

O USO DO UNIVERSO GEEK COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Francisca Érica Seixas da Silva¹
Jorge Leandro Aquino de Queiroz²

RESUMO

O trabalho buscou introduzir a teoria da aprendizagem significativa, como principal metodologia, no ensino de Química, usando como ferramenta didática a ficção científica presente no universo Geek. A fundamentação teórica está embasada nos estudos de David Ausubel (1963) com o uso de subsunçores, conceito relacionado aos conhecimentos prévios presente na estrutura cognitiva do indivíduo, e nos estudos de Howard Gardner acerca da teoria das inteligências múltiplas. A ficção científica neste trabalho funciona como subsunçor, facilitando a compreensão do que se estuda agregando os conhecimentos prévios dos alunos com o novo conhecimento, e gerando novos significados. O desenvolvimento aconteceu em 2 etapas: 1) Exposição de uma aula introdutória com uso dos super-heróis para explicar as noções básicas sobre polímeros e 2) Apresentação de trabalhos desenvolvidos pelos alunos com explicação dos poderes de personagens do universo Marvel e DC por meio da Química. Ao final do desenvolvimento do trabalho foi possível alcançar os seguintes objetivos: compreensão do aluno acerca dos conceitos estudados, captação de significados e a capacidade de transferência do conhecimento nas mais diversas situações, incluindo as não conhecidas por meio da criação de um personagem. Além de comprovar a eficácia da ficção científica presente no universo Geek como ferramenta pedagógica para ensinar Química.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, ensino de química, ficção científica, universo geek.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, franciscaericaseixas1@gmail.com;

² Doutor em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte - IFRN, jorge.queiroz@ifrn.edu.br

INTRODUÇÃO

Tendo conhecimento da necessidade de utilizar meios diferentes no processo de ensino a fim de facilitar o processo de aprendizagem e que esses meios devem estar intrinsecamente relacionados à cultura e realidade dos alunos, é indispensável ter um conhecimento notável acerca do perfil dos alunos da turma, observar qual sua cultura, seu estilo a fim de definir métodos que lhes são aplicáveis e que gera desenvolvimento. Considerando esses pontos, o presente trabalho teve como objetivo identificar a eficácia da ficção científica presente no universo Geek como ferramenta pedagógica para ensinar Química.

Desse modo, considerando que o universo Geek tem uma grande riqueza no que se trata dos conceitos científicos da realidade que são utilizados na ficção, ora de forma direta, ora de forma alterada, é relevante a utilização de materiais e métodos à eles relacionado considerando a grande aceitação, da maioria dos alunos, pela ficção científica, principalmente no que se trata dos super-heróis e toda essa realidade do mundo Geek, uma vez que seus acontecimentos despertam uma significativa curiosidade que leva à busca de informações capazes de esclarecê-las.

Considera-se o que diz Piassi e Pietrocola (2009) acerca da utilização de obras de ficção científica:

Obras de ficção científica têm sido apontadas como um recurso importante para o ensino de ciências. Entretanto, mais do que um possível recurso didático para facilitar o aprendizado de ciências, a ficção científica constitui por si só uma modalidade de discurso sobre a ciência na medida em que expressa, por meio do cinema e da literatura, interesses e preocupações em torno de questões científicas presentes que influem diretamente no âmbito sociocultural (PIASSI E PIETROCOLA, 2009).

Sendo assim, se tratando dos diferentes espaços e mídias no processo de ensino, o uso da ficção científica e de todo universo geek surge como um meio inovador que desperta o interesse dos alunos, além de fugir do linear tradicional normalmente com fragmentação dos conteúdos programáticos e sem muita contextualização, segundo Aguiar, Pereira e Viella citado por Nascimento, (2019). Isso colabora para que o assunto estudado não seja tão abstrato, uma vez que está sendo relacionado com algo inerente à cultura e cotidiano dos alunos, colaborando assim, para que seja compreendido com maior clareza.

Segundo Zanetic (1989, 1997, 2006) o desenvolvimento científico é indissociável das esferas sociais de sua produção. Desse modo, este é um meio significativamente importante no processo de ensino aprendizagem, principalmente no que se refere às ciências, neste caso mais específico, a Química.

Sendo assim, a utilização do universo geek ³ como ferramenta pedagógica, surge como uma estratégia para contribuir com o desenvolvimento dos alunos, já que tal ferramenta faz uso de “*subsunçores*”⁴ e conseqüentemente ajuda na construção de um processo de ensino e aprendizagem mais efetivos.

METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada para obtenção de dados consiste na “Pesquisa ação”, um método frequentemente utilizado em projetos da área da educação. A escolha se deve ao seu caráter participativo e suas contribuições para a mudança social. A pesquisa foi realizada na turma de 3º ano de informática do Ensino Técnico Integrado do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Ipanguaçu, que é composta pelo total de 35 (trinta e cinco) alunos.

Inicialmente, foi disponibilizado um questionário com a finalidade de coletar os dados necessários para identificação dos principais personagens conhecidos pelos alunos a fim de utilizá-los como subsunçores adequados para realização da proposta. O questionário aplicado foi composto por um total de 17 perguntas, variando entre perguntas objetivas, de seleção múltipla e questões subjetivas, a fim de obter dados suficientes para preparação do material a ser utilizado na aplicação. Dos 35 alunos da turma, 27 alunos participaram respondendo o questionário.

Ao final da aplicação também foi disponibilizado um questionário de feedback a fim de coletar informações referentes à relevância da metodologia aplicada no desenvolvimento do

³ O universo Geek, em sua constituição, é formado por algumas subdivisões, que são: as histórias em quadrinhos, conhecidas como HQ's e suas adaptações tanto em forma de animações como em Live Actions, além de mangás e animes, que são, respectivamente, histórias em quadrinhos e animações da cultura oriental.

⁴ De acordo com Moreira (2011, p.14) “é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimento do indivíduo”, termo utilizado por David Ausubel (1918-2008) no desenvolvimento da Teoria da Aprendizagem Significativa em 1963.

aprendizado dos alunos. Este continha onze questões, sendo seis abertas e cinco objetivas. Neste, também com a participação de 27 alunos.

O projeto foi desenvolvido durante o período de realização do estágio docente IV na turma mencionada acima, período que acontece concomitantemente às ações da Bolsa de Residência Pedagógica. Todo o desenvolvimento do projeto se deu seguindo as seguintes etapas:

1º Etapa: Aula ministrada com tema o “Noções básicas sobre polímeros” que aconteceu com a utilização de recursos visuais relacionando as definições iniciais sobre polímeros com o cotidiano dos alunos, seguindo com a apresentação dos tipos de polímeros fazendo comparações com as habilidades de alguns personagens da cultura Geek como Luffy do anime “One Piece”, Batman e Flash da DC e o Senhor Fantástico da Marvel.

2º Etapa: Após a aula foram apresentadas as orientações e encaminhamentos para produção do trabalho. Os Grupos foram divididos por meio de um sorteio que aconteceu da seguinte forma: Foram selecionadas seis equipes cujos nomes iriam definir a qual cada aluno pertenceria. Os nomes estavam contidos em cards personalizados que além de especificar o nome de cada equipe, também trazia informações sobre quais temas poderiam ser utilizados a partir dos personagens da equipe selecionada.

Cada grupo recebeu um box contendo um material de apoio composto por um “Manual oficial de orientação” de autoria própria e específica para o projeto. Este material era composto por uma breve apresentação sobre o projeto e seus objetivos, assemelhando-se ao jogo de carta YU-GI-OH. O corpo do material contava com uma apresentação sobre o projeto, além de sugestões para o desenvolvimento, detalhando, ainda, a funcionalidade dos cards. Cada equipe também recebeu um Deck de cartas com os personagens da equipe selecionada, cada card trazendo uma descrição relevante sobre o personagem e o assunto com o qual está relacionado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Teoria das Inteligências Múltiplas

A Teoria das Inteligências Múltiplas foi desenvolvida pelo psicólogo cognitivo Howard Gardner com o objetivo de sustentar a hipótese estudada de que cada indivíduo manifesta habilidades distintas, considerando o fato de que as mais diversas atividades requerem um tipo específico de inteligência para ser realizada, não sendo necessariamente do mesmo tipo. Desse

modo, Gardner defende que “as pessoas possuem capacidades diferentes, das quais se valem para criar algo, resolver problemas, produzir bens sociais e culturais, dentro de seu contexto”, como cita Smole (1999)

De acordo com Galton e Binet a inteligência era um “fator inato e geral”, ou seja, a inteligência era tida como uma vocação, seguindo essa linha de pensamento, que por sua vez foi influenciada também pelos estudos sobre [o pensamento] de Platão, o indivíduo a possui desde o seu nascimento, sem esforços, orientação ou demais ensinamentos.

