

JOGOS DE TABULEIRO PARA PROMOVER AS INTERAÇÕES SOCIAIS E AUTOAVALIAÇÃO EM FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Alexandre Vieira Beltrão ¹
Suely Soares da Nóbrega ²

RESUMO

O seguinte artigo apresenta o desenvolvimento e os resultados parciais de um trabalho que atenta para objetos presentes no cotidiano de jovens da Educação Básica. No intuito de promover o interesse pela aprendizagem em Física, o que condiz com uma aprendizagem significativa, propõe-se um incentivo a estudantes do Ensino Médio Integrado, engajados nos variados tipos de jogos, para que construam as regras e os objetos de um jogo de Física, bem como os demais elementos característicos de um jogo. Dessa maneira, tal instrumento servirá para a utilização dos estudantes, os quais tanto poderiam jogar entre si, mesmo sem o acompanhamento docente, como também permitiria que um professor, ou professora, de Física, o utilizassem em seu plano de ensino. Acreditamos que, diante dos resultados observados até então, o jogo serve como instrumento de avaliação para o docente, antes e durante sua aplicação. Da mesma forma, uma vez que o jogo já tenha sido construído, os estudantes podem disputar partidas com um só tema, vários, ou até de formas multi e interdisciplinar. A criação do jogo, em si, proporciona o desenvolvimento de habilidades e estratégias autoavaliativas, permitindo que os estudantes possam jogar, em qualquer ambiente, mesmo sem o acompanhamento docente.

Palavras-chave: Ensino de Física, Jogos na Educação, Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

Ainda que a terminologia “nativos digitais” venha ganhando espaço nas publicações direcionadas ao ensino e aprendizagem na Educação Básica, continua notório o envolvimento de muitos jovens com jogos e brincadeiras alternativos, antes disponibilizados como única opção. A despeito de uma geração preocupada com recursos das Tecnologias (Digitais) de Informação e Comunicação, este trabalho idealiza objetivos menos audaciosos no campo da tecnologia dos jogos, mas preocupado em promover ferramentas que auxiliem o trabalho do professor de Física e fomentem atividades de autoavaliação entre os discentes.

A fundamentação que se descreve a seguir versará sobre a convergência de propósitos educativos, desde as mais variadas metodologias, voltados para o foco do interesse intrínseco dos estudantes de nível médio, muitas das quais apontadas como meta para uma aprendizagem significativa. De fato, não se pode conceber efetividade dos métodos de trabalho docente que

¹ Professor Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus Caicó*, vieirabeltrao@gmail.com;

² Pedagoga Mestre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus Caicó*, suely.nobrega@ifrn.edu.br

destoam da aprendizagem com sentido. Para tanto, muitas das escolhas buscam soluções em planos de atividades voltados ao que preconizam os teóricos da educação, quais sejam, aulas que despertem o interesse e a participação ativa dos discentes.

No âmbito de unir o útil ao agradável, mas sem intencionar menções a uma panaceia para o ensino de Ciências da Natureza, esta pesquisa (em andamento) pretende desenvolver jogos que contribuam com a aprendizagem em Física, no Ensino Médio, a partir das iniciativas daqueles a quem os resultados se aplicam: os alunos.

O projeto sustenta-se na oportunidade de contar com a participação de estudantes do Ensino Médio Integrado, motivados com a possibilidade de agregar as sensações proporcionadas pelo modelo de um jogo ao interesse por tornar a aprendizagem da Física mais lúdica e simples. Da mesma forma, o intuito inicial de se trabalhar com jogos de mesa (cartas, tabuleiro, etc.), tão presentes no dia-a-dia dos discentes (o que será fundamental na seleção de alunos engajados), foca os objetivos da pesquisa em sobrepujar alguns dos maiores percalços no ensino de Física, a exemplo da Matemática, não poucas vezes necessária às metodologias de resolução de problemas e atividades experimentais.

Na perspectiva de que a proposta apresente resultados conforme os esperados, esta mesma pesquisa pode ser estendida para a criação de outros jogos de Física (inclusive para outras áreas das ciências exatas), ramificando metas futuras para jogos digitais – o que abre espaço para o desenvolvimento de Projetos Integradores – sem mencionar projetos multidisciplinares, envolvendo abordagens orientadas para a compreensão da Natureza da Ciência, como seria o caso em atividades com RPG (*Role Playing Game*).

