

UM JOGO QUE SIMULA INVESTIGAÇÃO COMO APARATO COLABORATIVO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM EM ASTRONOMIA

João Neves Passos de Castro¹
Laura Kehrle Aguiar Carneiro de Albuquerque²
Sofia Cronemberger Tenório³
Clara Campos Corrêa de Araújo⁴

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir questões relacionadas ao uso de projeto didático na área do ensino das ciências, e baseia-se em uma atividade pedagógica promovida pelo professor de Física dos 1^{os} e 2^{os} anos do Ensino Médio, João Neves, atuante do Colégio Equipe, em Recife, Pernambuco. O projeto em questão resultou na elaboração de um jogo de tabuleiro, produzido e utilizado por estudantes do ensino médio, através de atividades e jogos que não necessitassem de um conhecimento preexistente do jogador, mas construído a partir de sua participação. O referido jogo foi elaborado com inspiração no famoso jogo de tabuleiro “Scotland Yard”, que simula investigações, em que os jogadores, exercendo o papel de um detetive, tentam descobrir o que se pede em cada caso, coletando as pistas. Além do exercício de desenvolvimento de um raciocínio lógico, foi possível perceber o potencial do jogo como instrumento para a construção de conhecimentos de diferentes ramos da **Astronomia**, bem como a possibilidade de seu uso para fins de inovação pedagógica, ampliando o interesse e a participação dos jovens no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: jogo de tabuleiro, meio criativo, aprendizagem, Astronomia.

INTRODUÇÃO

A busca por um ensino que considere o aluno como sujeito do processo, que seja significativo para o aluno, que lhe proporcione um ambiente favorável à imaginação, à criação, à reflexão, enfim, à construção e que lhe possibilite um prazer em aprender, não pelo utilitarismo, mas pela investigação, ação e participação coletiva de um "todo" que constitui uma sociedade crítica e atuante, leva-nos a propor a inserção do jogo no ambiente educacional, de forma a conferir a esse ensino espaços lúdicos de aprendizagem. (GRANDO, 2000, p.15)

Segundo a professora titular do departamento de metodologia de ensino da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Regina Célia Grando, em sua tese de doutorado intitulada “*O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula*”, os jogos apresentam-se como importante alternativa nas práticas educacionais, tendo em vista que promovem o estímulo dos

¹ Professor da Educação Básica do Colégio Equipe - PE, joaonevesj@gmail.com;

² Estudante do Ensino Médio do Colégio Equipe - PE, laurakalbuquerque@aluno.equipe-recife.com.br;

³ Estudante do Ensino Médio do Colégio Equipe - PE, sofiactenorio@aluno.equipe-recife.com.br

⁴ Estudante do Ensino Médio do Colégio Equipe - PE, claracaraujo@aluno.equipe-recife.com.br;

envolvidos por meio de processos lúdicos de aprendizagem. Concordamos com a autora quando esta afirma que os jogos também têm o poder de ensinar, considerando-os como extremamente efetivos, na medida em que desenvolvem no aluno o prazer pelo saber.

As posturas, atitudes e emoções demonstradas pelas crianças, enquanto se joga, são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar. Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa e as estratégias de solução de seus problemas. (GRANDO, 2000, p. 17)

Nesse trecho, Grando (2000) elabora sobre como tais métodos contribuem para que o modelo de comportamento ideal de um aluno seja atingido, de forma que o mesmo possa alcançar o êxito em suas capacidades individuais. Discentes, através de jogos, desenvolvem habilidades essenciais na formação de um cidadão, como pensamento crítico, criatividade e comunicação, aprimorando os diversos tipos de inteligência, não apenas as que se referem ao cognitivo, que é o foco nos métodos tradicionais de ensino.

Em geral, os benefícios que os jogos trazem são uma maior interação social, que acontece normalmente com trabalhos em grupo, um auxílio na fixação do assunto e um estímulo do pensamento lógico, quando relacionado a situações do cotidiano, além de uma ajuda na coordenação muscular.

