

RPG educacional para o ensino de Química, Física e Astronomia: a aventura estelar

Educational RPG for teaching Chemistry, Physics and Astronomy: the Stellar Adventure

RPG educativo para la enseñanza de Química, Física y Astronomía: la aventura estelar

Recebido: 21/08/2021 | Revisado: 26/08/2021 | Aceito: 02/09/2021 | Publicado: 05/09/2021

Leandro Carlos Lima Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2783-7121>
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: leoitgma@hotmail.com

Wendel Lisboa Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5327-1256>
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: wendelcosta@unifesspa.edu.br

Camila Maria Sitko

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4620-1388>
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: camilasitko@yahoo.com.br

Maria Liduína das Chagas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5102-0154>
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: liduina@unifesspa.edu.br

Resumo

Neste trabalho, recorte de uma dissertação de mestrado, é apresentada a criação de um jogo de RPG (Role Playing Game) educacional, que poderá ser utilizado no ensino presencial ou remoto, de forma fixativa ou avaliativa. Esse estudo lúdico aborda a temática do modelo atômico de Bohr, linhas espectrais e números quânticos, a nível de Ensino Médio, representados dentro de uma aventura estelar. A elaboração do jogo se associa com os jogos D & D, no entanto, relatamos desde já, que são RPGs que podem ser criados em diferentes cenários, abordando múltiplos conteúdos e narrativas, dependendo da forma que o professor desejar manuseá-lo em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino; RPG educacional; Modelo atômico de Bohr; Gamificação; Astronomia.

Abstract

In this work, an excerpt from a master's thesis, the creation of an educational RPG (Role Playing Game) game is presented, which can be used in classroom or remote teaching, in a fixed or evaluative way. This playful study addresses the theme of Bohr's atomic model, spectral lines and quantum numbers, at the high school level, represented within a stellar adventure. The development of the game is associated with D & D games, however, we report from now on that they are RPGs that can be created in different scenarios, addressing multiple contents and narratives, depending on the way the teacher wishes to handle it in the classroom. class.

Keywords: Teaching; Educational RPG; Bohr's atomic model; Gamification; Astronomy.

Resumen

En este trabajo, extracto de una tesis de maestría, se presenta la creación de un juego educativo RPG (Role Playing Game), que puede ser utilizado en el aula o en la enseñanza a distancia, de forma fija o evaluativa. Este divertido estudio aborda el tema del modelo atómico de Bohr, las líneas espectrales y los números cuánticos, a nivel de escuela secundaria, representados dentro de una aventura estelar. El desarrollo del juego está asociado a los juegos de D&D, sin embargo, informamos a partir de ahora que son juegos de rol que se pueden crear en diferentes escenarios, abordando múltiples contenidos y narrativas, dependiendo de la forma en que el docente desee manejarlo en el aula.

Palabras clave: Enseñanza; RPG educativo; Modelo atómico de Bohr; Gamificación; Astronomía.

1. Introdução

Em pleno século XXI, muitos desafios podem ser encontrados no Ensino de Física, e também na Química, como a falta de interesse por parte dos alunos, a dificuldade em se relacionar os conteúdos e a realidade, dentre muitos outros (Moreira, 2021; Gonzaga, Miranda & Ferreira, 2020). Infelizmente, a Física e a Química ainda são aplicadas de maneira desconexa com o cotidiano do aluno, fator que acaba impedindo o aluno de relacionar os conhecimentos aprendidos em sala, e o que acontece no

mundo, e que, além disso, não traz um desafio cognitivo que instigue o aluno a aprender os conteúdos científicos (Pereira & Moreira, 2017).

A não afinidade entre aluno e a disciplina faz com que o processo de ensino e aprendizagem se torne insatisfatório, e em função disso, gere altos índices de reprovação, defasagem idade/série, e, por fim, abandono dos estudos, como é colocado por Pena e Mattos (2013). Nas concepções dos autores, estes ainda apontam que uma das razões responsáveis pelo aumento desses índices é o modelo passivo de ensino, que é difundido nos ambientes educacionais, os quais se apoiam ainda em práticas tradicionais de ensino, levando os estudantes a não interagirem de modo significativo, revelando assim que o estímulo maior é a nota, e não a aquisição do conhecimento. Nesse sentido, é importante que o professor utilize diferentes métodos de abordagem no espaço de ensino e aprendizagem, como forma de se buscar uma renovação para o Ensino de Física e Química (Trindade et al, 2020).