Para esta primeira etapa do projeto, os oito participantes (os autores deste artigo e mais seis estudantes) empenharam-se em selecionar informações na literatura sobre jogos didáticos e gamificação (ANTUNES, 1998; HUIZINGA, 2000; NARDI, 2004; RAMOS e FERREIRA, 2004; WARD, 2010; BUSARELLO, ULBRICHT e FADEL, 2014) para iniciar a criação de um jogo de Física.

Nesse sentido, o levantamento bibliográfico perpassou por temas relacionados a ludicidade, interesse intrínseco e o uso de jogos na educação. Ao longo de seis meses de reuniões, foi elaborado um protótipo do jogo, seus objetos e regras, os quais foram apresentados em evento interno à instituição no formato de *banner* para angariar opiniões, críticas e sugestões, antes que o protótipo passasse para a fase dos testes *in loco*.

A fase dos testes segue em curso, já tendo levado o protótipo do jogo [de tabuleiro] para três turmas, das quais uma com o professor de Física e duas com a professora de Química – embora o jogo tenha sido idealizado para aplicação em aulas de Física, optamos por modificar

algumas de suas características mediante solicitação de professores das outras Ciências da Natureza durante a apresentação do protótipo. Dos resultados parciais constatados, pudemos observar que medidas precisam ser tomadas para que o jogo fique mais dinâmico e curto, pois estava se prolongando para muito além do tempo das aulas. No que diz respeito às primeiras impressões, ainda dispõe de um formato desgastante para o docente, mas atraente do ponto de vista discente. Como o jogo ainda se encontra em construção, para esta etapa da pesquisa, lançamos mão apenas da observação participativa, de forma natural (sendo desenvolvida no ambiente de trabalho dos pesquisadores), onde o docente figurou como participante observador. Haja vista a participação da professora de Química que contribuiu na execução do jogo (não participante do grupo de pesquisa), foi realizada uma entrevista informal sobre as primeiras impressões, as quais foram positivas (de um ponto de vista geral da docente), precisando, contudo, de maiores atenções para a parte que cabe aos estudantes por quem o jogo é jogado, pois requer maturidade intelectual para a montagem de parte fundamental das peças.

METODOLOGIA

Como a proposta da pesquisa orbita em torno da criação de um jogo, o qual depende de regras para funcionar, foi necessário que se estabelecessem suas diretrizes de funcionamento. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica inicial se embasou em temáticas que apresentam o uso de jogos na educação, ludicidade, bem como aqueles trabalhos que discutem as dificuldades apresentadas na aprendizagem da Física.

Nas reuniões com os estudantes selecionados para o trabalho, estes apresentaram os resultados da investigação, feita por eles, sobre os elementos presentes nos jogos que mais despertam interesse entre jovens em idade escolar. Tais jogos abrangem aqueles classificados como de mesa, de caneta e papel, de cartas, de dados, de tabuleiro, ou combinações desses; não fizeram parte desta pesquisa aqueles considerados virtuais (digitais), muito embora as diretrizes possam se aplicar a todos.

Eventualmente, a título de experimentação, alguns modelos de jogos foram estudados a partir de sua aplicação, ou seja, jogando. Dessa forma, pretendeu-se conhecer o efeito dos elementos do jogo sobre o interesse e a aprendizagem, ainda que compreendendo os conceitos de recompensa e castigo, como presentes em teorias cognitivas e/ou comportamentalistas da aprendizagem. Para este tipo de trabalho, foi importante a participação de um profissional da pedagogia no elenco da pesquisa.

Uma vez traçadas as diretrizes do jogo, o passo seguinte foi a escolha do(s) tipo(s) de jogo(s) que seria(m) montado(s), o que requereu a fabricação de peças, tabuleiro, brinquedos, etc. Esta etapa foi acompanhada da listagem de regras, as quais vem sendo analisadas ao longo de cada etapa. A análise conta com pesquisas de opinião, a serem feitas dentro do instituto com estudantes e servidores convidados.

A etapa de testes com o protótipo contou com a colaboração da professora de Química, quem aplicou o jogo em uma turma de 1º ano e outra de 3º ano, ambas do Ensino Médio Integrado. Estiveram auxiliando a professora, os discentes participantes do projeto, a fim de prestar quaisquer orientações que fossem necessárias durante a atividade em sala de aula. Para a coleta de dados deste momento, foram de valia a observação não-participante dos discentes mencionados, uma vez que eles não poderiam interferir com a atuação da professora, a qual prestou depoimento, sobre suas impressões, em entrevista não estruturada.

