



# SURVIVAL OF THE KINGDOMS: UMA PROPOSTA DE JOGO TEATRAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA

## SURVIVAL OF THE KINGDOMS: A THEATER GAME PROPOSAL FOR TEACHING CHEMISTRY

**José Ayron Lira dos Anjos**  

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

✉ [ayronanjos@gmail.com](mailto:ayronanjos@gmail.com)

**Luís Henrique Raimundo**  

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

✉ [luiz2145.henrique@gmail.com](mailto:luiz2145.henrique@gmail.com)

**Anna Carolinny da Silva**  

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

✉ [annacarolliny0811@gmail.com](mailto:annacarolliny0811@gmail.com)

**Maurício Mateus da Silva Tavares**  

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

✉ [mauriciomateus2033@gmail.com](mailto:mauriciomateus2033@gmail.com)

**Arthur Christopher de Souza**  

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

✉ [arthurchristopher15@gmail.com](mailto:arthurchristopher15@gmail.com)

**RESUMO:** Pesquisas em ensino de química orientam que a diversidade na dinâmica dos recursos didáticos para a apresentação dos conteúdos favorece a construção do conhecimento com significado. E justifica tal afirmação no entendimento de que um maior nível de interação com o objeto pedagógico e/ou com seus pares propicia ao aluno se indagar, criar e socializar sentidos e assim construir o saber criticamente. Com esse objetivo propomos nesse trabalho o jogo didático Survival of the Kingdoms um jogo teatral da categoria action live, que permite ao aluno acessar um ambiente que lhe desafiará a criar, investigar, compartilhar saberes, construir e (re)construir conhecimentos, inquietados pelos desafios propostos e apoiados nas reflexões propiciadas por meio da socialização de entendimentos. O Survival of the Kingdoms foi criado por estudantes do curso de Licenciatura em Química e aplicado em uma escola da Rede Estadual no interior do Agreste Pernambucano, a fim de proporcionar aos alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio situações didáticas diferenciadas e estimulantes ao aprendizado. Sua jogabilidade consiste em uma perspectiva teatral construída a partir de um enredo medieval, tendo como temática alguns conteúdos de química organizados pelas temáticas: água, fogo, terra e ar, voltados a uma revisão dos conteúdos de química para o vestibular. Como principal resultado da validação do jogo didático observou-se uma maior interação, e engajamento de todos os alunos participantes na tentativa de superar os desafios, além da gradativa aprendizagem dos conteúdos abordados a partir de um processo de significação coletiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química. Jogos Didáticos. Action live.

**ABSTRACT:** Research in chemistry teaching shows that the diversity in the dynamics of teaching resources for the contents' presentation favors the construction of meaningful knowledge. And this statement is justified by the understanding that a higher level of interaction with the pedagogical object or with its peers allows the student to inquire, create and socialize meanings and construct knowledge critically. With this aim, we propose in this work the didactic game Survival of the Kingdoms, a theatrical game in the Live action category, which allows the student to access an environment that will challenge him to create, investigate, share knowledge, build and (re) build knowledge, concerned by the challenges proposed and

supported through the socialization and understandings. Survival of the Kingdoms was created by students of the Chemistry Teaching Degree course and applied at a school of the State Educational Network within the Agreste Pernambucano, in order to provide students of the Third Year of High School with different didactic situations. Its gameplay is based in a theatrical perspective built by the medieval plot, with the theme of some contents in chemistry, organized by the themes of water, fire, earth and air, aimed at revising the chemistry contents for entrance exams. As the main results of the validation of the didactic game, we observed a major of interaction and engagement of all participating students in an attempt to overcome the challenges, in addition to the gradual learning of the covered contents, built collectively.

**KEY WORDS:** Chemistry teaching. Didactic Games. Live action.

## Introdução

Atualmente, professores de química tem demonstrado um crescente interesse na utilização de jogos didáticos como abordagem pedagógica (Simões Neto et al., 2016) provavelmente em decorrência das experiências positivas sejam elas empíricas ou relatadas em artigos na área (Soares, 2016; Cunha, 2012; Messeder Neto, 2016) em tornar o aluno mais participativo, mais colaborativo e mais reflexivo no processo de aprendizagem. Corroborando essa ideia, entende-se que os jogos didáticos são potencialmente favorecedores no desenvolvimento de importantes habilidades. Por meio da socialização de entendimentos, falas e estratégias na ação de brincar, é propiciado ao aluno um espaço para protagonizar o desenvolvimento de habilidades inter e intrapessoais, a criticidade, a autonomia concomitantemente ao processo de aprendizagem de conteúdos específicos. Nesse processo, é atribuído ao professor a importante missão de mediar a aprendizagem dos alunos como um interlocutor capacitado a introduzi-los e orientá-los na apropriação de linguagem, saberes e fazeres próprios da área de conhecimento a ser ensinada.

Mas qual deve ser o papel do jogo educativo na sala de aula? Qual o momento mais adequado de utilizá-lo? Concordamos com o entendimento de Messeder Neto e Moradillo (2016) quando pontuam que o jogo deve ser mobilizado como atividades auxiliares as atividades de sala de aula, na apropriação do conhecimento científico e conseqüentemente ao desenvolvimento psíquico do aluno, propiciando desafios que os exija mais que eles podem realizar sozinhos naquele momento, impulsionando-os ao estudo dos conteúdos anteriormente apresentados.

Diante disso, neste trabalho iremos discutir a validação, e desse modo a potencialidade, do jogo de interpretação de papéis tipo *Action live*, elaborado pelos autores e nomeado *Survival of the Kingdoms*. Com esta finalidade o jogo, de caráter pedagógico<sup>1</sup>, foi aplicado em uma escola da Rede Estadual no interior do Agreste Pernambucano, a fim de proporcionar aos alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio uma revisão de conteúdos de Química em preparação para o ENEM.

A motivação na proposição do jogo pedagógico foi propiciar uma alternativa metodológica que auxilie a superação de algumas das inúmeras dificuldades que são relatadas na apropriação dos saberes da disciplina de química pelos alunos. Principalmente no que diz respeito a mobilização do conhecimento em um contexto prático, o que requer uma maior significação do conteúdo aprendido. Com vistas a verificar as potencialidades do jogo "*Survival of the Kingdoms*", nosso objetivo neste trabalho é a validação deste jogo pedagógico segundo os critérios apontados por Simões Neto et al. (2016). Neste processo analisamos as situações de jogo, caracterizado como um evento social, em que os saberes prévios dos alunos emergiriam e seriam socializados em uma interação linguística propicia a uma construção coletiva de significados no decorrer do jogo.

---

<sup>1</sup> Jogo Pedagógico é um tipo de jogo educativo formalizado, que ao contrário do chamado jogo didático, não foi adaptado de jogos já existentes, inédito. Traz por objetivo o desenvolvimento de habilidades cognitivas sobre conteúdos específicos. Mantém um papel instrucional fomentando a capacidade de autorreflexão nos alunos. Por ser flexível pode ser utilizado para ensinar um conceito, ou como reforço (Cleophas, Cavalcanti & Soares, 2018).

Entendendo que a possibilidade dessa interação social mediada pela linguagem é favorecedora da aprendizagem, optamos pela proposição de um jogo de interpretação de papéis pois este apresenta como característica mais destacada o estímulo ao envolvimento total do participante ao contexto do jogo. Neste caso o aluno, assume o papel de protagonista no seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, convidado a partir das regras do jogo a interagir com os problemas propostos e superar os desafios. Tal característica promove uma participação ativa dos alunos, mobilizando-os a uma postura reflexiva e investigativa, utilizando – se de enredos que os empolguem e desafios que requeiram o uso dos conhecimentos de química.

Outra característica do jogo de interpretação é a possibilidade do trabalho coletivo. Esclarecendo que, na compreensão dos autores do presente trabalho, mais relevante que a ação coletiva em si se destaca a negociação de estratégias e entendimentos essencial para a execução de um trabalho coletivo qualificado e exitoso. Em se tratando do jogo proposto, os participantes são desafiados a encarar os desafios como grupo, e assim devem discutir as ações com os colegas, tendo por interlocutor o tutor, que orientará naquilo que o mesmo apresenta como dificuldades e instigando-os a avançar.

É a partir desta reflexão e preceitos que elaboramos o jogo “*Survival of the Kingdoms*”, desenvolvido no curso de Química – Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Campus do Agreste. Construção pautada nas reflexões e discussões sobre as potenciais contribuições do jogo pedagógico no ensino, as situações didáticas, bem como as condições passíveis de proporcioná-las. Considerando-se para isso tanto os referenciais que refletem sobre a natureza e a contribuição de jogos no ensino, assim como os que discutem como ocorre e o que favorece o processo de aprendizagem. Tais reflexões, a descrição do jogo pedagógico, o relato da vivência e sua análise à luz dos critérios de validação proposto por Simões Neto *et al.* (2016) são apresentados nas seções a seguir.

## Referencial Teórico

O uso de jogos didáticos vem sendo considerado uma alternativa metodológica às metodologias, ditas tradicionais, mais recorrentemente utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química. Este fato pode estar relacionado ao maior interesse que boa parte dos estudantes tem apresentado ao se engajar em atividades envolvendo jogos em sala de aula, além disso, são materiais que podem auxiliar a preencher lacunas deixadas pelo processo tradicional de ensino (Campos, Bortoloto & Felício, 2002).

Embora este crescente interesse no uso de jogos no ensino de química no Brasil (Soares, 2016) essa abordagem didática em si não pode ser considerada uma novidade, pois de acordo com Melatti (2018), Kishimoto (2003) e Wajskop (2005) o uso do jogo com fins didáticos já eram relatados no início por volta do século VII a.C., no antigo mundo grego – romano. Destacando que o próprio filósofo Platão (428- 347 a.C) já era defensor da ideia de aprender brincando.

Ainda nesta ótica, Melatti (2018), ressalta apoiando-se em relatos de Kishimoto (2003) e Wajskop (2005), que através da inserção do cristianismo no mundo ocidental, a perspectiva da educação se tornou rígida, verticalizada, com a apresentação dos conteúdos partindo do professor e direcionado aos alunos, que assumiriam a mera função de memorizar o que lhes fosse ensinado. Nesse entendimento, a utilização de jogos didáticos no ensino passa a se refutado pois as atividades lúdicas passaram a ser relacionadas a banalidade e a irreverência e assim inconsistente com os objetivos da educação. Apesar disso, ao longo da história, ideias divergentes tenham sido expressas em relação ao uso pedagógico dos jogos, e defendido sua inegável importância. Assim sendo vários pesquisadores se debruçaram em pesquisas e reflexões a respeito do uso pedagógico de atividades lúdicas, das quais as perspectivas modernas são as mais otimistas em relação a essas contribuições.