Na concepção de Geraldo (2014), umas das características fundamentais dos métodos de ensino é a flexibilidade, que possibilita a adequação de procedimentos específicos de ensino e aprendizagem a cada situação, em função dos diferentes níveis de ensino, disponibilidade de recursos, diferentes demandas por parte dos alunos ou da sociedade, atendendo a criatividade do professor e a sua habilidade em trabalhar diversos métodos.

Sendo assim, a figura do professor acaba sendo vista como aquela que possui como objetivo central elaborar estratégias e concepções de ensino, que desperte no aluno o interesse em querer aprender algo que ele não possui interesse *a priori*. Essas metodologias e estratégias a serem implantadas, chamadas de ativas, despertam o interesse do aluno, colocam-no para trabalhar no seu processo de aprendizagem, assim como visam utilizar seu contexto social e desenvolver diversas habilidades (Boas et al, 2017). São diversas as metodologias que podem ser utilizadas para essas finalidades. Uma alternativa nesse sentido é o uso de jogos didáticos aliado a uma postura ativa do aluno, pois a partir deles, o aluno geralmente passa a querer participar das aulas, enquanto mantém-se em um processo de motivação.

Um bom exemplo de jogos didáticos, tendo como embasamento as metodologias ativas no Ensino de Física e de Química é o RPGs como ferramenta educacional. Para Kussler (2017), o RPG pode ser visto no ensino como um método que propõe aos alunos um posicionamento ativo. Ele promove alguns questionamentos que o próprio aluno absorveu ao longo dos anos, de modo a compartilhar essa linha de entendimento com aqueles que ainda o desconhecem.

RPG é uma sigla provinda do inglês (Role Playing Game) que ao ser traduzida para o português, significa jogo de interpretação de personagens ou papéis. Ele foi criado nos Estados Unidos, no ano de 1974, por Arneson e Gyax (Vilas Boas; Macêna Junior & Passos, 2017). Recebendo o nome de Dungeons & Dragons, o jogo apresentava uma narrativa medieval, e que os jogadores precisavam realizar diversas missões. Uma associação precisa deste jogo é a animação Caverna do Dragão, lançada em 1983 pela Marvel Productions (Magalhães & Pereira, 2021).

Sitko, Dall-Pozzo e Costa-Lobo (2019) descrevem os jogos RPGs como um ambiente onde os personagens realizam diversas simulações e também modificações, à medida em que a narrativa se desenvolve. Dentro do jogo, é necessário que haja um mestre capaz de guiar os personagens na história, assim como também, bem como a presença de regras e instruções, desde a criação até a aplicação. Lima et al (2021) também descrevem maneiras de se utilizar os jogos de RPG nas aulas de Geografia, desta vez utilizando recursos digitais. Além disso, Costa et al (2020) também mostram aplicações na área de microbiologia para o ensino médico, mostrando o caráter multifacetado da utilizado do jogo para fins educacionais.

No entanto, analisar o RPG voltado para a área do ensino de ciências significa ter diferentes abordagens metodológicas, ao mesmo tempo em que existe a possibilidade de promover uma aprendizagem significativa.

Desde o processo da criação até a possibilidade de aplicação, McGonigal (2011) afirma que é possível destacar três fatores fundamentais que necessitam marcar presença no ambiente escolar. Primeiro, precisa-se de voluntariedade, o que em outras palavras significa que a vontade de participar desse tipo de metodologia tem que vir do aluno, para que não pareça algo

forçado. O segundo fator está relacionado a que a abordagem deve ser feita sob uma infinidade de regras, isso porque, é necessário manter a organização durante a aplicação. E talvez o mais importante de todos os fatores, é que a ideia que motivou a criação do lúdico precisa ter um objetivo, para sanar o problema que resultou na criação da aventura.

2. Metodologia

O RPG educacional foi construído por meio do levantamento bibliográfico de Amaral e Bastos (2011), Rodrigues (2004), Oselame e Oliveira (2018), que abordam a temática do Role Playing Game voltado ao ensino. Além disso, foi realizado também um levantamento do estado do conhecimento acerca do uso de jogos de RPG no Ensino de Física (Freitas; Sitko & Chagas, 2020), a fim de se tomar os resultados dessa análise como base para a construção da aventura.

