

O RPG COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE

Fabrício Gabriel Mota, Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos, Elenise SAUER
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Maria da Graça Moraes Braga Martin
Universidade do Estado de Santa Catarina

RESUMO: Este trabalho apresenta e discute a elaboração e aplicação de um jogo de RPG, como opção didática para o conteúdo de radioatividade na disciplina de química no Ensino Médio. O jogo foi elaborado levando em consideração o processo de desenvolvimento do conhecimento científico, da resolução de problemas e tomada de decisões, fazendo com que o estudante venha a se envolver com o ambiente proposto e demonstre domínio da aplicação do conhecimento científico. A metodologia através do jogo de RPG se mostrou bastante eficaz quando aplicada de forma correta para o ensino médio, dando aos estudantes uma visão multidisciplinar acerca da radioatividade, privilegiando assuntos como impacto social da geração do conhecimento científico, questões ambientais e geração energética.

PALAVRAS CHAVE: Radioatividade, RPG, Ensino Médio

OBJETIVO: Explorar o jogo de RPG como um recurso didático para o ensino contextualizado de radioatividade na disciplina de química para o ensino médio, auxiliando na quebra da dicotomia entre Ciência e Sociedade existente no ensino de ciências.

MARCO TEÓRICO

O ensino do conteúdo de química nuclear e radioatividade é um tema pouco discutido ou explorado pelos professores do ensino médio visto que esta é complexa de se trabalhar e não se enquadra no cotidiano da maioria dos estudantes, permanecendo a concepção empírica dos alunos sobre o tema, como mostra a pesquisa realizada por Bernardes e Silveira (2010).

De acordo com Bernardes e Silveira (2010), a concepção de um aluno de terceiro ano de ensino médio sobre a química apresenta caráter de absolutismo científico, abstrato, cientista maluco/fora dos padrões normais da sociedade, dentre outros, ressaltando o quanto se falha ao desconsiderar que cabe ao cidadão o desenvolvimento de capacidade para avaliar criticamente os artefatos tecnológicos criados por meio do desenvolvimento social e científico (Norris e Philips, apud Santos, 2007).

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia de ensino usando um jogo de representação de papéis, RPG. O jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa, e é neste sentido que surge o conceito de gamificação¹.

1. Gamificação vem junto ao avanço dos elementos provenientes dos jogos na realidade dos jovens, deixando claro que alguns dos atributos embutidos nos jogos podem ser aproveitados no cotidiano dos estudantes, como a dedicação, persistência e a capacidade de resolver problemas propostos. (LEE, 2011)

Para Fraga (2006) um jogo de RPG nada mais é que um jogo de interpretação de papéis com uma narrativa compartilhada, onde os jogadores interpretam personagens que moldam a história apresentada por um jogador que representa o Mestre do Jogo. O Mestre é o criador de todas as histórias, preparando os diversos caminhos da história, imaginando ações possíveis que os personagens podem tomar para dar continuidade à história. Aos jogadores, cabe interpretar fielmente seus personagens, definindo suas ações a partir do que foi proposto pelo narrador.

O RPG enquanto estratégia didática, como proposto por Fujii (2011) vem construir a argumentação científica entre os estudantes através da resolução de situações problema, que mesclam tanto os conhecimentos prévios dos alunos quanto a ciência em seu cotidiano, intercambiando entre as diversas estruturas cognitivas dos sujeitos, favorecendo a construção de conhecimento entre todos os envolvidos no processo.

METODOLOGIA

A aplicação e desenvolvimento do jogo foi realizado por uma equipe de estudantes de Licenciatura em Química da Universidade do Estado de Santa Catarina, composta por quatro pessoas. Logo no início foi estabelecido para o desenvolvimento do jogo que seriam criados os aspectos necessários para a aplicação do mesmo.

Em primeiro momento tomou-se o tempo para a elaboração do roteiro para a prática, escolhendo as características necessárias para a se apresentar uma abordagem que fomente a visão crítica do estudante sobre as relações entre os objetos científicos-tecnológicos e a sociedade. Foi tido então como referência principal a visão de Alfabetização Científica e Tecnológica Ampliada, proposta por Auler e Delizoicov (2001) que busca demonstrar ao discente que a ciência e tecnologia não são alheias ao desenvolvimento humano, mas sim que as mesmas são um produto do contexto social em que seus pesquisadores estão inseridos, visando transpassar a barreira que existe na concepção do aluno em que existe uma separação entre a ciência e a sociedade.

Para que o jogo consiga então quebrar com esta dicotomia é importante que o roteiro para o RPG não esteja somente focado nos fenômenos químicos que integram a química nuclear, mas sim nos impactos sociais, ambientais e históricos do desenvolvimento científico, buscando romper assim com o preconceito que trata Bernardes e Silveira (2010) com relação ao tema, fazendo com que os estudantes possam ver que existe uma relação entre todo o desenvolvimento científico tecnológico com o contexto histórico social.