## O ensino de química e os jogos didáticos, demandas, contextos e urgências

O ensino da química tem buscado nos jogos didáticos e pedagógicos uma alternativa não apenas para motivar os estudantes a se engajarem no processo de aprendizado como também para gerar situações didáticas favorecedoras a esse processo. Tal afirmação baseia-se na observação do aumento significativo da quantidade de trabalhos publicados sobre o uso de atividades lúdicas no ensino da Química nos eventos ENEQ, ENPEC, SIMPEQUI, o que demonstra sua relevância (Soares, 2016; Garcez & Soares, 2017).

Cunha (2012) ressalta como que, por muito tempo no meio educacional, acreditava-se que a única forma do estudante obter aprendizado era através da repetição dos conceitos, e destaca como os jogos didáticos e pedagógicos ganham espaço neste contexto como uma alternativa para o ensino, buscando despertar nos estudantes motivação e interesse para que desenvolvam uma aprendizagem efetiva. A partir de trabalhos realizados em sala de aula, é possível verificar determinados efeitos nos comportamentos dos estudantes, como a aprendizagem de conceitos acontecer de maneira mais rápida devido à grande motivação para a realização da atividade, a aquisição de habilidades e competências que não costumam surgir em atividades cotidianas e o desenvolvimento físico, intelectual e moral (Cunha, 2012).

Medesser Neto (2016) traz em sua discussão a importância de se trabalhar uma variedade de conteúdos com os jogos didáticos e pedagógicos, pois ele enfatiza como muitos trabalhos de jogos destes gêneros começam a se repetir quando não há o estudo adequado da temática, citando como exemplos a quantidade expressiva de jogos sobre tabela periódica e funções orgânicas que é encontrada nos eventos e artigos da área, impedindo assim o avanço desta temática em outras áreas de conhecimento da Química. Tendo em vista essa problemática, procuramos desenvolver esta variedade de conteúdos trabalhados em nossa atividade.

O autor continua sua discussão trazendo que ao optar desenvolver um trabalho pedagógico se faz necessário pensar no eixo composto por três polos, sendo o eixo forma-destinatário-conteúdo, que orientará todo o planejamento didático do trabalho pedagógico. O polo forma indica as maneiras pelas quais um conteúdo pode ser trabalhado com os estudantes na escola, o polo conteúdo indica que o professor precisa refletir sobre sua prática pedagógica, sobre os motivos pelos quais ele deve ensinar um determinado conteúdo, possibilitando que os estudantes tenham acesso ao conhecimento que eles não possuem no seu cotidiano, e referente ao polo destinatário, o professor deve refletir sobre como são os estudantes que ele irá ensinar o conteúdo, garantindo que eles aprendam conscientemente o que ele está propondo, tendo a clareza de seu objetivo final (Messeder Neto, 2016).

### ***Role Playing Game (RPG), jogos de interpretação e as potenciais contribuições à aprendizagem***

A ação de jogar é, na maioria dos casos relatados, um evento social. Desse modo potencializa a interação entre os pares e mais que isso o confronto de ideias: entre alunos, entre alunos e professor, entre alunos e os desafios do jogo e entre as próprias ideias dos alunos no decorrer da atividade.

Dentre os tipos de jogos que tem no cerne de sua jogabilidade esse caráter interacionista, destacamos os jogos teatrais, e sobretudo os denominados jogos de “*Role Playing Game*” (RPG). Sendo a sigla RPG de origem inglesa e, como citado anteriormente, significa “*Role Playing Game*” ou “Jogos de Interpretação” na tradução em nosso português.

A dita jogabilidade promovida pelo RPG e demais jogos teatrais fomentam aprendizagens construídas e reconstruídas através das mediações, que ocorrem nas relações sociais dialógicas, numa construção coletiva do conhecimento e por meio da reformulação dos saberes prévios.

Sendo o exemplo mais conhecido e utilizado do jogo teatral ou de interpretação, o jogo de RPG teve início na década de 70 e sua origem baseou – se na combinação entre jogos de guerra e estratégia, sendo narrado numa perspectiva de fantasia (Cabalero & Matta, 2006).

Cabalero e Matta (2006, p. 05) consideram que

de acordo com a concepção sócio construtivista, a construção e reconstrução de significados e representações acontecem através da mediação, que se caracteriza pela relação do homem com o mundo e com os outros homens, através de signos e instrumentos. Estes elementos são mediadores entre o mundo e a aprendizagem do sujeito. O jogo de RPG pode se constituir num elemento de mediação do homem com o mundo e com o outro social.

Cavalcanti e Soares (2005) definem o RPG como um jogo no qual há a interpretação de personagens criados pelos jogadores, que estão vivenciando uma aventura. Os autores também o definem como um jogo cooperativo no qual todos os jogadores podem se divertir, diferenciando-se da dualidade ganhar ou perder que está presente na maioria dos jogos.

Como exemplificação de um jogo de RPG, Möhler et al. (2018) citam o jogo *Dungeons&Dragons*, o qual surgiu no ano de 1974 sendo criado por Gary Gygax e Dave Arneson, o jogo é baseado no cenário de Idade Média escrito por J.R.R. Tolkien, possuindo como personagens criaturas místicas como elfos, orcs e dragões. Para iniciar o jogo o mestre prepara uma história com desafios a serem superados pelos demais jogadores, neste contexto uma história é considerada uma aventura e um conjunto de aventuras forma uma campanha, em suma o jogo baseia-se nas escolhas feitas pelos personagens que são interpretados pelos jogadores, as quais possuem a capacidade de mudarem a trama do jogo, ocasionando assim na construção coletiva de um enredo para o jogo (Möhler *et al.*, 2018).

No Brasil, segundo Cabalero e Matta (2006), o acesso ao RPG se deu de forma restrita, ao qual apenas os jovens que dominavam o inglês possuíam acesso. Atualmente, o acesso se expandiu e hoje temos produções de RPG baseadas nos personagens da cultura nacional, como “O desafio dos Bandeirantes” e “Retirantes”, compostos por figuras que compõe as lendas e mitos nacionais, como Saci, Iara, Curupira e Boitatá, como exemplo.

Salienta-se que alguns desses aspectos estão presentes no desenvolvimento de Jogos que possuem características do RPG, mesmo não possuindo todos os aspectos que os caracterizariam desta forma. Nesse caso, apenas usam como base o modo como os RPG’s são desenvolvidos para a criação de todo um ambiente mais desafiador e que possa prover uma imersão maior para os jogadores.

Cavalcanti e Soares (2005) pontuam alguns aspectos presentes em um jogo que caracterizam o RPG como tal, sendo estes envolver simbolismos, possibilitar a significação, propiciar atividade, ser intrinsecamente motivado e ser regrado.

De acordo com Cabalero e Matta (2006) a estrutura do RPG, assim como suas regras irá variar de jogo para jogo, pois existem diversos sistemas de RPG, mas em geral se baseiam em um ambiente no qual se desenvolverá a história, com linguagem e personagens próprios, chamado de mundo ou cenário. Os autores asseguram que no mundo dos RPG’s existe uma infinidade de cenários, variando entre medievais, futuristas, dragões e vampiros. O importante desta informação é saber que cada mundo possui seu conjunto de regras específicas, responsáveis pela definição dos mesmos. O tipo de RPG também varia, tendo o de mesa, aventura solo, *live action*, digital, PbEM

(Play by E-Mail), PbF (Play by Fórum), MMORPG (*Massively Multiplayer Online Role Playing Game*), eletrônico, Storyteller, D&D entre outros variam de acordo com mundo e cenário.

Cavalcanti e Soares (2005) afirmam que a diversão no RGP está no fato de utilizar a inteligência e a imaginação para buscar alternativas, em cooperação com todos os participantes, para realizar o progresso necessário para a história do jogo, incentivando o raciocínio e o aprendizado do trabalho em equipe.

O RPG de mesa ou tradicional se joga com livros, tabuleiros, dados multifacetados ou apenas lápis e papel. Esta modalidade abrange um alto nível de interatividade. Este tipo de RPG é jogado comumente entre três e seis jogadores, que se reúnem em uma mesa para dar início às atividades, sendo que um destes jogadores exerce a função de mestre ou narrador da história, que se origina do antigo juiz dos primeiros jogos de guerra deste gênero (Valério, 2012).

O *Action live* é tratado como uma peça teatral, sendo um tipo de RPG no qual cada jogador interpreta um personagem como um ator e participa do processo de criação da história, ao mesmo tempo em que a vivencia (Cabalero & Matta, 2006). De acordo com Bittencourt e Giraffa (2003) o RPG digital refere-se ao modelo tradicional do RPG no contexto do ciberespaço, ou seja, sendo jogado através de dispositivos eletrônicos como o computador, utilizando esses dispositivos como ferramentas para jogar este RPG e/ou para criar modalidades exclusivas deste estilo de RPG. Os autores salientam que o RPG online é uma modalidade do RPG digital que consiste em basicamente uma partida de RPG tradicional através da internet, utilizando mapas, jogadas de dados, visualização de imagens e interação dos jogadores por meio de um canal de comunicação online, ou chat.

Cabalero e Matta (2006) afirmam ainda que o RPG digital se apresenta como uma ferramenta mais abrangente em termos de players, pois, numa mesma plataforma digital milhares de pessoas podem interagir entre si, já no modo tradicional, temos a limitação de players devido ao espaço do ambiente.

Os mesmos autores afirmam que o uso do RPG na educação incentiva o aluno a sair da passividade através do exercício da sua criatividade. A partir dos recursos didáticos disponíveis no RPG, o aluno passa atuar como sujeito de sua formação, através do seu papel e função no jogo, sendo ele: ativo e construtor do seu conhecimento. Já o educador passa a possuir uma função de mediador, utilizando – se de sua função de mestre para mediar à aprendizagem do seu aluno.

Além dos fatores acima discutidos, Möhler *et al.* (2018) trazem que o envolvimento dos *players*, ocorrente no jogo de RPG, contribui para uma construção em conjunto do aprendizado, apresentando-se como uma vantagem, porque o diálogo, a interação e a cooperação entre os indivíduos se constituem numa característica fundamental presente nos jogos de RPG. Diferentemente dos jogos tradicionais, em que há sempre vencedores e perdedores, o RPG apresenta a vantagem de unir os jogadores em prol de um objetivo em comum.