Os assuntos abordados ao longo da narrativa possuem embasamento científico em sua totalidade a partir de Atkins e Jones (2006), e Oliveira Filho e Saraiva, (2005), com assuntos como a origem dos modelos atômicos, especificamente o modelo de Bohr, distribuição eletrônica, a introdução aos números quânticos primários, secundários, magnéticos e spins. Além disso, é apresentada também uma relação das linhas espectrais para determinarmos a composição das estrelas.

Foi então criado um passo a passo de como o professor deve proceder durante a execução da aventura, com detalhamentos de falas e de assuntos a serem discutidos. No entanto, é importante ressaltar que tal passo a passo é um guia, e não um documento engessado, que deve ser seguido à risca. O professor pode modificá-lo conforme a necessidade escolar em questão, e conforme a aventura é transcorrida. No entanto, fica também a dica de que o material aqui trazido pode ser encenado e simulado, caso o professor ache mais adequado, tornando-se assim uma aventura mais teatral, do que interpretativa.

A estrutura do jogo foi dividida em “o narrador”, que no caso é o mestre do jogo e o professor, o “professor fora da narrativa”, e o núcleo “personagens/alunos”, que correspondiam à quantidade exata de alunos participantes. A figura do “professor fora da narrativa” está associada ao momento em que o aluno irá precisar do professor para tirar suas dúvidas. Cada vez que um assunto é finalizado na aventura, é indicado que o narrador informe o avanço no tempo aos participantes, para a chegada de um novo assunto a ser abordado dentro da aventura estelar.

Outro fator a ser mencionado, é que toda vez em que o narrador decide “retornar à narrativa”, significa que o professor já tirou todas as dúvidas, e o jogo está apto a ter seguimento. O RPG é encerrado, após os personagens analisarem os dados coletados na estrela estudada.

Por fim, salienta-se que a aventura é um misto de ficção com realidade. Por exemplo, a viagem espacial a ser realizada é fictícia, porém, a estrela que é o destino da viagem, e seu planeta, de fato existem.

3. Resultados: A aventura estelar

A narrativa deste RPG se associa a uma viagem espacial, na qual, no ano de 2090, 10 tripulantes se preparam para fazer uma viagem interestelar à procura de um novo sistema planetário. Devido à tecnologia avançada, foi possível construir uma espaçonave capaz de realizar a maior viagem já vista na história da humanidade.

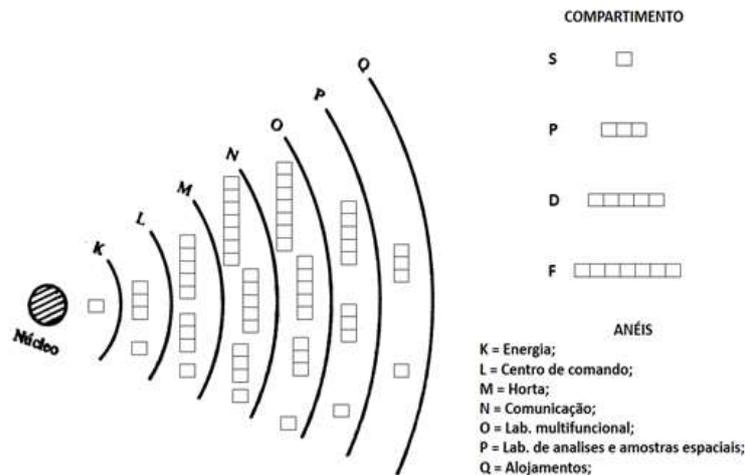
Os objetivos principais dessa missão são viajar para um sistema que possui uma estrela gêmea solar, ou seja, que guarda muitas similaridades com o Sol, e que possui um planeta ao seu redor. A missão é verificar se o planeta possui condições habitáveis, e retornar à Terra. O nome da estrela é 54 piscium, e fica na constelação de peixes. Os obstáculos são zonas de meteoros, possível atração gravitacional de buracos negros ainda desconhecidos, falhas no sistema, como perda de comunicação ou qualquer fator que prejudique o progresso da missão.

A estrutura da nave que levará a tripulação é composta por 7 anéis: K, L, M, N, O, P e Q. O anel K é responsável pela energia da nave, no anel L é o centro de comando da nave, o anel M é a horta da nave, onde são cultivados os alimentos para a

viagem. Nos anéis N, O, P e Q, estão, respectivamente, comunicação, laboratório multifuncional, laboratório de análises e amostras espaciais e o alojamento, assim como mostrado na Figura 1.