Em outro momento, o docente pesquisador fez uso do protótipo em uma turma de 2º ano, no mesmo *Campus* do IFRN, mas através de estudantes de Licenciatura em Física do *Campus*, valendo-se de um método de observação participante, de forma natural (pois tanto a turma, quanto os estudantes de Licenciatura estavam sob sua tutela), assumindo o papel de participante observador, visto que houve vezes em que interrupções fossem feitas para que as partidas pudessem ter continuidade. O embasamento para a determinação de procedimentos metodológicos formulou-se em Prodanov (2013) para esta pesquisa inicial.

DESENVOLVIMENTO

Muitas são as vertentes que discutem a melhoria do aprendizado em Física na Educação Básica. Os argumentos de trabalhos bem sucedidos alegam em defesa das determinações em documentos oficiais, quase sempre em favor da formação de um cidadão cientificamente participativo. Por outro lado, a investigação presente na maioria dos relatos de experiência, tais como aqueles apresentados em simpósios e outros encontros de educação e pesquisa no ensino de ciências, aportam-se em linhas de pesquisa voltadas para temas ligados às Teorias da Aprendizagem, a Metacognição, a Argumentação, o Encultramento Científico, para citar poucos (COLL, MARTÍN e ONRUBIA, 2004; MILÀ, 2004).

Os métodos norteiam-se pelo uso da História e da Filosofia das Ciências, das atividades experimentais, da interdisciplinaridade, etc. Por mais que todas as propostas apresentem resultados profícuos, quase sempre buscam respaldar suas conclusões com observações sobre Aprendizagem Significativa, fazendo um levantamento de evidências que apontam para a

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

presença de conhecimentos prévios e significado. Seja qual for o caminho escolhido, o sucesso das iniciativas direcionadas ao ensino de Física - bem como para outras áreas - precisa considerar o interesse dos estudantes, fator constante na Teoria da Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2015). Se o estudante não tem a predisposição para aprender, o aprendizado não poderá ser considerado significativo.

Nesses termos, há dois caminhos possíveis para que o interesse (WILLINGHAM, 2009) seja o conceito motriz de um trabalho em educação: por um lado, pode-se encontrar um tema que “desperte” o interesse nos alunos; por outro, parte-se de um interesse já presente nos estudantes para dar forma ao trabalho. No primeiro caso, há que se levar em conta que o interesse, quando intrínseco, é um estado inerente ao indivíduo, o que escapa à possibilidade de que ele seja “despertado” por estímulos externos. O que se explora nas salas de aulas, em geral, remete-se ao que conhecemos por “interesse extrínseco”, acompanhado de estímulos e premiações convidativas. No segundo caso, o interesse intrínseco serve como ponto de partida para que as atividades sejam desenvolvidas. Neste projeto de pesquisa, optou-se pelo segundo caso, uma vez que a proposta de jogos de Física deriva da motivação inaugural que os estudantes envolvidos já apresentam.

Para Huizinga (2000, p.19) o jogo apresenta características que envolvem o jogador, intensamente, provocando nele o interesse em cumprir com as etapas exigidas. Isso acontece porque, como uma atividade livre, ele se sente capaz de buscar estratégias de enfrentamento, significado e conhecimento dos desafios estabelecidos pelo jogo. Nesse sentido,

Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes.

O uso ou a criação de jogos educativos não é uma abordagem simplória quando se propõe a explorar as características presentes em um jogo. Todas elas fazem parte de um planejamento nos moldes da Gamificação (BUSARELLO, ULBRICHT e FADEL, 2014), ou seja:

- a meta, ou o propósito a ser perseguido;

- as regras, que embora delimitadoras, favorecem a criatividade e o pensamento estratégico;
- o sistema de feedbacks, que orientam e regulam a situação do jogador (o que no ensino funcionaria como meta-aprendizagem);
- a participação voluntária, ou aceite dos três primeiros pelo indivíduo que joga.

Outrossim, deve-se atentar para a mecânica a ser trabalhada na criação de um jogo que venha a motivar os estudantes, da forma como jogos, em geral, o fazem. Assim, um jogo deve:

- oferecer uma pontuação e um placar, os quais tanto podem servir como estímulos, quanto parâmetros de comparações;
- regular-se em níveis e/ou divisas que indicam progresso dentro do jogo, marcando conquistas e habilidades;
- viabilizar a integração, do modo que um jogador iniciante se veja inserido no sistema;
- propor desafios e missões, que direcionam o que deve ser alcançado no jogo;
- aceitar que os jogadores personalizem suas várias formas de engajar-se ao propósito do jogo;
- apresentar surpresas que podem aparecer a qualquer momento do jogo, a fim de manter a dinâmica e a flexibilidade da estória do jogo.