Os aspectos acima observados, afirmam que o RPG utilizado como objeto de aprendizagem ajuda no desenvolvimento de atividades em grupo através da socialização, ou seja, por mais que não saia como vencedor, os conhecimentos ali discutidos, melhoram o desempenho pessoal e social de quem o joga. Portanto, ao se utilizar o RPG temos como proposta favorecer o aprendizado através do jogo e este com papel de narração interativa, uma vez que os alunos assumem papéis de personagens de uma determinada profissão, vivenciando de certa forma tais personagens, criando uma mini realidade social, vivendo situações profissionais como se estivesse acontecendo naquele exato momento, sem a necessidade de destacar no jogo, ganhadores e vencedores (Marcatto, 1996).

Por isto, temos como característica do RPG a não competitividade. A diversão não está em vencer ou derrotar os outros jogadores, mas utilizar a inteligência e a imaginação para cooperação com

demais participantes, buscar alternativas que permitam encontrar melhores envolvimento de cada participante, com intuito de que cada jogador possa aprender os conteúdos de determinada disciplina escolar como o caso do nosso foco de discussão, a química.

Outra característica inerente a dinâmica do RPG é que o simples fato de jogar acaba propiciando uma construção coletiva e dialogada de conhecimentos, pois segundo diversas teorias de aprendizagem, sobretudo a sócio construtivista, a interação social e discursiva é essencial a aprendizagem e esta é impulsionadora do desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Cabendo ao professor por meio da fala (utilizando ou não os materiais ou situações didáticas como facilitadores nesse processo) introduzir os alunos na linguagem científica específica de uma área de conhecimento e ampliar assim, seu conhecimento de modo a integrá-lo no contexto histórico e social no qual o conhecimento foi construído, bem como no contexto em que esse conhecimento é utilizado e adquire sentido.

Ainda no que se refere as potenciais contribuições ao processo de aprendizagem a partir de situações e experiências comuns a vivência do RPG podemos destacar a incorporação de novas estruturas mentais, sua auto-organização e o seu (re)equilíbrio na busca da compreensão dos alunos, que devem aprender a mobilizar, articular e significar as mais diversas informações e contextos e assim transformá-los em conhecimentos. Deste modo, cada jogador deve jogar como parte em uma equipe, ocupando seu papel e delimitado pelas características de seu personagem durante o jogo, isso leva aos integrantes buscar sempre uma maior colaboração com seu grupo, mobilizando e articulando os conhecimentos escolares ao contexto do desafio e as suas habilidades próprias com as características do personagem para poder superar cada desafio.

Esse estímulo a dar sentido ao conhecimento a partir de seu uso é ressaltado por Santana e Rezende (2008, p.01) quando afirmam que “o conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões”. De acordo com essa perspectiva, é importante tornar o ensino de Química um caminho que possibilite que o estudante seja capaz de atingir essas competências. Além disso, as práticas lúdicas podem contribuir para o desenvolvimento dos estudantes em atividades sociais, pois “essas práticas aumentam a motivação dos alunos perante as aulas de Química, pois o lúdico é integrador de várias dimensões do universo do aluno, como afetividade, trabalho em grupo e as relações com regras pré-definidas” (idem, p. 03).

A partir da análise deste núcleo de pensamento, é possível compreender a importância da atividade lúdica no cotidiano escolar, pois tal recurso não apenas auxilia o professor na interação com os alunos, mas também faz com que os alunos sejam convidados a ampliar seus saberes, construindo a partir de sua própria curiosidade.

Esse novo modo de pensar a educação, algo que vai além de adquirir determinadas informações e desenvolver habilidades para realizar certas tarefas, requer que o aluno adquira autonomia no processo de aprender, para continuar aprendendo para além da experiência da atividade ou mesmo da vivência escolar. Essas novas exigências requerem um novo comportamento dos professores que devem deixar de serem transmissores de conhecimentos para serem mediadores, facilitadores da aquisição de conhecimentos; devem estimular a realização de pesquisas, a produção de conhecimentos e o trabalho em grupo.

## Metodologia

O *Survival of the Kingdoms* teve como objetivo pedagógico propiciar um ambiente motivador e desafiador que permita a mobilização e a articulação de conteúdos de química, cujos significados possam ser construídos coletivamente por meio da interação discursiva dos alunos, mediado e autorregulado pelo professor.

Os desafios foram pensados como atividade de reforço escolar para as turmas finais do ensino médio, em uma escola de referência na cidade de Tacaimbó-PE, de forma que, em um ambiente lúdico, pudessem auxiliar na consolidação dos conteúdos previamente estudados durante a trajetória dos estudantes na preparação para o ENEM, com o intuito de ajudar assim na significação e transformação destes conteúdos de química em conhecimentos úteis na resolução de problemas.

A partir dessa ideia, pesquisas foram realizadas de maneira a organizar os desafios em torno de temáticas caracterizadas nos quatro elementos da natureza (água, ar, fogo e terra) em diálogo com o enredo proposto pelo jogo. Dessa forma, foi possível aproximar os desafios ao contexto no qual seria conduzido, à sua história e aos conteúdos trabalhados, a saber: Reação de fotossíntese, reação de desidratação, reação de combustão, Lei de Hess, Balanceamento químico e respiração celular.

O jogo é organizado em duas etapas, sendo que a primeira, realizada em sala de aula, consta apenas o início da construção individual do conhecimento através da exposição dialogada dos conceitos, para que os estudantes os relembassem e organizassem os mesmos em um entendimento original que seriam posteriormente compartilhado, negociado, adequado e / ou reformulado na etapa de resolução dos problemas (na vivência do jogo – segundo momento). Nesse momento são entregues cartas com informações seguidas de questões químicas para cada um dos grupos e, caso haja dúvidas, elas poderão ser sanadas com ajuda dos coordenadores do jogo, constituindo dessa forma um momento para a apropriação e ressignificação dos conceitos. A segunda etapa envolve o processo de interpretação e a vivência do enredo proposto pelo jogo. Nesta etapa, não são mais retiradas dúvidas com os moderadores e os grupos devem utilizar dos conhecimentos abordados no primeiro momento para realização dos desafios em prol da salvação de seu reino. Nesse momento os alunos são instigados a mobilizar, articular, socializar e ressignificar os conceitos com os pares para resolução dos problemas. Ainda para a segunda etapa foi elaborada toda a história do jogo, como forma de proporcionar uma maior imersão do participante.

Para toda a produção do *Survival of the Kingdoms*, foram utilizados apenas dois programas de edição de mídias, todas as cartas foram criadas a partir do *Photoshop CS6*<sup>®</sup> e para edição dos vídeos e dos seus efeitos foi utilizado o *Sony Vegas Pro11*<sup>®</sup>. Nas cartas foram inseridas informações que consistiam em um pequeno texto introdutório que continha características e curiosidades do elemento ao qual a carta se referia e a associação destas características a um conteúdo da Química, ao final de cada carta foi proposto um desafio em forma de questão aberta para o grupo responder (mais informações e a imagem das cartas são apresentadas nos resultados e discussão).

Ao final do jogo serão apresentados os parâmetros de validação que avaliam o jogo em a partir de parâmetros tanto lúdicos quanto didáticos sendo adequado para ser aplicado em uma sequência didática. Contendo os seguintes critérios: Interações entre os jogadores, Dimensão da aprendizagem, Jogabilidade, Aplicação, Desafio, limitação de espaço e tempo e Criatividade, seguindo o modelo proposto por Novak e Souza e adaptado por Simões Neto *et al.* (2016) abordando em cada um desses as relações com o jogo aplicado.

## Resultados e Discussões

O jogo *Survival of the Kingdoms*, é um jogo teatral ou de interpretação de papéis baseado em algumas características advindas do RPG (*Role-Playing Games*) como a divisão de papéis imaginários, nesse caso o papel da rainha e os seus servos, o trabalho em grupo, os objetivos a serem alcançados e o fator emocional favorecedor da imersão, proporcionando assim, um maior engajamento do participante. Segundo Santana e Rezende (2008, p. 07)

a aprendizagem vai ser influenciada devido à relação emocional e pessoal que o estudante estabelece quando está jogando, tornando-se sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem no qual se insere diretamente, ou seja, ele vai aprender enquanto brinca.

O jogo em si é dividido em duas etapas, a primeira faz referência ao início da construção do conhecimento em sala de aula e a segunda é a mobilização, articulação e ressignificação dos conceitos e procedimentos aprendidos ou em construção na primeira etapa instigados pelos desafios propostos pelo jogo. De acordo com Melatti (2018) é necessário, portanto, incentivar a busca pelas contribuições de uma abordagem lúdica sem deixar de lado os aspectos educativos da atividade para assim termos o equilíbrio entre ambos. Sendo assim, temos na primeira etapa do jogo uma ação de organização dos entendimentos referentes aos conceitos pertinentes, favorecendo a emergência desses conceitos de forma mais estruturada em resposta aos desafios propostos na segunda etapa que consiste na imersão da atividade lúdica propriamente dita.

Neste jogo há uma seleção de alguns conteúdos da química articulados coerentemente com o enredo do jogo, que se refere aos quatro elementos da natureza (terra, fogo, ar e água), para ser aplicado nas turmas de terceiro ano do ensino médio. Os assuntos escolhidos foram os seguintes: Reação de Desidratação, Respiração Celular, Reação de Fotossíntese, Balanceamento Químico Reação de Combustão e Lei de Hess, tratados nas cartas de conhecimento e dos desafios, mais à frente será demonstrado cartas com seus respectivos conteúdos desenvolvidos. Desse modo, pode ser aplicado como forma de revisão para o desenvolvimento em sala de aula e também para aqueles que visam um melhor desempenho em vestibulares. A seguir apresentamos os materiais utilizados para a aplicação do jogo (Quadro 1), as regras (Quadro 2), os componentes necessários para a efetivação da atividade (Quadro 3), a preparação e como ocorre a sua movimentação.