Atenção, professor! É imprescindível que você narre o contexto aqui descrito, bem como mostre aos seus alunos as figuras que são aqui apresentadas, para que eles fiquem imersos na aventura, do começo ao fim do jogo.

Figura 1: Estrutura da nave espacial.



Fonte: Autores.

A equipe de tripulantes é composta por 2 pilotos, 1 químico, 2 físicos e 2 astrônomos, e 1 engenheiro mecânico.

Aqui, professor, você distribui as profissões conforme os alunos as escolhem. Nesta aventura, foram dados nomes fictícios, mas você pode substituir pelos nomes dos seus alunos, ou nomes que eles escolham para os seus personagens.

Físico 1: Pedro
Piloto 1: Daniel
Piloto 2 (comandante): Luciano
Engenheira mecânica: Aurora
Astrônomo 1: Roberto
Astrônoma 2: Jane
Química: Marina

Depois da distribuição, é interessante pedir para que cada personagem se apresente, para que os alunos façam um “aquecimento” de suas interpretações. É importante mencionar que a aventura pode ser modelada para a quantidade de alunos que quiserem participar da aventura.

O RPG educacional se inicia com o narrador informando que a tripulação já havia saído da terra e, principalmente, que a nave estava viajando próximo à velocidade da luz.

Narrador: Depois de um ano de missão, um piloto ajudante chamado Daniel começa a notar uma paixão do físico Dr. Pedro pelas estrelas. Ele decide pedir para Pedro lhe explicar algumas coisas.

Narrador: Dr. Pedro, por que as estrelas emitem brilhos diferentes umas das outras? (**Observe a curiosidade dos alunos, e tente ver as respostas que eles reformulam por conta dessa pergunta**).

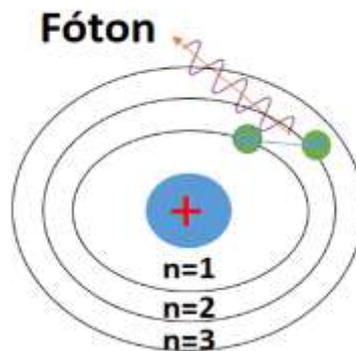
Professor (fora da narrativa): Se você joga um pedaço de fio de cobre no fogo, a coloração da chama muda de cor? **(Pergunte aos alunos se isso é verdade. Lembrando que aqui assume-se que os conteúdos trabalhados na aventura já são de conhecimento dos alunos).**

Professor (fora da narrativa): Se você joga algum outro objeto em outra chama, a coloração dela será diferente da chama com o fio de cobre? Por que isso acontece? **(Tente seguir as perguntas anteriores como linha de pensamento, caso os alunos formulem uma resposta incorreta).**

Obs.: O professor deverá perguntar se a turma consegue associar algum modelo atômico que possua uma relação com a questão que está sendo tratada entre o físico Pedro e o piloto Daniel.

Professor (fora da narrativa): “Em ambas as chamas, o elétron presente em um determinado nível de energia, recebe energia na forma de calor, o que o excita. Essa excitação lhe possibilita então saltar de um nível menos energético para um nível mais energético. E, para retornar ao nível de origem, ele emite a energia absorvida na forma de luz”. Esse é o modelo atômico de Bohr.

Figura 2: Modelo atômico de Bohr.



Fonte: Autores.

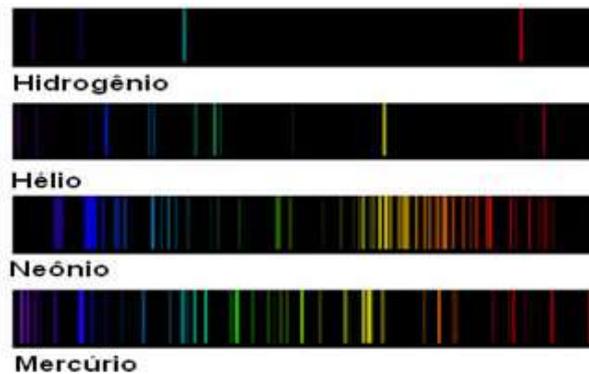
Professor (fora da narrativa): Podemos então fazer um raciocínio similar para as estrelas. Cada estrela é composta por diferentes elementos químicos, os quais possuem características próprias bem definidas e, a partir disso, cada elemento também acaba possuindo um espectro, que é como se fosse sua identidade, ou o código de barras que o identifica. Assim, a quantidade de elementos pode ser observada pela superposição de espectros de diferentes elementos na estrela.