Como parte integrante do desenvolvimento do enredo para o jogo, é necessário que o professor consiga planejar e prever algumas das discussões que resultarão das situações problema² e como instiga-las junto ao grupo de alunos, para que os mesmos consigam desenvolver em sua plenitude a consciência científica.

Durante o jogo foi determinado que o papel de mestre seria representado pelo docente e que os discentes seriam incluídos ao jogo em equipes, cada um representado um profissional da área de fiscalização de assuntos relativos a radioatividade, propondo que cada aluno escolhesse entre uma de quatro profissões que o mesmo poderia representar, sendo estas: Médico, Engenheiro Eletricista, Ambientalista e Historiador.

Cada uma das profissões poderia auxiliar o processo de resolução de problemas a sua própria maneira, logo foi disponibilizado a cada uma destas um “treinamento” provido por um dos licenciandos que eram responsáveis pela aplicação do jogo. O treinamento proposto ao médico

2. Tem-se aqui como definição de problema a visão de Goi e Santos (2003) que propõe a palavra como desafios dotados de características que instigam a nossa capacidade de raciocínio e também que põe a prova de relacionar e planejar procedimentos adequados para a sua resolução.

incluía questões sobre os tratamentos utilizando radioterapia e o efeito da exposição a radioatividade por um longo prazo e seus efeitos no corpo humano. Para o Engenheiro foi explicitado os detalhes do funcionamento de uma planta geradora de energia nuclear, assim como o processo de decaimento e fissão nuclear. Ao Historiador discutiu-se o desenvolvimento histórico social do conhecimento sobre radioatividade, expondo as utilizações deste conhecimento através da história. Por último, para o Ambientalista o treinamento consistia na interferência que a radioatividade trazia aos seres vivos e ambiente.

No final do treinamento os estudantes foram instruídos que apesar de ter suas ações direcionadas, qualquer outra possibilidade de ação que os mesmos quisessem tomar eles teriam a possibilidade de propor para o mestre que avaliaria a sua viabilidade.

O roteiro do jogo não era uníssono, visto que cabe ao mestre propor as situações que o mesmo deseja que seus alunos problematizem, fazendo desta proposta um guia para o desenvolvimento de sua própria narrativa, criando experiências e problemas únicos a cada uma das equipes.

A avaliação dos estudantes é incluída também dentro do jogo por meio da tomada de decisões, tornando amplos os critérios para que todas as decisões sejam significativas no desenrolar do RPG, impactando em como os problemas se comportam, podendo amenizar os mesmos ou piorar, assim como a elaboração de um laudo técnico descrevendo as situações propostas e como as mesmas foram resolvidas, assim como o desfecho de todo o evento.

RESULTADOS

A aplicação do RPG para o ensino de ciências para os estudantes do segundo e terceiro ano do ensino médio integrado técnico em informática do Instituto Federal Catarinense (IFC) aplicado em sete equipes, cada uma composta por entre cinco e seis integrantes, gerando um total de 41 discentes e a análise dos resultados se dará baseada na capacidade argumentativa presente nos laudos escritos além da participação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Assim como na proposta de Fujii (2011), os poucos eram os estudantes que conheciam o gênero de jogo, e as atitudes no processo do se baseavam inicialmente na experiência dos alunos que já haviam jogado algum RPG, demonstrando uma tentativa para tornar o processo divertido para todos. Durante os treinamentos, era discutido com os discentes a importância do papel que eles teriam no jogo, e como o sucesso da equipe poderia depender do conhecimento de sua classe. O processo de ensino dos treinamentos se mostrou bastante rico dialeticamente, visto que o aplicador responsável por esta etapa estava mais apto a discutir os temas com os grupos menores de alunos, utilizando dos conhecimentos dos mesmos para desenvolver o conceito científico do discente, retornando para suas respectivas equipes no final do treinamento.

Os enredos do RPG, apesar de individuais, seguiam uma diretriz básica elaborada anteriormente, ou seja, todos iniciavam no mesmo ponto e deveriam passar por pelo menos três situações desafiadoras para os estudantes resolverem. O jogo então tem início com uma convocação da equipe de alunos, por um órgão governamental fictício para a inspeção de uma usina nuclear onde houveram denúncias de um suposto vazamento de radiação para o ambiente. Ao chegar nesta usina, os alunos estariam livres para explorar o que quisessem, havendo alguma limitação somente se o aplicador achasse necessário, até se depararem com uma das três situações a serem resolvidas.

O conjunto de situações problemas somavam no máximo cinco, visto o tempo máximo de 100 minutos para a aplicação, que envolviam a articulação entre diversos estudantes da mesma equipe, tendo sempre que a escolha da ação errada poderia causar um dano irreparável ou terminar o jogo através de uma falha crítica, envolvendo os alunos ainda mais no processo.