**Quadro 1:** Lista dos materiais utilizados durante o jogo.

| <b>Materiais utilizados no jogo</b>                                   |
|---|
| Cartas de Conhecimento  |
| Cartas de Desafios  |
| Luz Negra   |
| Canetas   |
| Folhas de Papel Ofício  |
| Dois Datashow   |
| Dois Notebooks  |
| Infraestrutura Sonora (um amplificador de som e quatro caixas de som) |
| Cordas  |
| Ornamentação (cartazes, tintas neon e cortinas)                       |

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

**Quadro 2:** Regras aplicadas no jogo.

| <b>Nº</b>  | <b>Regras do Jogo</b>   |
|------------|---|
| Regra nº 1 | O jogo deve possuir de 20 a 28 jogadores de forma que a quantidade de participantes em cada grupo seja equilibrada.                     |
| Regra nº 2 | Proibido gerar qualquer tipo de discussão ou insultos contra os outros reinos.  |
| Regra nº 3 | Não será permitido nenhum tipo de barulho que atrapalhe o outro reino na resolução do seu desafio, incluindo os realizados pela rainha. |
| Regra nº 4 | Nos reinos, não será permitido nenhum uso de material de consulta.  |
| Regra nº 5 | Caso o reino usar qualquer material de consulta será eliminado automaticamente.   |
| Regra nº 6 | Não será permitida alteração de componentes dos reinos durante o jogo.  |

|             |  |
|-------------|--|
| Regra nº 7  | Para cada resposta errada um componente é retirado do reino.   |
| Regra nº 8  | O componente retirado do reino pode retornar se apresentar a resposta correta do desafio proposto.   |
| Regra nº 9  | Ao responder corretamente o desafio, os sobreviventes do reino deverão subir ao palco, resgatar a sua rainha e retornar ao seu local do jogo.  |
| Regra nº 10 | Cada reino, ao resgatar a sua rainha, terá a obrigação de escolher outro reino para confrontar.  |
| Regra nº 11 | Ao confrontar qualquer um dos reinos, o vencedor poderá capturar sua rainha, para servir de escrava assim como, todos os seus componentes.   |
| Regra nº 12 | Caso dois ou mais reinos obtiverem a resposta correta ao mesmo tempo, o critério de desempate será desafiar qualquer um dos outros reinos sendo que o primeiro a responder corretamente será o vencedor. |
| Regra nº 13 | O reino vitorioso será aquele que conseguir concluir com sucesso o desafio proposto ao seu reino e aos que foram confrontados.   |
| Regra nº 14 | Os componentes dos reinos devem respeitar todas as regras propostas e pô-las em prática.   |

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

### Quadro 3: Componentes do jogo.

| Componentes do jogo    | Descrição e Funcionalidade  |
|------------------------|---|
| Cartas de Conhecimento | São as cartas que contêm a abordagem teórica e prática dos conteúdos abordados no jogo. Tendo a função de revisar os assuntos que serão necessários para resolver as cartas dos desafios. |
| Cartas de Desafios     | São as cartas que contêm as questões/desafios para serem resolvidas (os). A sua função no jogo está centrada em salvar os reinos que foram capturados por forças do mal.                  |
| Luz Negra              | Foram luzes produzidas através do flash dos celulares dos discentes. Com a função de imersão dos jogadores no ambiente da atividade lúdica.   |
| Canetas                | Material necessário para resolução das cartas de desafio. Com a função no jogo de auxiliar a escrita das respostas.   |
| Folhas de Papel Ofício | Material base para escrita das respostas das questões colocadas nas cartas de desafio. Com a função de auxiliar a escrita das respostas.  |

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

### Preparação do jogo:

Primeiro momento: Foram divididos quatro grupos com a mesma quantidade de participantes, que foram colocados em uma sala de aula com os moderadores. Nesse meio tempo, foram entregues as cartas específicas para o primeiro momento e deste modo retirou-se dúvidas a fim de que os alunos entendam os conteúdos trabalhados nas cartas, assim considera-se um momento de socialização do conhecimento. Ainda nesse primeiro momento, cada grupo deve escolher um líder entre eles.

Segundo momento: Os mesmos grupos previamente divididos no primeiro momento devem ser guiados para o ambiente onde foi realizado o jogo, com exceção dos líderes que serão tratados como reis (ou rainhas, dependendo do gênero do líder) no decorrer do trabalho, que serão guiados para uma sala próxima.

Cada grupo de jogadores corresponderá a um determinado reino, tendo entre eles: o reino da Água, do Ar, do Fogo ou da Terra, e em cada reino os coordenadores preparará a luz negra através dos flashes dos celulares dos alunos, para maior imersão no ambiente do jogo.

Após isso, um dos moderadores faz o papel de apresentador, conduzindo a dinâmica do jogo, ou seja, a apresentação do enredo e das regras até a conclusão e nomeação do grupo vencedor.

### Movimentação do jogo:

1- Primeiramente apresenta-se aos jogadores o seguinte enredo do jogo, contido abaixo no Quadro 4:

**Quadro 4:** Texto apresentado como enredo do jogo.

| Enredo do jogo   |
|--|
| <p>“Uma terra nobre se estendia na Região de Far. Nesse local, a harmonia dos elementos contribuía para a paz alquimista. Os povos se dividiam sob os reinados de Água, Terra, Fogo e Ar. Cada um deles tinha sua importância e eram essenciais na vida de seus servos e habitantes. Sem eles, o equilíbrio do caos não existia. Cada um dos reis tinha sua função na terra de Far. Ar mantinha o povoado respirando e trazia energia para os corpos. Água trazia vida e diluía, deixando tudo mais maleável e limpo. Fogo aquecia, moldava ferramentas e iluminava os caminhos. Terra trazia do chão as possibilidades de transformação e solidez. Certo dia Antagon, uma força maléfica que não queria ver a paz e equilíbrio do caos, furou todos os fortes bloqueios e aprisionou suas rainhas numa carruagem, levando-os para a terra de Ur, lançando o seguinte desafio: “De todos apenas o mais forte dos reinos será capaz de dar-me todas as respostas”. Como num jogo mortal, o prêmio seria a salvação do reino e sua rainha, era tudo ou nada. Com isso sábios alquimistas de todos os reinos Ar, Terra, Fogo e Água entraram em conflitos mortais, onde a solução para a salvação estava contida nas reações químicas.”</p> |

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

2- Após a apresentação do jogo (o enredo e as regras) feita por um dos moderadores, realiza-se uma revelação inusitada que se refere à captura dos reis (ou das rainhas) dos reinos, desse modo lhes mantendo motivados para libertação das mesmas, já que um membro a mais em suas respectivas equipes pode fazer toda a diferença.

3- Através da mediação do coordenador é dado início ao jogo, onde cada grupo recebe a sua respectiva carta de desafio.

4- Para cada resposta errada um componente é retirado do reino, porém retornará com a resposta correta, apresentada pelo grupo, do desafio proposto.

5- Ao responder corretamente o desafio os sobreviventes do reino deverão subir ao palco, resgatar a sua rainha e retornar ao seu local do jogo.

6- Após a recuperação do rei (ou rainha) de um determinado reino, o mesmo terá a obrigação de escolher outro reino para confrontar e o vencedor poderá capturar a rainha do reino perdedor para servir de refém e os seus componentes também.

7- Se acaso dois ou mais reinos obtiverem a resposta correta ao mesmo tempo, o critério de desempate será um novo desafio o qual constará em desafiar um dos outros reinos, participantes do jogo, e o primeiro a responder corretamente será o vencedor.

8- O reino vitorioso será aquele que conseguir concluir o desafio proposto ao seu reino e aos que foram confrontados.

O *Survival of the Kingdoms* possui uma variedade de cartas do primeiro para o segundo momento, sendo que o conteúdo abordado é o mesmo, porém por sua vez possui um nível mais alto e soluções complexas. A seguir estão anexadas as cartas do primeiro e segundo momento, com seus respectivos conteúdos e o reino a que estavam destinadas, lembrando que as cartas do primeiro momento foram distribuídas para todos os grupos, já as do segundo momento foram destinadas aos seus respectivos reinos, por exemplo, o desafio proposto na carta do reino da água é entregue ao grupo que o representa durante o jogo. Além disso, será apresentada uma descrição baseada nos dados da aplicação desse jogo, em conjunto com uma análise dos coordenadores do jogo.

Quadro 5: Cartas do reino da Água, do 1º momento (a) e do 2º momento (b).

**(a)**

A água é uma das substâncias mais abundantes no planeta. Sendo possível a sua produção através de reação de esterificação, que consiste em uma reação de um ácido carboxílico com um álcool, ou através de uma desidratação de um álcool em meio ácido, produzindo também um alceno.

Esta última forma está descrita abaixo, na forma de reação química:

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{H}^+} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \text{C}=\text{C} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$$

Pratique → Produza a água através da molécula:

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

**(b)**

A água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) é um molécula constituída por 2 átomos de Hidrogênio e 1 de Oxigênio, com isso ela pode ser sintetizada pela reação de  $\text{H}_2$  com  $\text{O}_2$ , mas existe as reações de desidratação onde ocorre a eliminação de água por algum composto. Então, produza a água a partir do ciclohexanol ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ ).

