



OS QUADRINHOS COMO RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM INTERFACE COM A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

COMICS AS RESOURCES DIDACTIC FOR SCIENCE TEACHING INTERFACED WITH THE THEORY OF MEANINGFUL LEARNING

JULIANA DA SILVA CABREIRA

Mestre em Ensino de Ciências - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS (SEMED)
julianasilvacabreira@gmail.com

AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR

Doutor em Educação. Professor do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)
vinholi22@yahoo.com.br

NÁDIA CRISTINA GUIMARÃES ERROBIDART

Doutora em Educação. Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
nacriquer@gmail.com

RESUMO

Visando a elaboração de um material, na perspectiva da TAS, passível de ser relacionável com o conhecimento prévio do estudante, inovador sob o ponto de vista didático do ensino de ecologia, de fácil divulgação, adaptável pelo docente e que traga contribuições ao campo do Ensino de Ciências, propusemos um material intitulado “Cadeia Alimentar em quadrinhos”, com o potencial de favorecer uma aprendizagem significativa sobre esse conteúdo. Ademais, visando facilitar a ação docente na utilização desse material, também elaboramos um Guia Didático, denominado “Ensinando Cadeia Alimentar por meio dos recursos dos quadrinhos”. Este possui recursos com algumas possibilidades para tornar o conteúdo o mais próximo possível da estrutura de conhecimentos do aprendiz, e estabelecer passos em relação à complexidade dos conceitos deste assunto a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Palavras-chave: Cadeia Alimentar; Aprendizagem Significativa; História em Quadrinhos; Material Potencialmente Significativo.

ABSTRACT

Aiming to develop a material, from the TAS perspective, that can be related to the student's prior knowledge, innovative from the didactic point of view of teaching ecology, easy to disseminate, adaptable by the teacher and that brings contributions to the field of Teaching of Science, we proposed a material entitled “Food Chain in comics”, with the potential to encourage meaningful learning about this content. In addition, they facilitate teaching action in the use of this material, we also created a Didactic Guide, called “Teaching the Food Chain through comic book resources”. This resource has some possibilities to make the content as close as possible to the learning knowledge structure, and establish steps in relation to the complexity of the concepts of this subject based on the Theory of Meaningful Learning.

Key-words: Food Chain; Meaningful Learning; Comic; Potentially Meaningful Material.

INTRODUÇÃO

Este trabalho integra dados de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS),



intitulada “Os quadrinhos como recursos didáticos para a construção de conceitos sobre cadeias alimentares no ensino de ciências”.

O conteúdo Cadeia Alimentar está presente na unidade temática Vida e Evolução do componente de Ciências da Natureza para o 4º ano do Ensino Fundamental, estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe para esta etapa o desenvolvimento das seguintes habilidades: analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos nessas cadeias e o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos (EF04CI04); descrever e destacar semelhanças e diferenças entre o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes vivos e não vivos de um ecossistema (EF04CI05); e relacionar a participação de fungos e bactérias no processo de decomposição, reconhecendo a importância ambiental desse processo (EF04CI06).

Os conceitos fundamentais acerca desse conteúdo para os estudantes da etapa inicial do ensino fundamental estão na compreensão de que a alimentação é indispensável a todas as espécies, pois por meio dela, obtêm-se nutrientes e energia para a manutenção da vida, e como ocorrem as dinâmicas alimentares entre os organismos. Pesquisas desenvolvidas no contexto de ensino (SANTOS; FRENEDOZO, 2007; ZOMPERO; NORATO, 2011; VINHOLI JÚNIOR, 2017), especificamente na área de Biologia, evidenciam as dificuldades mais predominantes que os discentes possuem sobre as relações alimentares entre os seres vivos. Santos e Frenedozo (2007), por exemplo, desenvolveram uma pesquisa para conhecer as concepções de estudantes sobre Cadeia Alimentar. Observaram que quase sempre o alunado associava os consumidores herbívoros aos pequenos animais, como os ratos e os coelhos, e apontavam os animais carnívoros como os grandes predadores, citando como exemplo a onça e o leão.