A disputa de ideias entre os estudantes ficou bastante evidente, criando uma *autoridade por competência* baseado em suas especialidades, expondo aos demais integrantes argumentos válidos para que as decisões durante o jogo fossem tomadas, como fala Fujii (2010, p.161)

“A partir do momento em que todos os jogadores se sentem à vontade para jogar e pensam saber fazê-lo, esse tipo de autoridade só é clamado quando alguma interpretação se faz equivocada. Os oradores com essa autoridade intervêm no jogo para corrigir a interpretação.”

Quando o mestre propunha o problema com os funcionários e comunidade, as equipes isolavam a área e moviam os funcionários para uma quarentena, sendo que um dos grupos demonstrou tamanho foco nesta tarefa que não investigou a causa do problema, tendo como consequência a falha no jogo, visto que a contaminação vinha diretamente de uma falha no reator da usina que analisavam.

As equipes ao se deparar com um problema envolvendo o processo de geração de energia, as mesmas não foram uníssonas, muitas buscaram diversas alternativas para o não desligamento completo da usina, visto que se a mesma fosse desligada a energia elétrica da região ficaria comprometida, o que segundo as equipes, tornaria inviável o desligamento completo, escolhendo estas reduzir o impacto socioambiental do processo à interdição da usina como um todo. Outro viés, mais radical de algumas equipes foi não arriscar um impacto maior proveniente do processo de geração de energia evacuando a área e encerrando as atividades da indústria, alegando que a falta de energia elétrica seria temporária enquanto os danos que poderiam ser causados poderiam ser perpétuos.

Ao se depararem com impactos de cunho ambiental, como vazamentos de material radioativo em rios ou armazenamento incorreto acarretando em contaminação do solo os grupos chegaram em seu maior impasse sobre a o que deveria ter ser realizado. Apesar de gerar uma grande discussão, a maioria chegou à conclusão que para problemas relacionados ao solo a melhor opção era a construção de uma estrutura de blindagem radioativa na área, alguns utilizando de concreto e outros optando pela blindagem em chumbo. Os alunos que foram desafiados com uma contaminação fluvial, mais difícil de se controlar, optaram não só pela interdição as instalações industriais mas também pelo desenvolvimento de um processo de conscientização e informação da população para que não utilizassem a água dentro dos próximos meses, campanha esta que abrangeria todas as cidades dependentes do corpo d'água principal, assim como de seus afluentes, crendo que a melhor opção para o problema era a informação.

Portanto, das sete equipes participantes, somente uma falhou na resolução dos problemas propostos, mediante a supervalorização de uma das situações em detrimento das demais.

CONCLUSÕES

O jogo de RPG para o ensino de radioatividade, objeto de estudo deste trabalho, propiciou o desenvolvimento da articulação entre os conhecimentos adquiridos na escola, as experiências pessoais e as concepções dos alunos, bem como gerou novas situações, como a ética e a discussão de consequências provenientes das escolhas que foram realizadas.

É válido ressaltar que durante o processo, o aluno foi o principal meio de transmissão de conhecimento em sua equipe, visto que a estratégia de se propor diferentes papéis fizeram com que os estudantes estivessem mais dispostos a discutir o seu conhecimento para com o grupo, tendo que todos eram necessários para a conclusão dos desafios, dando não somente o protagonismo do processo de ensino-aprendizado aos próprios discentes mas também propiciando com isso uma educação inclusiva, importante para o processo de formação do cidadão crítico.

Com isto os jogos de RPG poderiam ser tidos como uma estratégia viável ao ensino de ciências em uma visão multidisciplinar nas escolas, tal que, seria um momento também de reflexão e discussão

de temas como responsabilidade social e ética no cotidiano. Uma oportunidade de trabalhar temas transversais e a interdisciplinaridade, além de permitir uma aproximação com temas não presentes no cotidiano dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D.(2001) Alfabetização científico- tecnológica para quê? *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, v. 3, n. 1, p. 105-115.
- BERNARDES, P.; SILVEIRA, H.(2010) Concepções de química: uma análise de figuras produzidas por alunos da educação básica. In: *XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)* – Brasília, DF, Brasil.
- FRAGA, D.; PEDROSO, F.S.(2006) Jogo de RPG no ensino de narrativas não-lineares, *Novas Tecnologias na Educação*, v.4, n.2, dez.
- FUJII, R.S.(2010) Um estudo sobre a argumentação no RPG nas aulas de Biologia. 227 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná.
- (2011) O RPG como ferramenta de ensino: as contribuições do RPG para a argumentação no ensino de Biologia, *Contexto & Educação*, ano 26, n. 86, jul/dez..
- GOI, M, SANTOS, F.(2003) A Construção do Conhecimento Químico por Estratégias de Resolução de Problemas. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – EMPEC* – Campos do Jordão, SP, Brasil.
- KISHIMOTO, T.(1996) O jogo e a educação infantil. *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez.
- LEE, J, HAMMER, J.(2011) Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*.
- SANTOS, W.(2007) Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: Funções, Princípios e Desafios, *Revista Brasileira de Educação*, v.12, n.36, set/dez.