C1CCCCC1O

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Elemento: Água

Assunto: Reação de Desidratação

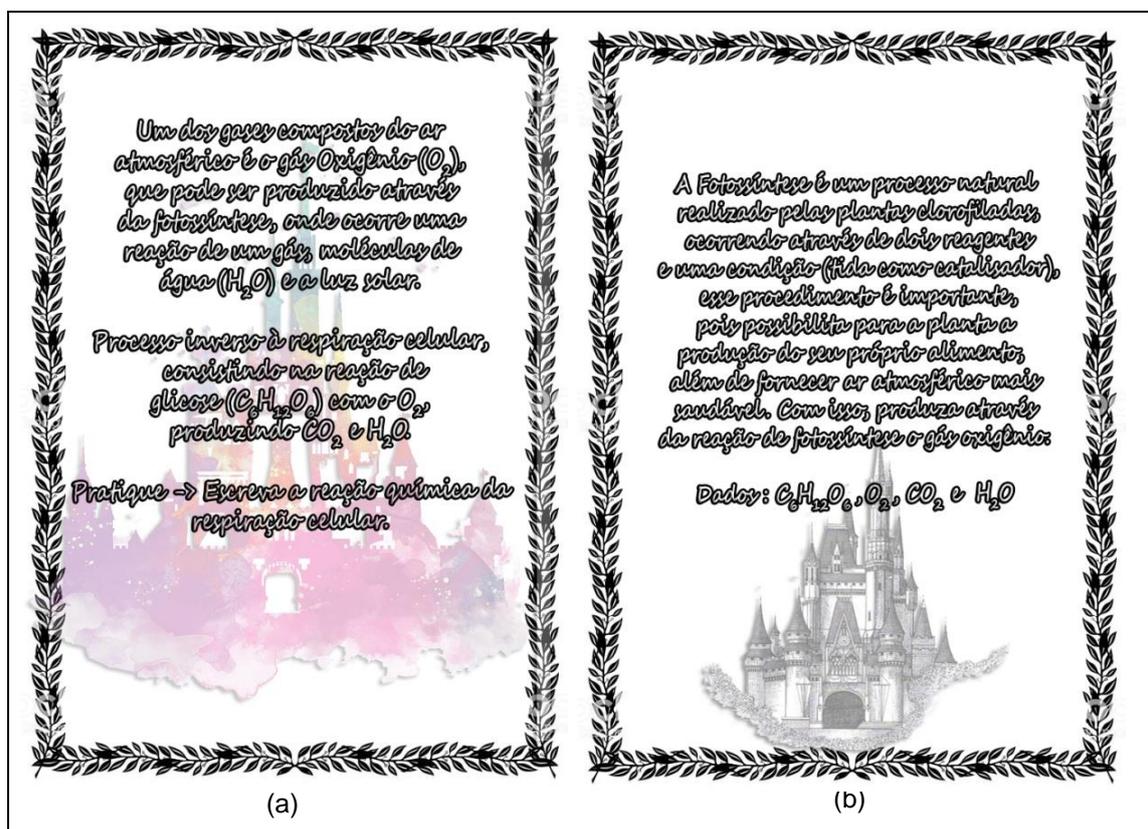
A carta do elemento da água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), do primeiro momento, abordava a importância da mesma no universo e as formas que servem para obtê-la. Uma delas seria através da reação de desidratação, que ocorre através da saída de um grupo hidroxila (-OH), ligado a um átomo de Carbono (C), e um átomo de Hidrogênio (H) ligado a outro C, contendo uma ligação entre os dois átomos de C, acontecendo em meio ácido. Sendo assim será produzido um alceno (estrutura com ligação dupla entre carbonos) e moléculas de água.

Essa informação é demonstrada por meio da reação química do etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) em meio ácido produzindo o eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) e  $\text{H}_2\text{O}$ . Em seguida, é solicitado que o aluno produza água através do butan-2-ol. No segundo momento o mesmo conteúdo é abordado, mas com um grau de dificuldade elevada, a estrutura utilizada trata-se do ciclohexanol ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ ), em sua estrutura é demonstrado um grupo “-OH” ligado a um átomo de C, com isso os alunos deveriam retirar esse

grupo e um H de qualquer um dos C subsequente ao que está ligado à hidroxila, assim produzindo o cicloex-1-eno.

Os discentes em sua maioria obtiveram bastante dificuldade em compreender que nesse tipo de descrição de estrutura estavam implícitas ligações com átomos de H para estabilidade dos C, sendo assim tivemos que explicar que a cada vértice do desenho havia um átomo de C com suas ligações estabilizadas com H.

Quadro 6: Cartas do reino do Ar, do 1º momento (a) e do 2º momento (b).



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

**Elemento:** Ar

**Assunto:** Respiração Celular, Reação de Fotossíntese e Balanceamento Químico.

No primeiro momento, na carta do ar foi apresentada a reação de fotossíntese, sem a identificação de todas as substâncias que a compõem, mas para melhor compreensão, informamos que a respiração celular é o processo inverso dela. Então descrevemos que o processo de respiração celular consiste na reação de Glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) com Oxigênio ( $O_2$ ), produzindo Dióxido de Carbono ( $CO_2$ ) e  $H_2O$  e solicitamos que os alunos escrevessem a reação química desse processo de forma balanceada.

Sendo assim, conseguimos perceber que não tinha sido apresentado à turma o conteúdo de balanceamento químico, pois os critérios utilizados para esta ação, como conter nos reagentes e produtos a mesma quantidade do mesmo elemento químico, ainda não era de conhecimento dos mesmos. Alguns grupos tentaram equivocadamente modificar a atomicidade dos elementos constituintes de algumas moléculas envolvidas na reação para alcançar o balanceamento das equações, por exemplo: modificaram a fórmula da água de  $H_2O$  para " $H_26O$ ", assim explicou-se que este tipo de resolução não estaria correto e que a única forma de equilibrar uma reação química seria manter a natureza da substância representada pela fórmula molecular (ou seja,

sem alterar a atomicidade que reflete a quantidade de cada átomo que constitui a molécula) e sim, alterar as quantidades das substâncias envolvidas nas reações modificando os coeficientes estequiométricos.

Para melhor compreensão explicamos que os números estequiométricos são aqueles que ficam na frente das substâncias, então após estas informações eles foram inserindo os números na reação e conseguiram chegar à reação da respiração celular balanceada. No segundo momento, solicitamos aos alunos a reação de fotossíntese e alguns conseguiram lembrar que o inverso da respiração celular era a fotossíntese, mas para isso havia ainda um catalisador que seria a luz solar. Então, muitos coordenadores dos reinos foram chamados e ao analisar as respostas construídas pelo grupo estava perceptível que a luz solar estava ausente na reação sendo assim eram indagados como seria o meio em que a reação de fotossíntese ocorria, assim eles relacionaram ao calor, concluindo com a identificação da luz solar.

Quadro 7: Cartas do reino do Fogo, do 1º momento (a) e do 2º momento (b).

*O fogo desde a antiguidade foi utilizado como símbolo de calor. Uma das formas de obtê-lo é através da reação de combustão de hidrocarbonetos, em meio a excesso de gás Oxigênio (O<sub>2</sub>) como é descrito a seguir:*

$$\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{calor}$$

*Pratique -> Produza o fogo através da reação do Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) com excesso de Oxigênio (O<sub>2</sub>).*

*O fogo tem a sua utilização desde tempos da pré-história, onde o Homo-erectus conseguiu produzi-lo a partir através do atrito entre as pedras contidas em seu ambiente, então a partir dessa descoberta começaram a utilizar como fonte de calor para aquecer os corpos no frio, nos tempos atuais não se utiliza tão frequentemente este método de atrito, mas sim através de reações, então produza esta fonte de calor, através da reação de combustão, do Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O).*

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

**Elemento:** Fogo

**Assunto:** Reação de Combustão e Balanceamento Químico.

No primeiro momento apresentou-se a carta com conteúdo de Reação de Combustão, relacionando como capacidade desta reação a produção de calor, podendo ser através de algumas chamas de fogo. Contendo também a representação de uma reação de combustão do Metano (CH<sub>4</sub>) em meio ao excesso de O<sub>2</sub> e solicitando em seguida a reação de combustão do Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) na mesma condição.

A dificuldade de balanceamento encontrada na resolução das outras cartas do primeiro momento esteve presente nessa, mas como já tinha sido explicada, a situação do balanceamento encontrava-se desenvolvida e aprimorada. Mas como nesta situação estava sendo inserido a

questão de números fracionários no balanceamento, surgiram dúvidas se seria possível colocar desta forma, então explicou-se que também é aceitável no balanceamento os números fracionários ou poderia simplesmente multiplicar toda a reação química pelo denominador da fração, resultando em números estequiométricos inteiros. No segundo momento, na aplicação do jogo, solicitou-se a construção da reação de combustão do etanol ( $C_2H_6O$ ), logo eles relacionaram com a primeira carta visto que em meio ao excesso de  $O_2$  seria possível escrever a reação.

O grupo que estava representando o reino do Fogo não conseguiu realizar este desafio, demonstrando que não compreenderam o conteúdo de reação de combustão abordado no primeiro momento, resultando durante o jogo em tentativas aleatórias sem compreensão do desafio proposto. Mas os outros reinos que duelaram com o do Fogo, conseguiram realizar o desafio da carta do respectivo reino facilmente, afirmando após a aplicação do jogo que utilizaram da explicação em sala de aula do primeiro momento para solucionar o desafio proposto, pois este conteúdo tinha sido estudado há bastante tempo e como não estavam praticando, assim não se lembravam do mesmo.

**Quadro 8:** Cartas do reino da Terra, do 1º momento (a) e do 2º momento (b).

*O fogo desde a antiguidade foi utilizado como símbolo de calor. Uma das formas de obtê-lo é através da reação de combustão de hidrocarbonetos, em meio a excesso de gás Oxigênio ( $O_2$ ) como é descrito a seguir:*

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{calor}$$

*Pratique → Produza o fogo através da reação do Butano ( $C_4H_{10}$ ) com excesso de Oxigênio ( $O_2$ ).*

*O fogo tem a sua utilização desde tempos da pré-história, onde o Homo-erectus conseguiu produzi-lo a partir através do atrito entre as pedras contidas em seu ambiente, então a partir dessa descoberta começaram a utilizar como fonte de calor para aquecer os corpos no frio, nos tempos atuais não se utiliza tão frequentemente este método de atrito, mas sim através de reações, então produza esta fonte de calor, através da reação de combustão, do Etanol ( $C_2H_6O$ ).*

(a) (b)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

**Elemento:** Terra

**Assunto:** Utilização da Lei de Hess em cálculos de entalpias de formação.

No primeiro momento foi apresentado, na carta de conhecimento, o conteúdo de Lei de Hess e suas aplicações práticas em cálculos de entalpia das substâncias envolvidas na reação, demonstrando através das variações de entalpias ( $\Delta H$ ) de algumas semi-reações que podemos calcular o  $\Delta H$  de uma reação global, representada na carta como a mudança de estado físico da água, do líquido para o gasoso. Em seguida, é solicitado que através de algumas semirreações os discentes calculem o  $\Delta H$  da produção de  $CO_2$ , através dos reagentes  $C_{(grafite)}$  e  $O_2$ .

A turma afirmou durante a resolução desta carta que este assunto ainda não tinha sido explicado em sala, devido ao docente da disciplina de Química ter iniciado muito tarde ao ano letivo, com isso tiveram que rever conteúdo dos anos anteriores e tentar abordar alguns do terceiro ano do ensino médio para prepará-los para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Então, para resolver a questão colocada nesta carta foi necessária a explicação da propriedade da Lei de Hess<sup>2</sup> e suas aplicações que seria utilizada no primeiro e no segundo momento, que corresponde à mudança do valor do  $\Delta H$ , de negativo para positivo ou vice-versa, de acordo com a reação química, os reagentes tornam-se produtos ou vice-versa. Inclusive, essa propriedade estava descrita na carta na forma prática, visto que em uma das semi-reações ocorre esta troca de reagentes para produtos, então facilitou a compreensão da turma.