Tendo em vista a utilização de jogos de Física para o Ensino Médio, deve-se ter em mente que o largo currículo da disciplina nas escolas muitas vezes conduz o trabalho docente a um gregarismo forçado, o qual impossibilita a inclusão de atividades diversas ao planejamento, ou sem cunho avaliativo. Portanto, conclui-se que um jogo de Física precisa ser aplicável ao espaço da sala de aula no sentido de auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem, inclusive como instrumento avaliativo, e também servir para que os estudantes possam lançar mão do mesmo artifício para uma prática isolada do professor sempre que convier. Dessa forma, os elementos e as características do jogo devem proporcionar mecanismos que favoreçam a meta-aprendizagem (ZABALA, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se pela criação de um jogo de tabuleiro, no formato de um círculo com níveis (representando as camadas de valência de um átomo) e fatias (para dividir zonas de atuação dos participantes (figura 1). O ponto de partida fica localizado no centro, de onde os jogadores

partem com a finalidade de atravessarem todos os níveis e retornar para encerrar a partida. A jogabilidade se desenvolve com o uso de um dado com seis faces, representando símbolos muito usados no ensino da Física e da Química: cargas positiva e negativa; um vetor para dentro do plano e outro para fora; orbitais; um fóton (figura 2). Tendo em vista que o tabuleiro representa um modelo atômico, seu centro possui carga positiva, o que determina a ação desenvolvida pelas faces do dado (afastando ou aproximando as peças do centro). Os orbitais limitam o deslocamento lateral (não radial), enquanto os vetores permitem que os jogadores possam atravessar o tabuleiro pelas fatias. O fóton pode ser usado pelo jogador da forma como lhe favorecer, possibilitando, inclusive, o desenvolvimento de tarefas em duplas.

Figura 1. Tabuleiro



Fonte: autores da pesquisa

Figura 2. Dados



Fonte: autores da pesquisa

Cada uma das casas do tabuleiro – quadriláteros que se formam nos encontros das órbitas com as fatias – é representado por figuras que determinam o tipo de atividade a ser encarada pelo jogador. São de quatro modalidades: ciência do cotidiano (maçã), história da ciência (livro), atividade experimental (vidraria de laboratório), exercício (ponto de interrogação). Um jogador, para ser vencedor, precisa resolver um mínimo de uma atividade de cada tipo.

Dada a proposta da atividade, as diretrizes traçadas – até o momento da escrita deste artigo – são as seguintes:

1. O professor deve solicitar que cada um dos estudantes de sua turma elabore um item de cada modalidade, num retângulo, de forma que os quatro finalizados não ultrapassem as margens de um folha de papel A4, a fim de que se possa imprimir as cartelas e recortá-las. Com esta iniciativa, o jogo viabiliza que os estudantes possam elaborar suas próprias questões (figura 3).
2. Os estudantes devem, também, criar as peças com que jogar (figura 4).

3. O tempo de resposta para cada jogador não pode ultrapassar 5 minutos, que podem ser contados com ampulhetas, ou celulares.
4. O professor pode corrigir as questões e, então, avaliar a aprendizagem dos alunos conforme a resolução apresentada por eles.
5. O quantitativo de estudantes em uma turma deve ser dividido em grupos (preferivelmente de mesmo número de participantes), não formando grupos maiores do que quatro indivíduos. Todas as cartelas devem ser impressas em quantidade suficiente para que cada grupo tenha todos os itens escritos por todos.

Figura 3. Cartelas com questões



Fonte: autores da pesquisa.

Figura 4. Peças criadas pelos estudantes



Fonte: autores da pesquisa.

O jogo recebeu um nome, escolhido pelos estudantes vinculados à pesquisa: Eficiência (lê-se “Eficiência”). Nos relatos apresentados de forma escrita por estes mesmos alunos e alunas do Instituto Federal, ficou evidenciada a contribuição para o desenvolvimento acadêmico deles, em virtude de suas experiências inaugurais de inserção no universo da pesquisa. Na aplicação

feita pela professora de Química, conforme relatado pela professora, em áudio gravado, foi solicitado aos estudantes que elaborassem quatro tipos de itens: um sobre a História da Química; um sobre experimentos de Química (que poderiam ser propostas simples para execução em sala de aula, ou questionamento sobre experimentos já realizados); um de Química do Cotidiano, contextualizada à realidade dos estudantes; e um exercício do tipo “questão de vestibular” modificada por eles (figura 2). Na avaliação da professora, os itens apresentados pelos estudantes da turma de 3ª série ficaram mais bem elaborados e melhor contextualizados. A professora atribui essa diferença à maior experiência dos estudantes e à diversidade de conhecimentos, haja vista que os alunos ainda estavam concluindo o 1º bimestre letivo de 2019, período em que foram vistos poucos conteúdos da Química na 1ª série. No entanto, chamaram-lhe a atenção os itens referentes aos experimentos sobre “separação de misturas” que os estudantes elaboraram e também levaram, para a sala de aula, a fim de que fossem lá realizadas. Algo digno de consideração pela iniciativa (fator atitudinal) da turma.