Desse modo, como argumento sobre o pensamento destes dois teóricos supracitados, Gardner realizou o estudo que permitiu declarar a presença de um conjunto de habilidades em diferentes graus na estrutura cognitiva de cada indivíduo. As inteligências estudadas por Gardner são as seguintes de acordo com Ferrari (2008):

1. Lógico-matemática é a capacidade de realizar operações numéricas e de fazer deduções;
2. Lingüística é a habilidade de aprender idiomas e de usar a fala e a escrita para atingir objetivos;
3. Espacial é a disposição para reconhecer e manipular situações que envolvam apreensões visuais;
4. Físico-cinestésica é o potencial para usar o corpo com o fim de resolver problemas ou fabricar produtos;
5. Interpessoal é a capacidade de entender as intenções e os desejos dos outros e conseqüentemente de se relacionar bem em sociedade;
6. Intrapessoal é a inclinação para se conhecer e usar o entendimento de si mesmo para alcançar certos fins;
7. Musical é a aptidão para tocar, apreciar e compor padrões musicais. (FERRARI, 2008)

De acordo com a teoria pressuposta por Gardner:

Há mais de uma inteligência: ele inicialmente propôs sete, mas é possível que existem outras. As inteligências podem ser estimuladas: o contexto social, a escola, a oportunidade de explorar e realizar atividades diferentes são fatores que podem interferir no desenvolvimento das inteligências. As inteligências se combinam de forma única em cada pessoa: cada pessoa nasce com todas as inteligências que se desenvolverão durante sua vida, de modo único. Não há como padronizar: as combinações das inteligências são únicas, tal como as impressões digitais (SMOLE, 1999).

Como citado acima por Smole, inicialmente era considerada a existência de apenas sete inteligências distintas, contudo, com o decorrer do tempo esta teoria foi ampliada e mais dois tipos de inteligências foram inseridos após a realização de estudos, foram elas chamadas de *inteligência naturalista* e *inteligência existencial*.

Ademais, vale considerar a aversão de Gardner à utilização de testes tradicionais voltados à medição do potencial intelectual dos indivíduos, como testes de Quociente de Inteligência (Q.I). Lopes et al, 2016 cita o pensamento de Gardner sobre tal assunto:



Eu acredito que devemos nos afastar totalmente dos testes e das correlações entre os testes e, ao invés disso, observar as fontes de informações mais naturalistas a respeito de como as pessoas, no mundo todo, desenvolvem capacidades importantes para seu modo de vida. (GARDNER, 1995, p. 13-14, apud LOPES et al, 2016, p. 9)

Este é um meio de viabilizar o uso de estratégias pedagógicas de melhor compreensão para os alunos, uma vez que lhe permite externar seu aprendizado mediante suas habilidades mais notáveis e não por meio de uma forma padrão de avaliação que muitas vezes é falho e tem uma tendência de limitar a criatividade dos alunos. Metodologias baseadas nesta teoria também têm a capacidade de garantir que os professores, identificando estas habilidades, sejam capazes de usar metodologias mais dinâmicas e diversificadas.

Dessa forma, agregando a teoria das inteligências múltiplas aos métodos de ensino é possível gerar um maior e significativo avanço no desenvolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que será considerado as diferentes formas que cada aluno tem de expor o conhecimento construído no decorrer do processo. Segundo Rodrigues (2015) a inteligência:

[...] Não é uma mera aprendizagem literária, uma habilidade estritamente acadêmica ou um talento para sair-se bem em provas. Ao contrário disso, o conceito refere-se a uma capacidade mais ampla e mais profunda de compreensão do mundo à sua volta – ‘pegar no ar’, ‘pegar’ o sentido das coisas ou ‘perceber’ uma coisa (RODRIGUES, 2015. P.4).

Ainda, sobre o conceito de inteligência, Gardner define como “a habilidade para resolver problemas ou criar produtos que sejam significativos em um ou mais ambientes culturais” (RODRIGUES, 2015).

Portanto, levando em consideração o fato de que cada indivíduo aprende de maneira distinta, as escolas deveriam trabalhar seus talentos e habilidades, saindo da zona da educação padronizada e passando a explorar as diversas metodologias de ensino a fim de fazer com que o aluno se sinta parte e não apenas seja um sujeito passivo do processo de ensino aprendizagem, buscando oferecer uma educação que atenda o potencial de cada um fazendo com que os alunos sintam-se livres para expressar seu aprendizado e seja, também, capaz de criar produtos significativos.

Por fim, vale lembrar que para Gardner (1994) “uma inteligência é a capacidade de resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados dentro de um ou mais cenários culturais”, sendo assim, a metodologia utilizada servirá para provar a importância de deixar

claro que cada aluno tem muito a contribuir no processo de ensino aprendizagem com seus conhecimentos e habilidades, se colocados em situações que os levem a bem desenvolvê-los.