No segundo momento a carta de desafio solicitava o  $\Delta H$  da reação do Carbono na sua forma grafite produzindo Carbono diamante. No início do jogo o reino da Terra continha muitas dúvidas acerca do assunto abordado na sua carta, mas ao utilizar das tentativas, com a punição de retirada de um componente a cada erro, conseguiram solucionar o desafio proposto. O problema estava centrado mais na ausência de explicação deste assunto em sala de aula, visto que todos os reinos passaram pela mesma situação.

Neste último desafio (abordando as aplicações da Lei de Hess), houve bastante discussão a que podemos atribuir uma construção colaborativa do entendimento, demarcada pela socialização, negociação de significados, reformulação e melhor delineamento da compreensão e por fim a construção coletiva de uma solução ao problema proposto como desafio. Como ocorreu em vários momentos do jogo, em que os coordenadores do jogo auxiliaram os alunos estimulando-os a buscar explicações e caminhos, mas ao mesmo tempo atuando como interlocutores com dicas a compreensão da linguagem específica e superação para a resolução dos desafios propostos. Por exemplo, um dos alunos do grupo representativo do reino da terra lembra o que aprendeu no primeiro momento do jogo, mas não conseguiu relacionar com a questão colocada na carta, com isso através de pistas concedidas pelos coordenadores ele consegue construir e finalizar o problema atribuído ao seu reino. Para maior compreensão e detalhes deste instante, será exposto a sequência de discursos entre aluno e coordenador do jogo no Quadro 9.

**Quadro 9:** Diálogo entre os participantes do jogo.

| Nº do turno<br>Discurso | Participantes do jogo | Discursos  |
|-------------------------|-----------------------|--|
| Turno 1                 | Aluno                 | Não estamos conseguindo resolver este desafio, não compreendemos este conteúdo. Como posso resolvê-lo? |
| Turno 2                 | Moderador do jogo     | Lembra do que afirmamos na sala de aula sobre tal conteúdo?  |
| Turno 3                 | Aluno                 | Lembro que se altera tudo quando há a troca da reação.   |
| Turno 4                 | Moderador do jogo     | Então esta alteração, não seria para o oposto de toda a reação?  |
| Turno 5                 | Aluno                 | Então, seria a troca de reagentes e produtos que são opostos e o $\Delta H$ , o que faço com ele?      |
| Turno 6                 | Moderador do jogo     | Você mesmo afirmou que quando se altera, altera-se tudo, então siga esta ideia.                        |

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

<sup>2</sup> A Lei de Hess é uma lei experimental, segundo a qual, a variação de entalpia de uma reação química depende apenas dos estados inicial e final da reação.

Durante este trecho do diálogo percebemos que os alunos apesar de lembrarem aspectos do conteúdo rememorados no primeiro momento (turno 3 do quadro 9) não conseguiram relacionar as informações apropriadas, com o necessário saber-fazer compreendido requerido na resolução da questão proposta, denotando não haver ainda uma compreensão do conteúdo, pois este remete a capacidade de avaliar um contexto e mobilizar adequadamente o conhecimento. Na sequência observamos que estimulados pelo moderador (turno 4 e 6 do quadro 9) ele consegue chegar ao caminho correto de resolução do desafio proposto na carta (turno 5 do quadro 9) quando indaga sobre a confirmação da sua própria ideia baseada no conhecimento do conteúdo.

Para análise do jogo utilizou-se também os parâmetros de validação contendo os seguintes critérios: Interações entre os jogadores, Dimensão da aprendizagem, Jogabilidade, Aplicação, Desafio, limitação de espaço e tempo e Criatividade, proposto por Novak e Souza e adaptado por Simões Neto *et al.* (2016), apresentados a seguir:

**Interação entre os jogadores:** Buscou-se não só ao longo do jogo, mas também de toda a abordagem propiciar situações didáticas que propiciem a interação discursiva e estimulem a construção coletiva de entendimentos, ressignificando-os a cada momento. No primeiro momento, por exemplo, a rememoração e melhor compreensão do conteúdo ocorre mediante interações discursivas entre com os mediadores.

Nesta etapa, possibilitou-se ainda a interação entre os estudantes do grupo para resolução dos problemas trazidos em cartas como desafios iniciais, destacados como “Pratique”, em que os estudantes discutiam entre si como resolver os problemas propostos, socializando suas percepções no que se refere a identificação e emergência dos conceitos envolvidos bem como suas compreensões iniciais desses conceitos e de como poderiam ser mobilizados, favorecendo a ressignificação e um maior delineamento dos mesmos, constituindo-se assim como um aprendizado coletivo. Mediante as conclusões obtidas do debate interno do grupo, havia diversas dúvidas que surgia devido também a conteúdos que não tinham sido ensinados ou não estavam consolidados. Com isso, ocorriam diálogos entre os grupos e os moderadores do jogo para cessar os equívocos que decorriam durante as resoluções. Essas duas interações acontecidas neste primeiro momento foram importantes para a aprendizagem, pois proporcionaram instantes de compartilhamento de conhecimentos entre os membros do grupo e de retirada de dúvidas com os moderadores, que conheciam mais profundamente e com mais abrangência os conceitos e suas aplicações, fomentando a partir dessa interação discursiva o aperfeiçoamento dos saberes de cada aluno.

No segundo momento, que equivale a aplicação do jogo com a retirada do líder de cada grupo, a interação discursiva passa a acontecer entre os componentes do grupo tendo o moderador como interlocutor nas situações em que os mesmos não conseguiam avançar sozinhos. Destaca-se nesse momento o potencial motivador, ao engajamento dos alunos à atividade, decorrente da imersão no enredo do jogo e de todos os elementos alegóricos (iluminação, preparação do ambiente) que propiciaram um ambiente lúdico.

Ao longo do jogo, efetuaram-se diálogos com compartilhamento de ideias, abordadas no primeiro momento, entre os alunos que representavam o mesmo reino para produção das respostas. Enquanto havia esta interação, a participação dos moderadores do jogo durante este momento foi bastante reduzida, havendo apenas as situações em que era solicitada a análise das respostas pelos mesmos, mas sem a necessidade de uma intervenção maior, propiciando autonomia aos grupos para a construção de entendimentos.

**Dimensão da Aprendizagem:** No primeiro momento, os objetivos da aprendizagem estavam centrados em revisar os assuntos estudados pela turma durante os anos anteriores do ensino médio e complementar com os conteúdos que ainda não haviam sido apresentados ou que ainda não estavam consolidados. De forma geral objetivou a organização dessas informações e

conhecimentos em suas estruturas cognitivas de modo que se tornassem mobilizáveis à solução de problemas. Com essa intenção, apresentou-se algumas questões para que os alunos refletissem em busca da resposta, e nesse processo, inicialmente a partir da interlocução com o moderador e posteriormente na negociação de significados com os colegas pudessem organizar e remodelar, quando necessário, seus entendimentos.

Ainda no primeiro momento, na prática de exercícios os conhecimentos foram mobilizados e articulados na resolução dos problemas trazidos como desafios, possibilitando o aprofundamento dos conhecimentos e uma maior robustez da estrutura cognitiva.

A respeito dos conteúdos abordados o jogo envolveu: reação de fotossíntese, reação de desidratação, reação de combustão, aplicação da Lei de Hess, Balanceamento químico e respiração celular; todos estes assuntos previstos a serem trabalhados no Ensino Médio, e desse modo, passíveis de serem abordados com caráter de revisão por alunos do terceiro (3º) ano. Um exemplo da forma a partir da qual tais conteúdos foram mobilizados pelos alunos após o processo de discussão e elaboração está descrito no exemplo de solução dos desafios que aparecem nas cartas respostas apresentadas no Quadro 10, a seguir.

Verificamos que após as discussões com os pares e a mediação do moderador os alunos se mostraram aptos a resolver exercícios de reações orgânicas de desidratação, obtenção da entalpia de combustão aplicando a lei de Hess, e descrever reações de combustão referente a queima e a respiração.

**Quadro 10:** Respostas construídas pelos alunos das questões das cartas de conhecimento do primeiro momento.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A maior dificuldade relatada pelos alunos foi remetida ao grande tempo sem aulas da disciplina de Química, assim a maioria dos assuntos que deviam fazer parte do conhecimento dos alunos

não haviam ainda sido consolidados. Sendo necessário praticamente a revisão de quase todos os conteúdos para torna-los aptos a utilizá-los no segundo momento, na vivência do jogo.

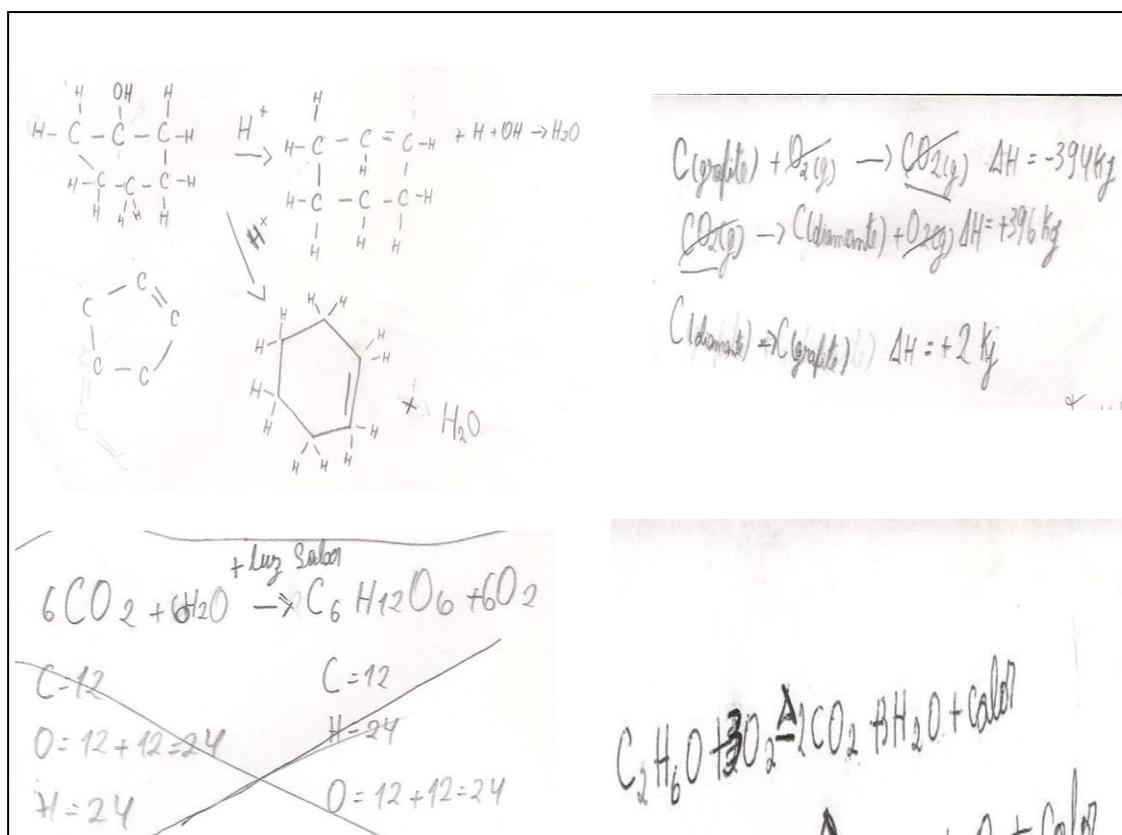
Estas dificuldades foram superadas com a resolução dos “Pratique” das cartas de conhecimento com o auxílio dos moderadores do jogo, para retirada de dúvidas ou o ensino completo do assunto, como ocorreu na Lei de Hess. Com essas ações o resultado foi bastante satisfatório visto que todos os grupos conseguiram resolver as questões, com alguns tendo mais dificuldades que os outros, mas que eram finalizadas de forma particular visto que não era uma dificuldade da maioria, para assim seguirmos com a metodologia do jogo.