Não é incomum associar o estudo a algo tedioso, uma vez que os métodos tradicionais dificilmente despertam o interesse para com o mesmo. Formas inovadoras de ensino podem romper com perspectivas tradicionalistas e ampliar o interesse dos estudantes no interior do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, os jogos em questão colaboram com o maior comprometimento dos alunos, visto que, sua dedicação para com o aprender aumenta, devido a sua associação com o entretenimento. Além disso, o discente deixa de estudar apenas para avaliações, já que quando isso acontece normalmente os conteúdos trabalhados são esquecidos logo em seguida.

Considerando essas colocações, pode-se constatar que a adição de meios não convencionais ao processo de ensino em prol da facilitação e dinamização da aprendizagem é um processo que, atualmente, vem sendo utilizado cada vez mais. Tais práticas inovadoras agregam saberes e podem possibilitar maior aproximação dos estudantes com as diferentes áreas do conhecimento, a exemplo das ciências da natureza, objeto do presente estudo.

Desde sua criação, a humanidade demonstra curiosidade sobre o Universo, seus astros, seus limites, sua origem. A partir disso, o jogo de tabuleiro ora apresentado foi pensado para abordar questões que despertassem o interesse nos estudantes, considerando seu nível de

formação, na última etapa da educação básica. Realizou-se, para tanto, estudos que levaram à criação de diversas teorias sobre o universo, até mesmo quando existiam poucos recursos científicos, e meios de comprová-las, sem desconsiderar que, com o passar do tempo, as tecnologias tornaram-se cada vez mais avançadas, não só permitindo que as diversas descobertas fossem realizadas, respondendo a antigas perguntas, mas também proporcionando o surgimento de novos questionamentos, dos quais alguns ainda permanecem um mistério.

METODOLOGIA

Para a construção prática do projeto, desde a concepção do jogo de tabuleiro, algumas etapas foram vivenciadas. À elaboração e à utilização do jogo, seguiu-se a aplicação de questionário com os estudantes partícipes da atividade. Durante toda a execução do trabalho, utilizou-se dois modelos de fontes metodológicas, repartidas em primárias e secundárias. No que diz respeito às fontes secundárias, foram efetuadas consultas a suportes jornalísticos, pesquisas em meios digitais e a instrução de professores de Biologia, Química e Física, de maneira a elaborar, da mais adequada forma, os casos e suas respectivas dicas e resoluções.

Referente às fontes primárias, apresenta-se o teste do jogo em si. Como parte do projeto proposto, todos os jogos elaborados foram expostos para os alunos do Colégio Equipe, em Recife, Pernambuco, de diversas turmas e séries do ensino médio, que tiveram a oportunidade de experimentá-los. Após isso, foi elaborado um formulário, com perguntas abertas e fechadas, em que os alunos envolvidos no projeto puderam relatar suas experiências e opiniões sobre a experiência.

DESENVOLVIMENTO

Por diversos motivos, alunos apresentam dificuldades com certas matérias, podendo gerar bloqueio no processo de ensino-aprendizagem ou até mesmo desinteresse em diferentes áreas do conhecimento. Tal realidade faz com que os estudantes passem a decorar muitos assuntos somente para realizarem provas, considerando uma perspectiva passiva, transmissiva de conhecimento. Muitos professores realizam aulas alternativas, de cunho inovador, como solução para esse desânimo, estimulando, assim, a criatividade dos discentes e apresentando formas mais divertidas e prazerosas de estudar, seja por meio de trabalhos ou até debates e discussões.