É importante também deixar claro que a quantidade de determinados tipos de elementos ditará a temperatura da estrela, e assim, cores diferentes podem ser observadas. **(Pergunte aos alunos se eles já viram um espectro).**

Professor (fora da narrativa): Cada linha é como um código de barras de um elemento químico. Então, juntando todas as linhas, é possível saber a composição da estrela.

(Se for possível, apresentar para os alunos imagens de diferentes estrelas acompanhadas do Espectro Estelar. Deixar os alunos investigarem quais são os espectros de cada estrela, enquanto participam da narrativa).

Figura 3: Espectro estelar.



Fonte: <https://sites.google.com/site/cursodequimicabasica/o-atomo-e-o-conceito-de-elemento-quimico>

(É essencial que o professor observe se os alunos realmente conseguiram entender o que foi tratado até aqui).

Professor (fora da narrativa): Essa composição também determina o calor liberado por ela?

Perguntar isso aos alunos, e interagir com eles.

Professor (fora da narrativa): Por meio das linhas espectrais, é possível diferenciar os tipos de estrelas, como é o caso das estrelas muito quentes e azuis, que têm poucas linhas de absorção, e as mais proeminentes são de H e He. E já as estrelas vermelhas, que são menos quentes, apresentam muitas linhas de absorção, devido a já serem mais velhas, e, portanto, já terem “queimado” diferentes tipos de elementos em sua fusão.

Avanço no tempo

Narrador: Após alguns anos de viagem, o pessoal continuava a se questionar sobre diversos assuntos. Dessa vez, foi a engenheira mecânica Aurora, que foi perguntar à astrônoma Jane e ao físico Pedro, sobre a estrela estudada.

Aurora então pergunta: Dra. Jane, estamos à procura de um novo sistema solar. No relatório geral é mencionado que estamos estudando um sistema... uma estrela semelhante ao Sol. Por que estamos estudando a 54 piscium especificamente?

Jane: Estamos tratando de uma estrela com as mesmas semelhanças do Sol, talvez tenham até a mesma idade... como irmãos que cresceram em sistemas diferentes. E ela tem um planeta girando em torno dela, assim como o Sol. Se a Terra tem capacidade de abrigar vida, estando orbitando ao redor do Sol, o que nos impede de ver se é possível que a mesma coisa aconteça nesse outro sistema?

Aurora: E, Dr. Pedro, a estrutura da nave? Por que ela é assim, em formato de anéis? Nunca vi isso antes.

Pedro: Aurora, o que você nota quando observa cada um dos anéis? Eu faço uma analogia com a ideia dos números quânticos.

Número quântico principal (n): 1 a 7;

Número quântico secundário (l): subnível de 0 a 3;

Número quântico magnético (m): distribuição dos elétrons nos orbitais de cada subnível;

Número quântico spins (s): posição que o elétron está dentro do orbital;

Aurora, você gosta de jogos? Vamos jogar um jogo sobre números quânticos, e você vai entender como funciona a nave.

(O professor pode perguntar a turma se eles gostam de jogos).

Pedro: Vamos supor que um elétron esteja perdido pela nave e eu precise encontrá-lo. A nave é grande demais para sairmos procurando detalhadamente em cada anel, e a nave possui compartimentos. Não seria mais fácil se fôssemos exatamente no anel onde esse suposto elétron está?

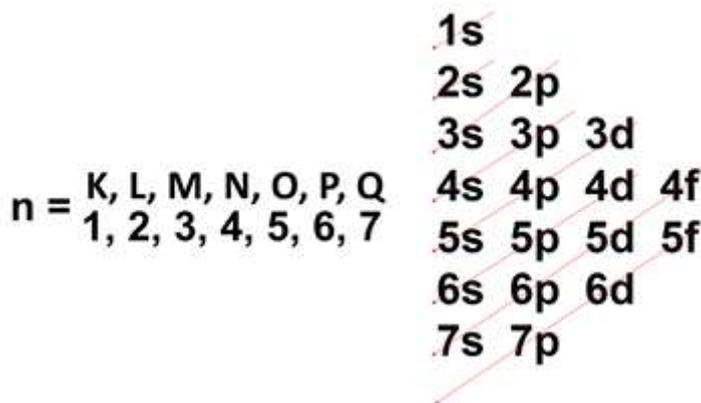
Aurora: Suponho que seja difícil de encontrar um elétron.