Em pesquisa semelhante, Vinholi Júnior (2017) analisou os conhecimentos prévios de estudantes de um curso técnico em agricultura. O diagnóstico evidenciou que embora a maioria dos estudantes tenha conceituado satisfatoriamente os organismos produtores, consumidores e decompositores, eles não estabeleceram relação entre esses organismos quanto à organização em níveis tróficos de uma cadeia alimentar e também não apresentaram conhecimento sobre o conceito de nível trófico.

A compreensão dos conceitos básicos de ecologia nos anos iniciais do ensino fundamental é requisito para as aprendizagens mais complexas posteriores, assim como possíveis equívocos conceituais e dúvidas que não forem sanadas nessa etapa, acompanharão os alunos nos anos seguintes, dificultando o processo de aprendizagem (ZBOROWSKI, 2017). As dificuldades supracitadas sugerem a existência de lacunas no ensino desses conceitos e podem estar associadas a uma abordagem didática que não contribui para a construção de conceitos, mas fortalece uma aprendizagem mecânica ou automática, que para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) é o resultado de uma prática arbitrária e literal, que provoca pouca ou nenhuma relação entre aquilo que o indivíduo já sabe com o novo conhecimento.



De acordo com a TAS, o professor deve oportunizar situações em que os estudantes expressem aquilo que já sabem, ou seja, os conhecimentos relevantes presentes em sua estrutura cognitiva, e utilizar um material potencialmente significativo que possibilite a interação entre o novo e o conhecimento existente. Assim, Lara e Sousa (2009, p. 64) sugerem que: “(...) Uma intervenção didática que valorize o discurso dos alunos, a interação entre os mesmos e também entre eles e o professor, pode facilitar esse processo de relacionar a nova informação com aquela já existente”.

As relações alimentares que ocorrem entre os seres vivos, apesar de aparentemente simples, são abrangentes e não podem ser observáveis do ponto de vista experimental, assim, se faz necessário que as estratégias metodológicas no ensino deste conteúdo sejam aprimoradas para favorecer uma aprendizagem mais significativa. Dentre os variados procedimentos didáticos no ensino do conteúdo cadeia alimentar, analisados na etapa de revisão de literatura durante a pesquisa, percebemos que as histórias em quadrinhos não foram identificadas em nenhum desses estudos, embora outras pesquisas tenham evidenciado a crescente utilização desse recurso como estratégia de ensino.

Por considerarmos o real potencial dos quadrinhos, enquanto uma estratégia que proporciona flexibilidade, mobilização de conhecimentos, permite relacionar ideias e formar novos conceitos a partir de signos e instrumentos da linguagem (KAMEL; DE LA ROCQUE, 2011), apresentamos a proposta de um Material Potencialmente Significativo fundamentado à luz do referencial ausubeliano, que pode ser utilizado para futuras intervenções pedagógicas, e também um Guia Didático com sugestões de como o docente pode utilizar esse material para facilitar a construção de conceitos sobre o conteúdo Cadeia Alimentar.

Nesse viés, o objetivo deste estudo foi propor um material potencialmente facilitador à construção de conceitos ecológicos sobre as Cadeias Alimentares, fundamentado na TAS, que seja inovador do ponto de vista didático, e que os significados que estão nele representados sejam passíveis de se relacionarem com o conhecimento prévio do estudante, de fácil divulgação, adaptável pelo docente e que traga contribuições ao campo do Ensino de Ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) se configura como uma teoria cognitivista, cujo enfoque se dá no processo de aquisição, assimilação, transformação, armazenamento e uso das informações disponíveis na estrutura cognitiva dos indivíduos, e é nessa estrutura que o conhecimento é construído. A estrutura cognitiva é o conteúdo total ou uma rede ampla de conhecimentos, e compreende também as interrelações de conceitos de um determinado assunto ou campo do saber. Quando uma nova informação se associa a um conhecimento prévio relevante, a estrutura cognitiva fica cada vez mais especializada. Ausubel, estabelece que as novas informações se ancoram em conhecimentos preexistentes, e assim, adquirem significados (MOREIRA, 2010). Ausubel utiliza o termo



“ancoragem” para sugerir a interação que ocorre entre o novo conhecimento e o preexistente.