O segundo momento teve o objetivo de avaliar se a aprendizagem construída no primeiro momento se efetivou significativamente, sendo o procedimento de avaliação pautado na apreciação da capacidade dos grupos de alunos, reunidos no jogo como “reinos”, de solucionar desafios de caráter mais contextualizado dialogando com o próprio enredo do jogo.

Verificou-se que tal propósito foi atingido na maioria das equipes representantes dos reinos, mas um deles não conseguiu construir corretamente a resposta do desafio, podendo ter sido ocasionada devido a algumas lacunas que ficaram na aprendizagem dos integrantes do grupo. Pois, os conteúdos abordados foram os mesmos da etapa anterior, apenas em um caráter contextualizado e sem a intervenção tão direta dos moderadores.

Os discentes comprovaram na grande maioria que compreenderam as explicações da etapa anterior, isso pode ser evidenciado nas respostas das cartas de desafios na fase da vivência do jogo, expostas no Quadro 11 abaixo.

**Quadro 11:** Recorte das respostas construídas pelos alunos das questões das cartas de desafio do segundo momento.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Os grupos conseguiram mobilizar os conhecimentos nas soluções de desafios correspondentes a realização de reações de desidratação, na obtenção da entalpia de reação a partir da aplicação da lei de Hess.

As dificuldades de aprendizagem não foram tão explícitas nessa etapa. Contudo, foi perceptível que a quantidade de assunto revisado no momento anterior foi abundante, causando esquecimentos de detalhes que fazem a diferença na área da química, como esquecer as condições necessárias a uma reação de desidratação.

Então, ao solicitar a análise dos moderadores do jogo, se a resposta estiver incorreta, é retirado um componente do reino e o moderador pode auxiliar dando alguma dica para a superação do erro.

Essas dificuldades puderam ser superadas com o auxílio dos moderadores, como podemos ver isso no Quadro 9 (anteriormente apresentado), em que é perceptível através do diálogo que o aluno consegue fazer a relação do conhecimento livre com a resolução da questão desafio.

Os resultados foram bastante satisfatórios, visto que com a Regra nº 7 (retirada de componente a cada resposta errada), contida no Quadro 2, conseguimos incentivar a discussão no grupo sem a interferência dos moderadores do jogo, fazendo com que eles sempre analisem e revisem suas respostas antes de solicitar a examinação. E quando ocorre o erro as dicas são fornecidas auxiliando-os a rever seus entendimentos partindo de suas próprias ideias originais, possibilitando o preenchimento das lacunas na aprendizagem.

**Jogabilidade:** No primeiro momento do jogo ocorreu a revisão dos conteúdos, a divisão por grupos, a explicitação do enredo e das regras propiciou o estímulo ao trabalho coletivo e a negociação de significados a partir da socialização de entendimentos, sendo retratada essa situação na Figura 1.

**Figura 1:** Cenas do primeiro momento da aplicação do jogo



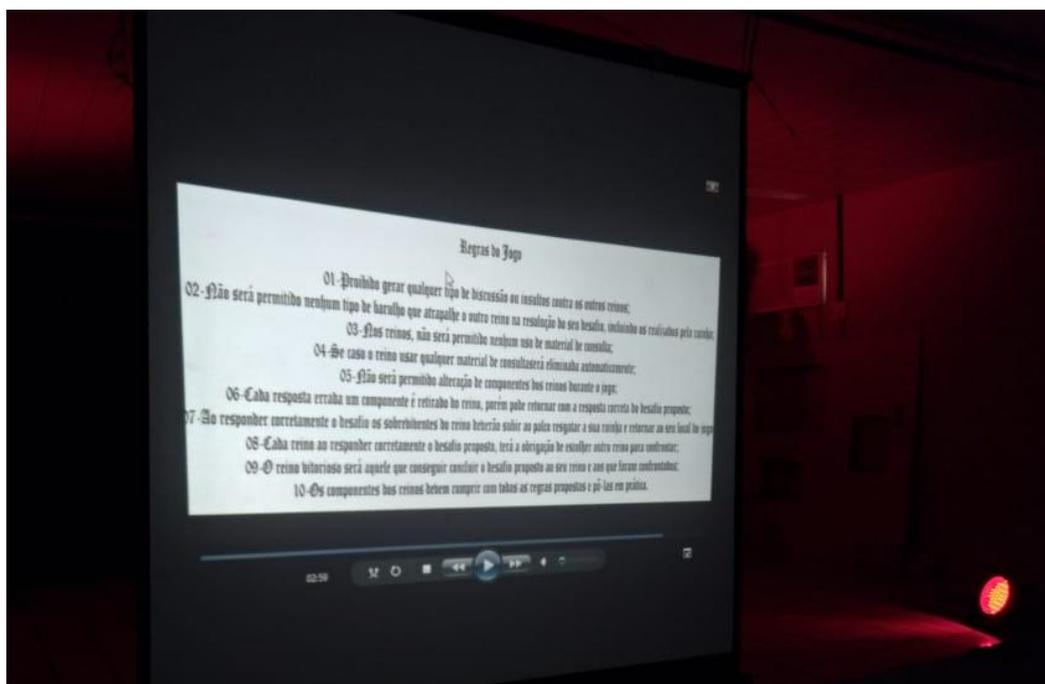
**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

Durante esse tempo os alunos sentiram-se bastante engajados para solucionarem as questões e socializarem no grupo seus entendimentos que passavam a ser enriquecidos na interação. A inclusão do outro é um caráter comum observado na preparação para jogos e atividades em equipe pois não basta um componente do grupo saber, todos precisam estar preparados. Essa preocupação em colaborar ao saber do outro já caracteriza por si só uma quebra no paradigma do ensino tradicional em que o fluxo do conhecimento é sempre do professor ao aluno e cada um é responsável exclusivamente pelo seu próprio conhecimento entendido nessa perspectiva como a assimilação do que é apresentado pelo professor.

No segundo momento o aspecto lúdico da atividade foi iniciado, promovendo o esforço para superar objetivos conflitantes entre os reinos e para isso a mobilização dos conteúdos rememorados e organizados na primeira etapa na solução dos desafios.

Nesta etapa o enredo e as regras do jogo foram apresentados e expostos aos alunos, que demonstraram bastante compreensão em relação às regras, pois não houve nenhuma punição acerca de contrariedade a elas e nem dúvidas durante a aplicação delas. Um dos pontos que devem ter auxiliado para que não existisse dúvidas, foi deixar exposto todas às regras no telão para que a qualquer instante elas pudessem ser vistas pelos estudantes, como na Figura 2 abaixo.

**Figura 2:** Exposição das regras do jogo



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2020).

A tensão mencionada por Huzinga (2004) como característica da ação de jogar e fomentada pelo contexto do enredo e da caracterização do ambiente, promoveu um incentivo aos alunos, visto que eles se sentiram motivados a vencer os desafios, pois imersos na história trazida no enredo, buscavam a salvação da rainha do seu reino, que se encontrava presa como na Figura 3, e assim a vitória no jogo.

Figura 3: Rainhas presas



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

**Aplicação:** O primeiro momento traz por objetivo a preparação dos alunos com a rememoração e remodelação dos entendimentos dos conceitos e organização da estrutura cognitiva, teve seu objetivo alcançado pois promoveu a negociação de significados entre os alunos com a recorrente socialização das ideias entre alunos e moderadores.

No segundo momento, com início do aspecto lúdico, as dificuldades de compreensão dos assuntos abordados nas cartas foram minimizadas, devido o auxílio da etapa anterior, potencializando a capacidade de responder as questões de desafios propostas nesta fase.

Uma das premissas do jogo ao favorecimento da aprendizagem foi a interação discursiva e construção coletiva do entendimento. Verificou-se que na prática essa interação ocorreu de forma positiva tendo sido promovido discussões e negociações de significado nos grupos com a intervenção apenas pontual dos moderadores, conforme mostrado anteriormente.

Como o jogo foi projetado considerando os possíveis espaços e objetos que continham na própria instituição de ensino foi plenamente adequado ao ambiente disponível o que favoreceu toda a preparação ao contexto imersivo e consequentemente ao engajamento dos alunos.

**Desafio:** Do primeiro ao segundo momento os desafios propostos traziam, como já relatado, diferentes objetivos modificando-se deste modo em dificuldade e formato. O primeiro momento restringia-se apenas a resolução dialogada das questões colocadas nas cartas de conhecimento envolvendo os alunos do grupo e o moderador abarcavam o conteúdo de maneira mais direta, no formato de exercício.

No segundo momento, em um ambiente lúdico e contextualizado no enredo da história, o formato dos desafios adquire o caráter mais similar a problemas, centrado nas temáticas supracitadas traz ainda assim uma variabilidade quanto as habilidades e conceitos mobilizados. Por exemplo o cálculo de entalpia de reação vem mobilizado a partir de diferentes temáticas e

assim embora o procedimento seja similar envolve diferentes conjuntos de informações referentes aos temas presentes no enredo: água, fogo, terra e ar.

