nível professor, pegando sempre a primeira carta do monte. Caso responda errado, o jogador pode continuar sua jogada, mas não poderá colocar outro professor no tabuleiro na mesma jogada.
- Se um jogador eleva uma aldeia a cidade, retira a peça de aldeia do tabuleiro, devolve-a à sua provisão e substitui-a por uma cidade.
- Por cada professor no jogo, o jogador poderá obter o dobro dos objetos educacionais das peças hexagonais adjacentes: cada vez que saia o número da peça nos dados, obterá 2 cartas do objeto correspondente.
- Cada professor vale 2 pontos de vitória.

6.3.4 Pesquisa (é necessário: um lab, um estágio e uma área de química)

- Ao comprar uma carta de pesquisa, o jogador retira sempre a carta do topo da pilha.
- Existem cinco cartas de pesquisa, especificada no item 7.
- As cartas de pesquisa compradas devem ser mantidas em segredo até à sua utilização.

6.4 Casos especiais

6.4.1 Caiu o 7: O Erlenmeyer entra no jogo!

- Ao somar 7 nos dados, os jogadores que possuem mais de sete cartas devem escolher metade delas e devolvê-las às pilhas correspondentes. Se um jogador possui uma quantidade ímpar de cartas, deve arredondar para baixo (por exemplo, se um jogador tem 9 cartas, deve devolver 4).
- A seguir, o jogador é obrigado a mover o Erlenmeyer. Primeiro, o jogador tem de mover o Erlenmeyer para outra peça hexagonal. Depois, pode roubar uma carta de objeto educacional a um jogador que tenha um aluno ou um professor adjacente a essa peça. O jogador “roubado” mantém as cartas viradas para baixo, para que ninguém saiba qual carta será escolhida. Se existem mais jogadores com cidades ou aldeias adjacentes a esse terreno, o ladrão poderá escolher qual o jogador de quem roubará a carta. Em seguida, o jogador continua o seu turno, passando à fase de comércio.

Importante: se ao lançar os dados sai o número do terreno em que se encontra o Erlenmeyer, os jogadores que possuem alunos e professores adjacentes a esse número NÃO recebem NENHUMA carta de objeto educacional.

7. Cartas de pesquisa

- O jogador pode jogar uma carta de pesquisa a qualquer momento do seu turno, inclusive antes de lançar os dados. NÃO pode jogar uma carta de pesquisa no mesmo turno em que a adquiriu.

7.1 Tranc

- Quem jogar uma carta Tranc, move o Erlenmeyer.
- As cartas Tranc, uma vez jogadas, permanecem à frente do jogador correspondente, viradas para cima. De forma que todos os jogadores possam ver a quantidade de cartas Tranc entre si.
- O primeiro jogador a conseguir ter três cartas Tranc reveladas à sua frente, obtém a carta especial “Mais Trancamentos”, que vale 2 pontos de vitória.

- Se outro jogador conseguir ter à vista mais cartas Tranc do que o atual possuidor da carta especial “Mais Trancamentos”, recebe de imediato essa carta e, com ela, os 2 pontos de vitória.



7.2 +1 ponto

- As cartas de pontos de vitória são mantidas em segredo durante todo o jogo. Só são reveladas quando, graças a elas, o jogador consegue obter um total de 10 pontos de vitória.
- O jogador poderá contabilizar esse ponto apenas se responder corretamente uma pergunta nível professor da área escolhida no início do jogo.

7.3 Férias/SS/+2 matérias

- Os jogadores fazem o que se pede em cada carta especial.

8. Fim do jogo

- Ganha o jogo e, vivência tudo àquilo que a universidade tem a oferecer, o jogador que obter 10 ou mais pontos de vitória. Os pontos podem ser obtidos ao longo do seu turno ou já possuir os pontos antes da sua vez de jogar.