Um elemento central para a TAS se refere ao conhecimento prévio. O fator isolado mais importante para a aprendizagem é aquilo que o sujeito já sabe (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). É a partir da identificação da rede de conhecimento que o estudante possui que o professor deve basear-se para ensinar. Na ausência dos subsunçores adequados, a utilização de organizadores prévios cria condições para que a aprendizagem significativa ocorra. Assim, os organizadores prévios são princípios organizacionais da aprendizagem significativa, e servem como ponte para a ancoragem da nova informação com os subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, preenchendo o vazio entre o que o aluno já sabe e aquilo que deve aprender (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). No entanto, a TAS também possui princípios cruciais para a ocorrência da aprendizagem significativa: a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora, a organização sequencial e a consolidação.

Em relação à diferenciação progressiva, os conteúdos devem ser organizados e desenvolvidos partindo dos aspectos mais gerais para os mais específicos, progressivamente, para que a aprendizagem alcance um significado lógico. Já a reconciliação integrativa possibilita a integração de conceitos e significados à rede de conhecimentos. O princípio da organização sequencial “consiste em conferir ao material uma ordem pela qual sejam garantidas a ocorrência entre os princípios da diferenciação progressiva e a reconciliação integradora” (MOREIRA, 2005, p. 15). Ainda, antes de um novo conteúdo ser apresentado, deve-se insistir no domínio que está sendo estudado, e para auxiliar na consolidação dos conteúdos, o professor pode planejar atividades sobre o mesmo conteúdo, mas adotando abordagens diversificadas. Destacamos, ainda, que o domínio de um conhecimento não ocorre de forma linear e imediata, mas progressivamente, sendo passível de rupturas e continuidades, o que pode demandar um tempo maior para sua completa consolidação.

Ausubel estabelece dois tipos de aprendizagem: a mecânica e a significativa. A primeira, provoca pouca ou nenhuma interação entre os conhecimentos prévios e as novas informações, fruto de uma associação arbitrária e literal, enquanto que a aprendizagem significativa é o oposto, ocorre a interação da nova informação com conhecimentos relevantes e específicos presentes na estrutura cognitiva, identificados como *subsunçores*. Essa relação é “não arbitrária” e “não literal” (MOREIRA; MASINI, 1982).

Para a TAS, a apresentação de um novo conceito deve ocorrer por meio de um material de aprendizagem que seja potencialmente significativo para o estudante. Por material potencialmente significativo, compreende-se uma “tarefa de aprendizagem que pode ser aprendida significativamente, tanto porque é logicamente significativa, como porque as ideias relevantes estão presentes na estrutura cognitiva particular de um aprendiz” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 525). Para tanto, Ausubel estabelece que:



(1) o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma *não arbitrária* (plausível, sensível e não aleatória) e *não literal* com *qualquer* estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico') e (2) que a estrutura cognitiva *particular* do aprendiz contenha ideias *ancoradas* relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material (AUSUBEL, 2003, p. 1).

Conforme exposto, a não-arbitrariedade e a não-literalidade são dois aspectos básicos da TAS, contudo, quando um material de aprendizagem não é potencialmente significativo, a aprendizagem significativa não ocorre. Desse modo, a nova informação não costuma ser assimilada e a estrutura cognitiva fica do mesmo modo como estava; os subsunçores existentes não sofrem nenhuma modificação.

METODOLOGIA

Para a construção do material “Cadeia Alimentar em quadrinhos”, foram observados os elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) que deveriam ser essenciais para tornar os conceitos relacionáveis entre si e favorecer a mobilização de conhecimentos na estrutura cognitiva dos estudantes. Os conceitos foram organizados partindo do pressuposto de que a estrutura cognitiva dos indivíduos é altamente hierarquizada. Desse modo, inicialmente elaboramos um mapa conceitual que apresenta os principais conceitos relativos ao conteúdo, e que pode ser utilizado pelo docente para planejar e desenvolver suas aulas. Utilizamos os princípios programáticos facilitadores da aprendizagem significativa: a organização sequencial, a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa e a consolidação. Em suma, elencamos os conceitos mais gerais e os específicos, estruturamos a narrativa de modo que esses conceitos se relacionassem em momentos distintos e que reforçassem o que já havia sido dito anteriormente por meio das falas dos personagens.