Naturalmente, para abarcar os diferentes contextos propostos pelas temáticas o quantitativo de desafios é ampliado muito embora muitos envolvam procedimentos e assim saberes equivalentes o que favorece a revisitação ao erro.

Também é ampliado, gradativamente ao longo do jogo, o nível de dificuldade das questões. Pois através desse nivelamento podemos também localizar com maior exatidão os pontos que ainda devem ser trabalhados no processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo, exigir detalhes das condições para que uma reação química ocorra, que em uma questão de menor dificuldade não foi exigido. Essa mudança impactaria no envolvimento dos alunos por exigir mais agilidade nas resoluções, assim todo o grupo teria que aumentar o seu engajamento para conseguir vencer o jogo; e na aprendizagem por causa do aumento de discussões que será provocada a cada resolução dos desafios propostos.

Também se observou que os participantes do jogo conseguiram desenvolver estratégias de organização e registro de informações, para apresentação das soluções construídas pelo grupo dos desafios, como também revisão das resoluções e busca de informação, entre os componentes da equipe ou através das dicas dos moderadores do jogo, para superarem os desafios.

Com a solicitação da verificação do moderador do jogo, se a resposta está incorreta, os jogadores conseguem reavaliar suas resoluções com algumas dicas auxiliando-os na solução do problema.

**Limitação de tempo e espaço:** Como mencionado anteriormente, toda a atividade foi elaborada considerando-se o espaço disponível no ambiente escolar e o tempo a cedido pela escola para a atividade. Dessa forma não foram necessárias adequações para execução das ações propostas pela abordagem.

O tempo de aplicação estimado de duas horas foi suficiente para aplicação de toda essa primeira etapa da ação voltada a rememoração e organização do conteúdo.

Em relação ao ambiente de aplicação dessa fase, encontrava-se totalmente apropriado, dado que continha todos os materiais necessários para revisão (como o quadro negro) dos conteúdos e a união dos componentes dos grupos, sem necessitar de melhorias para a sua efetivação.

No segundo momento o tempo é estimado em aproximadamente uma hora e meia e acontecendo em um espaço capacitado de Datashow, telão, notebooks e algumas mesas. Além do espaço necessário as distribuições dos grupos e da ambientação (iluminação, acessórios) favorecedores da imersão.

Esse tempo estimado também foi suficiente, visto que não houve tantos momentos de intervenção dos moderadores, havendo mais tempo para discussão e deliberação entre os componentes da equipe.

A produção do espaço deu-se pelos moderadores, deixando-o caracterizado com a ambientação proposto pelo enredo do jogo. Tendo iluminação, divisão dos reinos e o local que apresentava as rainhas presas, pontos que tornam possível a maior imersão na atividade lúdica.

**Criatividade:** A criatividade na atividade proposta emerge principalmente no segundo momento da atividade, pois na vivência do jogo os alunos atingem um estado de imersão no enredo da história, propondo formas de se organizar como grupo, estratégias para confrontar os desafios e planejar suas ações (quando duelar, quando solucionar seus próprios desafios, etc.). Sempre em diálogo e assim motivados pelo enredo proposto pelo jogo e deste modo consistindo em uma ação prazerosa.

## Considerações Finais

O jogo *Survival of the Kingdoms* foi produzido a fim de instruir alunos do terceiro ano do ensino médio na preparação para exames de vestibular tal qual o ENEM. Durante sua aplicação pode-se perceber a motivação dos participantes materializada em seu engajamento na atividade, na “seriedade” verificada tanto nos momentos de preparação para o jogo quanto em sua vivência. Sendo este cenário contrastante a dificuldade que os alunos relatavam quanto a dificuldades com a disciplina, talvez pela maior motivação ou até mesmo pela abordagem de conteúdos de maior complexidade a partir da discussão assistida inicialmente pelos moderadores e posteriormente pelos colegas na solução dos exercícios e problemas propostos nos desafios de uma forma gradativa adequada a melhor compreensão.

Assim, estimulados ainda pela imersão na situação de jogo de interpretação de papéis e favorecida pela criação de ambiente (lúdico) adequado para troca de conhecimento fomentou-se a socialização das ideias e compreensões originais dos alunos e uma consequente construção coletiva de conhecimentos a partir da interação discursiva entre os alunos e entre alunos e moderadores.

Verificou-se ainda a adequação do espaço e do tempo disponibilizado pela escola para essa interlocução mediada pelos moderadores na superação das dúvidas e resolução das questões, bem como ao fomento de um ambiente prazeroso e fértil a criatividade e a aprendizagem.

Estas contribuições à aprendizagem e o caminho para tal providos pela ludicidade propiciada pela atividade puderam ser verificadas à luz dos parâmetros propostos por Novak e Souza e adaptado por Simões Neto *et al.* (2016), a saber: Interações entre os jogadores, Dimensão da aprendizagem, Jogabilidade, Aplicação, Desafio, limitação de espaço e tempo e Criatividade o que possibilitou a validação da proposta didática envolvendo o jogo de interpretação de papéis *Survival of the Kingdoms* e possibilitou a apreciação do equilíbrio entre os aspectos lúdico e educativo presentes na proposta.

## Referências

Bittencourt, João R., & Giraffa, Lucia M. (2003, November). Modelando ambientes de aprendizagem virtuais utilizando role-playing games. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 1, No. 1, pp. 683-692). Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper71.pdf>. Acesso em 03 abr. 2020.

Cabalero, Sueli X., & Matta, Alfredo E. R. (2015). O jogo RPG visto como uma comunidade de aprendizagem.

Cabrera, Waldirléia B., & Salvi, Rosana. (2005). A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In *Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*, 5, 01-11. Recuperado em 02 abril, 2020, de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p65.pdf>.

Campos, Luciana M. L., Bortoloto, Tânia M., & Felício, A. K. C. (2003). A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UM PROPOSTA PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM. *Caderno dos núcleos de pesquisa*, 47-60. Recuperado em 31 março, 2020, de <http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>.

Cavalcanti, Eduardo L. D., & Soares, Márlon H. F. B. (2005). Utilização do RPG no Ensino de Química. In *Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão da UFG-CONPEEX (Vol. 2)*. Recuperado em 04 abril, 2020, de

[https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2005/porta\\_arquivos/posgraduacao/EDUARDOLUIZDIASCAVALCANTI\\_Utiliza%C3%A7%C3%A3odoRPGemEnsinodeQu%C3%ADmica\\_1894.pdf](https://projetos.extras.ufg.br/conpeex/2005/porta_arquivos/posgraduacao/EDUARDOLUIZDIASCAVALCANTI_Utiliza%C3%A7%C3%A3odoRPGemEnsinodeQu%C3%ADmica_1894.pdf).

Cleophas, Maria das G., Cavalcanti, Eduardo L. D., & Soares, M. H. F. B. (2018). Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de Química/Ciências? Colocando os pingos nos "is". In M. das G., Cleophas, & M. H. F. B. Soares (Org.), *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências* (pp. 33–62). São Paulo, SP: Livraria da Física.

Cunha, Marcia B. (2012). Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, [s. L.], 34(2), 92-98.

Garcez, Edna S. C., & Soares, Márlon H. F. B. (2017, abril). Um Estudo do Estado da Arte Sobre a Utilização do Lúdico em Ensino de Química. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 17(1), 183-214.

Huizinga, Johan. (2004). *Homo ludens*. São Paulo, SP: Editora Perspectiva.

Marcatto, Alfeu. (1996). *Saindo do Quadro: Uma Metodologia Educacional Lúdica e Participativa baseada no Role Playing Game*. São Paulo: Exatas Comunicação e Serviços S/C LTDA.

Melatti, G. C. (2018). *O RPG eletrônico: uma atividade lúdica voltada para o ensino de cinética química no ensino médio*. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. Recuperado em 27 de março, 2020, de [http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/3753/1/CT\\_PPGFCET\\_M\\_Melatti%2C%20Giovana%20Caraballo\\_2018](http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/3753/1/CT_PPGFCET_M_Melatti%2C%20Giovana%20Caraballo_2018).

Messeder Neto, Hélio S. (2016). Alvos em Busca de Flechas: Possíveis Caminhos para Serem Trilhados na Pesquisa do Lúdico no Ensino de Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, 2(2 ESP), 86-92.

Messeder Neto, H.S., & Moradillo, E.F. de (2016). O Lúdico no Ensino de Química: Considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. *Química Nova na Escola*, 38(4), 360-368.

Messeder Neto, Hélio S., & Moradillo, Edilson F. de (2018). O jogo no ensino de química e a interação entre os pares: revisitando o conceito de zona de desenvolvimento iminente (ZDI). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 664-685.

Möhler, Luan, Schmitz, Edinéia P.S., Palma, Denise P., & Peres, Gisele L. (2018). Jogos como ferramenta de Ensino-Aprendizagem: RPG como atividade lúdica no ensino de Química e Ciências. In *Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 6. Recuperado em 10 novembro, 2020, de <http://www.sinect.com.br/2018/down.php?id=4098&q=1>.

Nóvak, Melina, & Souza, Carlos E.P.. Produção e Aplicação de Jogos Didáticos Para a Aprendizagem de Conteúdos Sobre o Corpo Humano, 1-20. Recuperado em 01 agosto, 2018, de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/340-4.pdf>.

Santana, Eliana M., & Rezende, Daisy B. (2008). O Uso de Jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 14. Recuperado em 20 abril, 2020, de [http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/\\_ousodejogosnoensinoeapre.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/_ousodejogosnoensinoeapre.trabalho.pdf).

Simões Neto, José E., Silva, Rafael B. da, Alves, Cláudia T. da Silva, & Silva, Joseane D. C. S. da (2016). Elaboração e validação de jogos didáticos propostos por estudantes do Ensino Médio. *Revista Debates em Ensino de Química*, 2(2 ESP), 47-54.

Soares, Márlon H. F. B. (2016). Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista debates em Ensino de Química*, 2(2), 5-13.

Valério, Alexandre S. S. (2012). ENSINO E IMAGINAÇÃO: O USO DO RPG COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE HISTÓRIA. In *JORNADA DE DIDÁTICA - O ENSINO COMO FOCO; I FÓRUM DE PROFESSORES DE DIDÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ*, 1, 178-188.

Vigotski, Lev S. (1988). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Vigotski, Lev S. (2009). *Imaginação e criação na infância*. São Paulo: Editora Ática.