A Aprendizagem Significativa

Para David Ausubel (1918-2008) a aprendizagem ocorre de forma significativa quando há determinada interação entre os conhecimentos que o indivíduo já possui em sua estrutura cognitiva e o novo conhecimento que lhe é apresentado. A estes conhecimentos prévios, Ausubel deu o nome de “subsunçores”, e esta interação definiu como aprendizagem “não-arbitrária”. Contudo, para que isso aconteça efetivamente, é necessário que conhecimentos relevantes e com conexão ao novo conhecimento sejam utilizados, e não qualquer conhecimento aleatório.

Considerando os métodos de ensino geralmente utilizados em sala de aula para ministração de conteúdo novos e de certa forma complexos e/ou de difícil compreensão para aqueles que veem pela primeira vez, metodologias baseadas na teoria da aprendizagem significativa colaboram para que os conhecimentos prévios dos alunos e tudo mais que tenham a oferecer que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem sejam explorados e utilizados de forma idônea.

Segundo Moreira (2011) “tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente, relevantes e da interação com eles”. Ou seja, o aprendizado cria raízes na estrutura cognitiva do aluno quando agregando o novo à algo já existente, sendo mais forte e duradouro, com mais sentido, na medida que este conhecimento existente tenha intrínseca relação com algo do interesse e gosto do aluno e/ou pertencente ao seu cotidiano.

Desse modo, encontra-se um meio fundamental capaz de diminuir, senão acabar, com o uso da forma mecânica de ensinar, permitindo ao professor ampliar seus métodos, tendo em vista as diversas possibilidades a serem usadas quando desvincula-se da mecanicidade que promove um estado de inércia (ou monotonia) da forma de ensino. Para Moreira (2011) a forma mecânica de ensinar é “aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, logo após”.

De forma mais específica a aprendizagem mecânica é a que mais ocorre nas escolas, de acordo com Moreira (2011) é o “armazenamento literal, arbitrário, sem significado; não requer compreensão, resulta em aplicação mecânica a situações conhecidas”, enquanto a

aprendizagem significativa é a “incorporação substantiva e não arbitrária, com significado; implica compreensão, transferência, capacidade de explicar, descrever, enfrentar situações novas”, isso de acordo com Moreira (2011).

É relevante destacar, portanto, que o ensino mecânico ocorre principalmente quando se trata das disciplinas pertencentes à área das ciências exatas, ainda mais quando se trata do ensino de fórmulas, descartando o fato de que além de saber usá-las é necessário, também, compreendê-las, ou seja, saber onde e como podem ser aplicados e não se limitar à tão somente simples memorização sem compreensão do todo.

Desse modo, percebe-se a necessidade de mudança no meio educacional, visto que do ponto de vista de Moreira (2011, p. 51) e como é possível notar, “no cotidiano escolar a avaliação é muito mais behaviorista do que construtivista, determinando largamente as práticas docentes”. É preciso, então, que a escola lembre que o processo de avaliação deve ser constante e não se limitar tão somente ao ato de realizar uma prova escrita e por meio desta definir o nível de conhecimento do aluno.

Quando é apresentado um conteúdo de forma dinâmica, interagindo com o aluno e considerando seus subsunçores, o conhecimento é construído e fixado de forma mais eficaz, não que se torne algo impossível de esquecer, mas algo com maior facilidade para lembrar, visto que estará agregando suas aprendizagens a um significado. De acordo com Moreira (2011, p. 14):

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes.

Considerando a possibilidade de que o aluno não possua esses subsunçores a fim de dar significado ao novo conhecimento, Ausubel propôs o uso de organizadores prévios como recurso instrucional, segundo Moreira (2011, p. 45). Complementando o conceito de organizadores prévios desenvolvido por Ausubel, Moreira (2011, p. 105) destaca que:

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si [...] para Ausubel, a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de

forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”.

Sendo assim, o uso de metodologias fundamentais nesta teoria desenvolvida por David Ausubel, contribui positivamente no processo de ensino, uma vez que sua utilização promove um maior desempenho gerando um avanço significativo no desenvolvimento do aluno no processo de ensino aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi feito um questionário via “*Google forms*” com a finalidade de obter informações acerca dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o universo geek e as áreas da Química que tinham mais dificuldade de aprendizado. Isso, a fim de desenvolver o projeto de acordo com essas especificações e seus subsunçores, além de usar como um meio de facilitar o processo de ensino aprendizagem.