Concordamos, pois, com Schliemann, Santos e Costa (1995), quando afirmam que a escola deve inserir o conteúdo ensinado em aplicações cotidianas para os alunos, através de métodos que instiguem a criatividade e as capacidades de raciocínio dos mesmos. Levando isso em consideração, os jogos podem ser ótimos meios de aprendizado, pois, ao empregá-los no ambiente escolar, acabam por deixar mais interessante o que antes era visto apenas como uma obrigação. O educador é capaz de promover debates e discussões, que serão positivos para o crescimento cognitivo e, acima de tudo, pessoal dos estudantes, ao aplicar múltiplas técnicas dentro e fora da sala de aula, conquistando a participação dos alunos, e despertando a curiosidade no conteúdo curricular.

Com base nisso, o projeto pedagógico buscou, por meio de aulas práticas realizadas no Colégio Equipe, na capital pernambucana, a elaboração de um jogo de tabuleiro com o objetivo de construir conhecimento de uma forma mais dinâmica, ultrapassando formas mais tradicionais de ensino, presas ao espaço físico da sala de aula. O projeto que vem sendo abordado foi realizado com base no tema “Astronomia”, abrangendo suas diversas de suas vertentes.

O jogo em questão se inspira no famoso “*Scotland Yard*”, no qual os participantes optam por um dentre três casos disponíveis, cada um contendo dez pistas que abordam conteúdos acerca do tema principal. A partir da utilização de dados, os jogadores se deslocam pelo tabuleiro e em cada novo lugar, encontram uma das pistas, com seu raciocínio lógico, devem conectá-las, conseguindo assim, desvendar o mistério.

Seguem abaixo os desafios, juntamente com suas dicas e resoluções.

CASO DIFICULDADE 1:

Pitágoras foi um filósofo e matemático grego que fez diversas descobertas ao longo dos anos. Dentre elas, ele teve como feito ser o precursor da teoria de que a terra possui formato circular, da qual, atualmente, é comprovada como geóide. Seu papel, como pesquisador e cientista, é descobrir como tal teoria surgiu na escola pitagórica, explicando com detalhes. Desejamos-lhe sorte.

DICAS:

- 1) Existe, na natureza, um movimento do qual um astro se interpõe na frente de outro, cobrindo sua fonte de luz e gerando o escurecimento total ou parcial do mesmo.
- 2) *CHARADA* nome do movimento parte 1: 5º letra do alfabeto.

- 3) *CHARADA* nome do movimento parte 2: objeto utilizado para prender/anexar folhas de papel.
- 4) Quando a lua posiciona-se entre a terra e o sol, projeta sua sombra sobre a terra.
- 5) Quando a terra posiciona-se entre a lua e o sol, projeta sua sombra sobre a lua.
- 6) Os gregos costumavam observar e registrar a ação dos astros, realizando estudos que tornaram-se essenciais na história da astronomia.
- 7) Pitágoras estava fazendo suas anotações quando, de repente, a lua ficou escura.
- 8) O nome do Deus do sol, para os gregos da Antiga Grécia, era Apolo e o nome da Deusa da lua, para os gregos da Antiga Grécia, era Artemis.
- 9) Na antiguidade, os gregos responsabilizavam os Deuses pelas ações do universo.
- 10) Além da terra, descobriram que todos os corpos celestes são esféricos.

Resolução:

Na antiguidade, os gregos atribuíam ao sol e à lua, como deuses, capacidades sobrenaturais que explicavam os diversos fenômenos do universo. Contudo, procuravam realizar, também, pesquisas para obterem melhor conhecimento sobre. Pitágoras, enquanto estava realizando seu estudo sobre os astros, presenciou um eclipse lunar, do qual a terra posicionou-se entre a lua e o sol e, ao ver a sombra circular projetada na lua, o físico e matemático chegou a conclusão de que a terra possui formato circular, assim como os demais corpos celestes.