Pedro: A olho nu, é como procurar uma agulha num palheiro, mas... e se eu lhe fornecesse as coordenadas para encontrá-lo? Vou chamar a química Marina para nos ajudar nessa missão de te explicar melhor.

Professor (fora da narrativa): Existem quatro números quânticos, o número quântico principal (n), vai de 1 a 7, exatamente igual à nave. Dentro da nave, esses números representam os anéis.

(O professor pode lembrar a estrutura da nave novamente).

Figura 4: Número quântico principal (n).



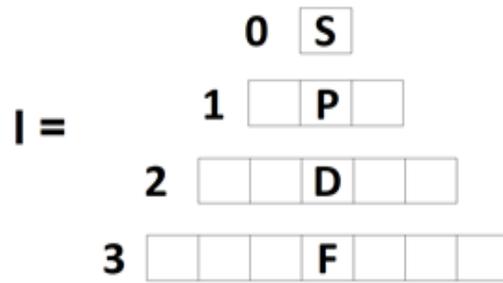
Fonte: Autores.

(O professor pode fixar essa parte da explicação, realizando a distribuição eletrônica de algum elemento químico).

Professor (fora da narrativa): Também temos os números quânticos secundários (l), que vão de 0 a 3, seguindo a ordem dos subníveis S, P, D, F, respectivamente. Dentro da nave, esses subníveis são os compartimentos.

O subnível S tem a capacidade máxima de suportar dois elétrons, enquanto o subnível P suporta até seis. O subnível D suporta no máximo dez elétrons e o subnível F suporta até quatorze elétrons.

Figura 5: Números quânticos secundários (l).

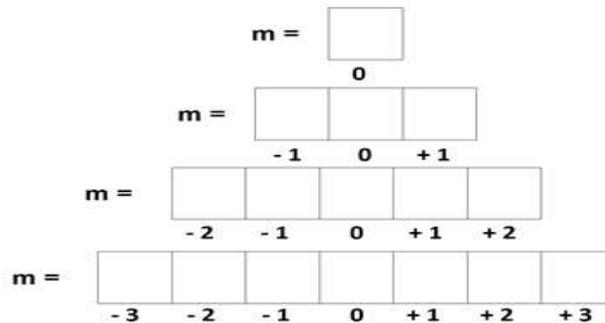


Fonte: Autores.

Obs.: O professor deve mostrar como funciona a distribuição dos elétrons em cada orbital.

Professor (fora da narrativa): Existem os números quânticos magnéticos (m), que mostram a localização do elétron dentro de um orbital dos subníveis S, P, D ou F. Dentro da nave, significa como funciona a divisão dentro dos compartimentos.

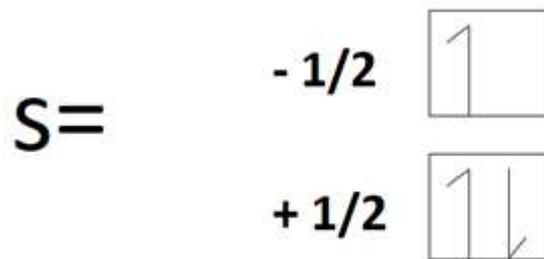
Figura 6: Número quântico magnético (m).



Fonte: Autores.

Professor (fora da narrativa): E, por fim, temos o número quântico spins (s), que mostra a posição que o elétron está dentro do orbital. Dentro da nave, significa como organizar as coisas dentro do compartimento.

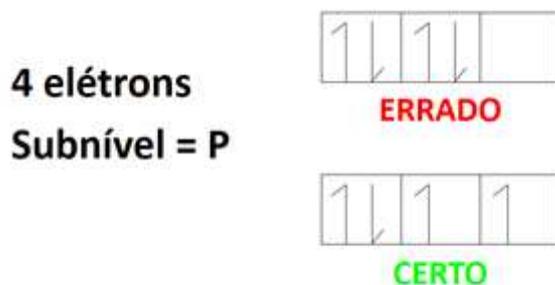
Figura 7: Número quântico de spin (s).



Fonte: Autores.