Logo em seguida foram realizadas as apresentações de acordo com o apresentado no “Manual de Orientação” e nos “Decks” destinados a cada equipe. Na apresentação as equipes souberam bem explorar a relação existente entre a Química e os poderes/habilidades de cada grupo de personagens. Fazendo uma apresentação pertinente e com foco principal nos assuntos estudados em sala referente à Química Geral I e II.

Por fim, foi enviado um formulário de Feedback após as apresentações com a finalidade de obter dados acerca da eficácia do uso de metodologias geek no processo de ensino.

Abaixo a síntese dos resultados gerais:]

COLETA DE DADOS

PARTICIPANTES	27
SUBSUNÇORES SOBRE O UNIVERSO GEEK	67%
CONHECIMENTOS DE QUÍMICA	85%

PÓS APLICAÇÃO

IMPORTÂNCIA DO USO DOS SUBSUNÇORES	81%
UTILIDADE DO MATERIAL DE ORIENTAÇÃO	88%
UTILIDADE DOS CARDS	96%
RELEVÂNCIA DO PROJETO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	89%

Constatou-se, dessa forma, a importância do uso dos subsunçores e dos organizadores prévios no processo de ensino. Uma vez que o método fundamentado na teoria de Ausubel teve resultados significativos no que se refere à sua eficácia e relevância considerando os resultados pós-aplicação, além da produção de materiais didáticos que colaboram no processo de

desenvolvimento das atividades propostas, visto que o material de orientação e os cards desenvolvidos para este projeto tiveram um papel fundamental no processo de realização do trabalho auxiliando os alunos quanto o passo a passo e os pontos a serem avaliados.

Por fim, com base nos dados obtidos, é possível afirmar que os objetivos esperados acerca da eficácia do universo Geek, foram alcançados, visto que seu uso no processo de ensino aprendizagem na disciplina de Química facilitou o entendimento dos alunos no que se refere aos conteúdos e, tornou o aprendizado mais prazeroso, uma vez que foi usado conhecimentos que os alunos já tinham, para agregar com os conteúdos, facilitando assim a compreensão

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência conferida por meio do desenvolvimento e aplicação dessa pesquisa foi enriquecedora no que se trata de conhecimentos sobre o processo de ensino aprendizagem, visto que durante o processo foi possível conhecer diversos métodos e materiais relevantes para realização da aplicação, e que esta ocorresse de forma dinâmica.

No que se refere aos objetivos destacados no início do desenvolvimento da pesquisa, foram alcançados como o esperado, visto que o uso da ficção científica, inerente ao universo Geek, utilizada como ferramenta pedagógica, se mostrou eficiente e teve uma satisfatória aceitação por parte da turma como um todo. Com isso, foi possível identificar a eficácia da aplicação de metodologias baseadas na teoria da aprendizagem significativa e avaliação fundamentada nas inteligências múltiplas.

Dessa forma, este projeto contribui para a licenciatura em Química, no que se refere a utilização de métodos de ensino que valorizem os conhecimentos prévios e autonomia dos alunos, tendo o professor como um mediador do processo e permitindo que os alunos tenham a liberdade de escolher e desenvolver seus métodos de pesquisa, visto que de acordo com o feedback dando pela turma, essa metodologia teve uma eficácia significativa e tornou prazerosa a preparação do trabalho. Futuramente, esse projeto pode servir como base para o desenvolvimento de um estudo de caso fundamentado no que foi obtido durante essa aplicação e até mesmo um jogo baseado no modelo dos cards utilizados como material.

REFERÊNCIAS

DIAS, Diogo Lopes. "Método científico"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilestola.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm>. Acesso em 18 de janeiro de 2022

Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas / Howard Gardner; trad. Sandra Costa — Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.

MALDANER, O. A. & PIEDADE, M.C.T. Repensando a Química. A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 1, maio 1995.

MOL, G. S.; SILVA, R. R. A experimentação no ensino de química como estratégia para a formação de conceito. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 8., 1996, Campo Grande. Anais... Campo Grande: UFMS, 1996.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa: teoria e texto complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOURA, G. C.; LOPES, A. A.; LACERDA, B.; BERALDO, H. A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO. *Caderno de Graduação - Ciências Humanas e Sociais - UNIT - ALAGOAS, [S. l.]*, v. 3, n. 2, p. 153–168, 2016. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitshumanas/article/view/2597>. Acesso em: 9 jan. 2023.

RODRIGUES, Letícia Gomes. “Um estudo sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas”. Universidade de São Paulo, 2015.

T. ZALESKI, “Fundamentos históricos do ensino de ciências”, Ibpx, Curitiba, 2009.