CASO DIFICULDADE 2:

O ano é 1971. Lançada em 6 de junho, pela Baikonur LC1, a nave Soyuz 11 foi uma segunda tentativa de uma prévia missão da União Soviética, que, como a primeira, não ocorreu exatamente como o planejado. Ela foi composta por uma tripulação de três cosmonautas: Georgi Dobrovolski, Vladislav Volkov e Viktor Patsayev, e teve uma duração de 23 dias, 18 horas 28 minutos e 48 segundos. No dia 30 de junho, a nave retornou à Terra, com trajeto e pouso aparentemente normais. Porém, ao abrir a escotilha da nave, a equipe de recuperação soviética se depara em choque com os três corpos sem vida dos cosmonautas. Seu trabalho, como cientista e investigador, é descobrir como a nave pousou e o que causou a misteriosa morte dos seus tripulantes.

DICAS:

- 1) *CHARADA PARA A PERGUNTA 1* - parte 1: onomatopeia do som que o cachorro faz.

- 2) CHARADA PARA A PERGUNTA 1 - parte 2: fruta comumente consumida com vegetais + co.
- 3) O piloto da nave Soyuz tinha uma configuração específica.
- 4) Descobriu-se uma ruptura na válvula de ventilação.
- 5) A válvula tinha a função de homogeneizar a pressão dentro da cápsula.
- 6) Os cosmonautas tinham hematomas roxos, tímpanos rompidos e sangue vertendo de seus narizes, bocas e ouvidos.
- 7) Durante a descompressão, o ar da nave escapou para o espaço.
- 8) Uma grande e repentina queda na pressão do ar provoca a expansão e o rasgamento dos pulmões, inchaços e bolhas que impedem o fluxo sanguíneo.
- 9) No vácuo, não há a presença de matéria, o que inclui gases como o oxigênio.
- 10) Asfixia é o nome que se dá para a impossibilidade ou dificuldade de respirar.

Resolução:

A morte dos cosmonautas teria sido por asfixia, causada pelo rompimento de uma válvula cuja função era homogeneizar a pressão dentro da nave. Contudo, devido a niquite, tal válvula propiciou, durante a descompressão, o escapamento do ar para o espaço e, conseqüentemente, a falta de oxigênio, visto que, no vácuo, não há matéria. A grande e repentina queda na pressão do ar fez com que o ar dos pulmões se expandisse e rasgasse o tecido do órgão, vaporizando a água dos tecidos moles do corpo e produzindo inchaço. Em seguida, tem-se a criação de bolhas que impedem o fluxo sanguíneo, cortando a oxigenação cerebral e levando à inconsciência. Georgi Dobrovolski, Vladislav Volkov e Viktor Patsayev morreram quando a nave estava a aproximadamente 167 quilômetros acima da atmosfera, e o pouso da Soyuz 11 só foi possível graças ao piloto automático configurado da nave.

CASO DIFICULDADE 3:

A superpopulação existente ao longo dos anos e os descasos com nosso atual meio ambiente levaram diversos cientistas a cogitarem a ideia de se mudarem para Marte, formando colônias. Contudo, existem certos empecilhos nessa possibilidade. Tais são: radiação cósmica e solar; o excesso de certas substâncias presentes em Marte; a falta do elemento essencial para a respiração dos seres humanos: o oxigênio; e o medo de não garantir o bem-estar dos integrantes da colônia. Seu papel, como o estudioso responsável pela criação dessas

comunidades, é descobrir soluções plausíveis para os problemas. Desejamos-lhe uma bem-sucedida pesquisa!

Ps: Tal pesquisa foi realizada com base na conclusão de que existe água em Marte.