Obs.: O professor deverá falar sobre a Regra de Hund, e, principalmente, a forma que os orbitais devem ser preenchidos, ou seja, o elétron só vai poder preencher o orbital como “seta virada para baixo”, depois que todo o subnível estiver com os elétrons na forma de “setas viradas para cima”.

Figura 8: Regra de Hund.



Fonte: Autores.

Retornando à narrativa

Narrador: A química Marina mostra para Aurora como funciona a distribuição eletrônica, e principalmente, a forma que devem ser preenchidos os orbitais de cada subnível. Em seguida, faz uma breve demonstração com o elemento oxigênio, de número atômico 8, apresentando as coordenadas $n=2, l=1, m=-1, s=+1/2$... e ensina Aurora a encontrar a posição do elétron.

Marina: Onde você acha que o último elétron está?

Aurora: Dentro do anel 2, no primeiro orbital do compartimento P.

Marina: Isso mesmo.

(É fundamental que o professor faça uma breve demonstração do passo a passo antes de apresentar as coordenadas para a turma).

Retornando à narrativa

Narrador: Por fim, Marina pede que Aurora encontre a posição do último elétron, seguindo as coordenadas dos números quânticos para o elemento cloro, que possui 17 elétrons.

Marina: Coordenadas... $n=3, l=1, m=0, s=+1/2$

Professor (fora da narrativa): Atenção, turma! Nossa função é encontrar o elétron seguindo as coordenadas dos números quânticos.

(Só retorne ao diálogo entre Marina e Aurora, após a turma encontrar a posição do elétron).

Marina: Onde está o último elétron?

Aurora: Dentro do anel da horta, no segundo orbital do compartimento P.

Marina: Agora você sabe como funciona a estrutura da nave?

Aurora: Sim.

(É essencial que o professor consiga notar se a turma conseguiu entender a função dos números quânticos durante a aplicação).

Avanço no tempo

Narrador: Após dez anos de missão, a equipe já possui análises cada vez mais concretas, indicando a impossibilidade de vida no planeta do sistema da 54 Piscium, devido à elevada temperatura e outras condições atmosféricas.

Narrador: Faltando três semanas para o fim da missão, a tripulação é convocada até o centro de comando. Os estudos a respeito da 54 Piscium já haviam sido concluídos, e a tripulação estava prestes a ajustar a rota rumo à Terra.

Luciano: Prezados tripulantes. O astrônomo Roberto concluiu as análises, e acredito que o mais viável, após os resultados, seja retornar à Terra.

Roberto: A estrela 54 Piscium, é uma anã laranja, da constelação de peixes. Ela tem classificação espectral K0V, estando na classe de luminosidade V, o que indica que está estrela se encontra na sequência principal, gerando energia em seu núcleo através da fusão termonuclear do Hidrogênio (H) e do Hélio (He). Sua temperatura efetiva da fotosfera é aproximadamente 5062K, fator este que lhe dá tonalidade laranja. Os planetas próximos da estrela são quentes, tão quentes que seria impossível viver lá. Em outras palavras, a 54 Piscium não possui planetas com condições habitáveis.

Narrador: A tripulação fica em silêncio por um tempo, e a comandante nota a reação negativa da tripulação.

Luciano: Chegamos até o fim da missão. O sistema não é promissor, mas isso não significa que a missão tenha sido um fracasso. Em hipótese alguma não perdemos tempo vindo até aqui, ao contrário, nós entramos para a história. Finalizamos a missão com antecedência, e agora estamos nos preparando para voltar para casa.

Narrador: Assim, os jovens seguiram novamente a Terra e, anos depois, conseguiram retornar ao planeta de origem.

4. Considerações Finais

Diante da aventura proposta, entende-se o RPG como uma metodologia ativa de ensino, pois esta pode atender algumas das necessidades dentro do ensino de Física e de Química, e promover uma aprendizagem significativa. O RPG educacional pode proporcionar aos alunos desenvolvimento de habilidades como colaboração, raciocínio científico, tomada de decisão, autonomia, criatividade etc (Grando & Tarouco, 2008). E através dessa interação entre os alunos, e destes com o objeto de estudos, é possível que haja um engajamento dos alunos com relação aos conteúdos aplicados, fazendo com que eles venham sanar sua curiosidade através da leitura, pesquisa, e estejam motivados para a aprendizagem em ciências, de maneira geral.