Do ponto de vista dos estudantes, foi relatado um interesse em que a atividade fosse desenvolvida mais vezes, mas ainda é cedo para concluir se isso oriunda de aspectos motivacionais autotélicos, interesse pela atividade, ou se pela condição de substituir uma prova escrita pelo jogo. Essa preocupação poderá ser sanada com novas aplicações. Seja como for, esse não seria o intuito agregado ao jogo; ele não deve ser um substituto para outros instrumentos avaliativos, mas ser incluído ao rol de possibilidades como uma atividade que oportunize dinamismo às aulas e inserção do protagonismo do estudante em sua meta-aprendizagem.

Acreditamos que, diante dos resultados observados até então, o jogo serve como instrumento de avaliação para o docente, tanto no momento da elaboração das cartelas por parte dos estudantes, quanto no momento em que eles jogam durante as aulas, desde que o docente acompanhe as partidas, da mesma forma que o faria para qualquer atividade em grupo. Da mesma forma, uma vez que o jogo já tenha sido contruído, os estudantes podem multiplicar o número de cartelas, sempre que aprenderem novos conhecimentos, imprimir seus próprios tabuleiros; é possível que eles disputem partidas com um só tema, vários, ou até de forma multi e interdisciplinar. Os momentos da criação das cartelas e do jogo, em si, proporcionam o desenvolvimento de habilidades e estratégias autoavaliativas, permitindo que os estudantes possam jogar, em qualquer ambiente, mesmo sem o acompanhamento docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A função social do IFRN se compromete com a formação profissional e humana numa perspectiva de articulação da ciência, cultura, trabalho e tecnologia capaz de contribuir para o exercício da cidadania e a produção do conhecimento, com vistas à transformação da realidade para concretizar a igualdade e a justiça social. (IFRN/PPP, 2012). Para isso, o tripé da educação tendo como parâmetro o ensino, a pesquisa e a extensão consolidam, quando articulados, em aspectos para construção e inovação tecnológica que possibilita a ampliação de novos fazeres e metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, “os jogos de tabuleiro” criados e vivenciados neste trabalho coloca os discentes como autores dos desafios inseridos no jogo, e ao mesmo tempo, jogando com o objetivo de avançar nos seus conhecimentos sejam eles, propedêuticos e/ou técnicos, articulando o ensino, a pesquisa como também a extensão de uma forma que desequilibra segundo Piaget as estruturas mentais para responder aos desafios do jogo e, conseqüentemente atribui novos fatores para o reequilíbrio mental, constituindo-se na materialização da aprendizagem significativa.

Observar como as reuniões do grupo de pesquisa foram evoluindo ao longo do projeto e como discentes, coordenador e colaboradores da pesquisa construíram novas perspectivas para o Jogo no ensino de Física e nas demais Ciências nos desafia ainda mais a compreender como as relações se estabelecem na construção, reconstrução e desconstrução do conhecimento em face do jogo na educação e como os discentes do ensino médio consolidaram essa nova experiência cognitiva e emocionalmente.

Assim, que conhecimentos os discentes construíram a partir de suas experiências com a pesquisa e o ensino baseado na criação dos “jogos de tabuleiros”? Que desafios enfrentaram ao longo do processo? Que outras experiências poderiam ser realizadas mediante a realização dos jogos?

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. Campinas, SP: Papyrus, 1998.
- BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. In: FADEL, L. M; ULBRICHT, V. R; BATISTA, Claudia R. B; VANZIN, T. (org). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p.

COLL, César; MARTÍN, Elena; ONRUBIA, Javier. A avaliação da aprendizagem escolar: dimensões psicológicas, pedagógicas e sociais. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús. **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GARCIA-MILÀ, Mercè. O ensino e a aprendizagem das ciências físico-naturais: uma perspectiva psicológica. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús. **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. Tradução: João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto Político Pedagógico**. Natal: IFRN, 2012.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2015.

NARDI, Roberto. **Pesquisas no ensino de física**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

WARD, Hellen. A ciência dos jogos. In: WARD, Hellen. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

WILLINGHAM, Daniel T. **Por que os alunos não gostam da escola?** Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.