DICAS:

- 1) Estruturas de gelo, assim como estufas hidropônicas verticais e jardins, podem ser construídas em Marte.
- 2) O gelo, a uma grossura igual ou superior a 5 cm, é capaz de impedir a passagem de radiação, além de servir como um isolante térmico.
- 3) Plantas, se colocadas em grandes quantidades, possuem a habilidade de fornecer o oxigênio necessário para sustentar a vida humana.
- 4) O gelo, por ser translúcido, permite a passagem de luz solar e capacita a observação do que está no ambiente externo.
- 5) Características consideradas essenciais para a saúde mental dos humanos são a exposição à luz do sol e a sensação de estar em contato com o meio que os cerca.
- 6) Os escudos duplos de gelo auxiliam a membrana ETFE.
- 7) Cientistas tentaram encontrar um substituto sintético para a luz solar, porém não foram bem-sucedidos.
- 8) Estufas hidropônicas são responsáveis por circular o oxigênio nos jardins.
- 9) A membrana ETFE, criada por cientistas há alguns anos, é um aparelho capaz de selar ambientes, impedindo a entrada de substâncias tóxicas.
- 10) Escudos duplos de gelo funcionam como amortecedores e isolam de melhor forma o ambiente externo.

Resolução:

Para que a sobrevivência humana em Marte seja possível, suas colônias devem ser compostas por estruturas de gelo com largura de 5 cm, que propiciam o impedimento da passagem de radiação e, por serem formadas de um material translúcido - o gelo -, permitem tanto a entrada de luz solar como ver o que se encontra fora da estrutura; artefatos importantes, pois, a exposição à luz do sol e a sensação de estar em contato com o meio externo são de extrema importância para o bem-estar humano, visando sua saúde mental. Além disso, tais estruturas precisam conter uma membrana ETFE e escudos duplos de gelo, que se auxiliam e são os responsáveis pelo isolamento dos ambientes, impedindo que as substâncias tóxicas entrem em contato com os seres humanos. Por fim, nas colônias também devem estar presentes

os jardins que, através de suas plantas, fornecerão o oxigênio necessário para a sobrevivência dos humanos e as estufas hidropônicas, responsáveis pela circulação de tal oxigênio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois do jogo elaborado ter sido testado pelos estudantes, do nível médio da educação básica, percebeu-se um aumento na motivação demonstrada pelos mesmos durante a participação, que só aumentava quando chegavam mais perto de solucionar o caso. Mesmo aqueles jogadores que não saíram vencedores do referido jogo, foi possível perceber a aquisição do conhecimento na fala dos mesmos, especialmente quanto ao aproveitamento e à satisfação na participação da atividade.

Com objetivo de obter respostas dos envolvidos no projeto apresentado, foi efetuado um questionário, com perguntas abertas e fechadas. O mesmo foi respondido por 20 alunos. A partir da análise das respostas, foi possível concluir que 90% dos entrevistados julgaram que o trabalho contribuiu para aprendizagem individual, com apenas 10% dos restantes discordando desta afirmação.

Os que responderam positivamente explicaram que, através do jogo e do desenvolvimento de projeto didático, como este, conseguiram aprender diversos temas, pois foram trabalhos inovadores, que seriam postos em prática fora da sala de aula, tornando a atividade mais divertida, aumentando ainda mais o interesse. Já os que responderam negativamente afirmaram que o projeto não contribuía com a aprendizagem, por trazer mais estresse ao aluno e não focar em questões objetivas, as quais beneficiariam os estudantes em certames, como exames vestibulares.

Quanto ao questionamento a respeito de jeitos mais divertidos e criativos de ensino, 85% entrevistados alegaram que tais novas formas de aprendizado eram positivas. Já, em contrapartida, apenas 15% pensavam o oposto. Com relação às justificativas, os alunos que disseram “sim”, consideravam que tal método pedagógico, além de fixar o conhecimento mais facilmente, tornavam as aulas mais atrativas, a partir de projetos pedagógicos e do uso de jogos na construção do conhecimento. Tratando dos que responderam “não”, os mesmos afirmavam que a atividade, como qualquer outro trabalho, causou estresse e não os ajudou em seu foco, os vestibulares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é fundamental em uma sociedade, além de ser extremamente necessária para garantir direitos básicos do cidadão, inclusive acerca de sua formação pessoal e coletiva. Considerando que o ensino é a base para a formação de uma comunidade, os docentes vêm, cada vez mais, tentando transformar as metodologias utilizadas para a aprendizagem em algo mais dinâmico e inovador.