Por fim, é importante destacar que, apesar de ser uma metodologia que futuramente pode ser bem aceita pelos estudantes, utilizar esse recurso metodológico exige um grande trabalho para ser elaborado. Devido a isso, emerge a necessidade de que mais aventuras como a deste trabalhos sejam criadas, de modo que possam ser utilizadas por professores, sem a necessidade de que estes tenham que criar as suas próprias, e espera-se, também, que esta aventura possa ser utilizada em outros contextos educacionais. Além disso, como perspectivas futuras, espera-se poder aplicar a aventura, bem como apresentar os resultados de aprendizagem concernentes à sua aplicação.

Referências

- Amaral, R. R. & Bastos, H. F. B. (2011). O Role Playing Game na sala de aula: uma maneira de desenvolver atividades diferentes simultaneamente. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 11(1), 103-122.
- Atkins, P. W. & Jones, L. (2006). Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. (3a ed.), *Bookman*, 965 p.
- Boas, L. M. V., Daltro, M. R., Garcia, C. P., & Menezes, M. S. (2017). Educação médica: desafio da humanização na formação. *Rev. Saúde em Redes*, 3(2), 172-182.
- Costa, T. R. M., Cirilo, S. S. V., Araújo, A. C. G., Borges, M. V. R., Silva, P. H. dos S., Correia, R. S., Pereira, S. A., Souza, J. L. de, Lima, J. C. F. & Silva Júnior, A. P. (2020). Application of the Role-Playing Game as a playful methodology in the construction of knowledge in microbiology in medical teaching. *Research, Society and Development*, 9(12), e43491211217.
- Geraldo, A. C. H. (2014). Didática das Ciências naturais na perspectiva histórico- crítica. (2a ed.), *Ática*.
- Gonzaga, G. R., Miranda, J. C. & Ferreira, M. L. (2020). Teaching the theme periodic table in basic education. *Research, Society and Development*, 9 (1), e97911657.
- Grando, A. & Tarouco, L. (2008). O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. *Novas tecnologias na educação*. 6 (2).
- Kussler, L. M. (2017). Tradição e crítica da metodologia de ensino de Filosofia: filosofar com Role-Playing Game (RPG). *Anais do Sefim: Interdisciplinar de Música, Filosofia e Educação*, 3(6), 163-180.
- Lima, S. P., Carvalho, D. F., Pinheiro, M. G. de C., Rocha, M. A., Dias, F. A. da S., Chagas, W. B. & Junqueira, W. F. (2021). A proposal for teaching RPG-inspired geography. *Research, Society and Development*, 10 (6), e34810615254.
- Magalhães, E. M. & Pereira, M. A. (2021). Caverna do Dragão: A imagem, o sonho e suas representações. *Revista Facisa On-Line*. 10(1). 01-12.
- Mcgonnigal, Jane. (2011). Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. *The Penguin Books*. 450.
- Moreira, M. A. (2021). Desafios no ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43.
- Oliveira Filho, K. S. & Saraiva, M. F. O. (2005). Astronomia e astrofísica. (3a ed.), *Livraria da Física*.
- Oselame, P. S. & Oliveira, L. D. RPG (2018). e Física: um ambiente para transição entre o senso comum e o conhecimento científico. *Boletín das ciências*. 31(85). 51-60.
- Pena, A. C. V & Mattos, D. F. (2012). Análise do índice de reprovação dos alunos na disciplina de Física no Ensino Médio da Rede Estadual dos municípios do norte do estado do Espírito Santo. <http://www.anpae.org.br>.
- Pereira, M. V. & Moreira, M. C. A. (2017). Atividades prático-experimentais no Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 34(1), 265-277.
- Rodrigues, S. (2004). Role Playing Game e a Pedagogia da Imaginação no Brasil. Editora *Bertrand Brasil*.
- Sitko, C. M., Dall Pozzo, B. R. & Costa-Lobo, (2019). C. Jornada a Marte: adaptação do RPG para o ensino de Física/Astronomia. *Revista EDaPECI - Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais*. 19(2).
- Trindade, F. C., Araujo, G. L., Souza, R. A. de, Ventura, R. de C. M. O., Mendes, A. A. & Altino Filho, H. V. (2020). Gamification: report of application of the methodology in urban and regional planning. *Research, Society and Development*, 9(7), e426973649.
- Vilas Boas, A. C., Macêda Júnior, A. G. & Passos, M. M. (2017). RPG pedagógico como ferramenta alternativa para o ensino de Física no Ensino Médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 34 (2), 372- 403