As inovações nas práticas educacionais, com o passar do tempo, como o próprio Jogo de Tabuleiro apresentado ao longo da pesquisa, são uma maneira de assegurar o desenvolvimento cognitivo, socioemocional e fortalecer as relações interpessoais dos estudantes. A utilização de ferramentas didáticas inovadoras torna, pois, o entendimento dos conteúdos mais eficaz, coletivo e prazeroso, uma vez que os discentes se tornam protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, o uso desses recursos pode ser um atrativo para os estudantes que não percebem a importância do estudo e não demandam foco ao ambiente escolar, ao romper com perspectivas mais tradicionalistas ou transmissivas de conteúdo.

A partir do desenvolvimento deste estudo, em suas diferentes etapas, foi possível reconhecer a importância da aplicação de métodos alternativos de ensino, inclusive em conteúdos curriculares das áreas de ciências e exatas. Com base em toda a análise desenvolvida através da pesquisa, foi possível afirmar que, segundo os próprios estudantes, o uso de métodos alternativos de aprendizagem estimula a colaboração dos alunos com seus colegas, além de gerar uma melhor compreensão do conteúdo e um maior envolvimento dos jovens ao longo das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Luíza. 5 maiores desastres espaciais da história. *Astronomia*, [S. l.], 21 dez.2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/blog/superlistas/5-maiores-desastres-espaciais-da-historia/>. Acesso em: 27 jun. 2019.

A COMPLICADA façanha de descobrir a forma de algo que não se pode ver: a Terra. *BCC*, [S. l.], 7 out. 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-41496435>. Acesso em: 27 jun. 2019.

BEZERRA, André Viana Rodrigues Chaves. IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS CONCRETOS, OS JOGOS, NAS AULAS DE MATEMÁTICA. [S. l.], 2 jul. 2012. Disponível

em:<http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/d04863f100d59b3eb688a11f95b0ae60.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2019.

BRUIN, Eliane da Costa. JOGOS E BRINCADEIRAS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM. *Brasil Escola*, [S. l.], 15 abr. 2016. Disponível em:<https://educador.brasilecola.uol.com.br/orientacao-escolar/jogos-brincadeiras-no-processo-aprendizagem.htm>. Acesso em: 28 jun. 2019.

COMO SERIA uma colônia humana em Marte?. *Futuro Exponencial*, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://futuroexponencial.com/colonia-humana-marte/>. Acesso em: 27 jun. 2019.

ECLIPSE Lunar. *Mundo Educação*, [S. l.], 11 out. 2013. Disponível em:<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/eclipse-lunar-1.htm>. Acesso em: 29 jun. 2019.

GNIPPER, Patrícia. Soyuz 11 | A bizarra história das únicas pessoas que já morreram no espaço. *Canaltech*, [S. l.], 27 jun. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/espaco/soyuz-11-a-bizarra-historia-das-unicas-pessoas-que-ja-morreram-no-espaco-142779/>. Acesso em: 27 jun. 2019.

GRANDO, R.C. *O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula*. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

JUNIOR, Joab Silas Da Silva. "O que é eclipse?"; *Brasil Escola*. Disponível em:<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-eclipse.htm>. Acesso em 27 de junho de 2019.

KANT, Emmanuel. *Crítica da Razão Prática*. Tradução de Artur Mourão. Lisboa: Edições 70, 1986.

MARS Ice House. YOUTUBE: [s. n.], 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Q12jI5fR3BE>. Acesso em: 27 jun. 2019. COMO SERIA uma colônia humana em Marte?. *Futuro Exponencial*, [S. l.], 2019. Disponível em: <https://futuroexponencial.com/colonia-humana-marte/>. Acesso em: 27 jun. 2019.