O *layout* da História em Quadrinhos foi desenvolvido por meio da plataforma *online* Pixton, que conta com cenários e personagens diversificados. Na história, os personagens são duas crianças, o Léo e a Clara, e a capivara Lara, que foi criada exclusivamente para a referida HQ. A superpopulação de capivaras, presente no ambiente regional dos pesquisadores, motivou a inserção desse animal no contexto dos quadrinhos. No enredo da história, as crianças aprendem com a CapiLara sobre a relação de interdependência entre os seres vivos, como o predatismo; a organização trófica das cadeias alimentares e conceitos relacionados à ecologia.

De modo a favorecer a construção de conceitos, foi proposto o Guia Didático “Ensinando Cadeia Alimentar por meio dos recursos dos quadrinhos” (CABREIRA; VINHOLI JUNIOR; ERROBIDART, 2022), que visa auxiliar o docente a estabelecer passos em relação a complexidade dos conceitos apresentados nos quadrinhos. Sugere-se, na proposta, que inicialmente seja aplicado um questionário (proposto no Guia) para averiguar os possíveis



subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos estudantes, que podem servir de ancoradouro para novos conhecimentos.

É importante que o questionário seja respondido de acordo com os conhecimentos do próprio estudante e sem consulta. Ademais, o professor pode criar ou propor outras situações que permitam ao estudante externalizar seus conhecimentos prévios. Após a análise das respostas do questionário é possível preparar as próximas aulas, relacionando os conhecimentos prévios dos estudantes com a HQ. Importante destacar que, na ausência de conhecimentos que sejam relacionáveis ao conteúdo que se pretende ensinar, é indispensável a utilização dos organizadores prévios.

O guia didático conduz o docente para que ele possa trabalhar o conteúdo em foco a partir da perspectiva de construção do conhecimento. Para tanto, são apresentadas variadas sugestões didáticas que têm como objetivo facilitar o ensino e a aprendizagem, tornando o conteúdo o mais próximo possível da estrutura de conhecimento dos estudantes para que possam relacionar mais facilmente os conceitos apresentados nos quadrinhos. Tanto os quadrinhos quanto o guia didático são propostos para servir como um recurso ao professor em sala de aula, sugerem possibilidades didáticas; não esgotam o tema e tampouco impossibilitam adequações caso sejam necessárias. O docente pode, ainda, utilizar outras atividades complementares para favorecer a construção dos conceitos abordados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial da pesquisa, realizamos um estudo bibliográfico de cunho qualitativo, que consistiu na identificação das principais dificuldades apresentadas pelos estudantes acerca do conteúdo Cadeia Alimentar. Em seguida, por meio de um levantamento de vinte e três (23) trabalhos desenvolvidos na área de ciências da natureza e biologia, verificamos as metodologias empregadas no ensino deste conteúdo, além dos aspectos e das estratégias com potencial de favorecer a aprendizagem do assunto.

Cabe ressaltar, conforme citado anteriormente, que após as pesquisas realizadas, não constatamos em nenhum dos trabalhos encontrados a utilização de histórias em quadrinhos enquanto recurso didático para trabalhar o conteúdo em foco. Nesse sentido, por compreender que os quadrinhos representam uma proposta que pode conferir inúmeras possibilidades didáticas em sala de aula, estimular o desenvolvimento de diferentes competências linguística-cognitivas, por se aproximar da linguagem oral tornando mais acessível a compreensão de conceitos científicos, e por despertar o interesse do público infantil, consideramos que esses e outros elementos característicos ao gênero Quadrinhos seriam relevantes para o objetivo pretendido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



A adoção de estratégias diferenciadas em detrimento ao modelo tradicional é importante para a construção de novas aprendizagens. Por práticas tradicionais podemos considerar, por exemplo, o uso do livro didático como estratégia de ensino visando a memorização de conceitos, e que geralmente não apresenta uma organização conceitual teórico-metodológica eficaz para a aprendizagem. Dentro da perspectiva da TAS, compete ao docente promover situações que conduzam o estudante a externalizar as ideias relevantes disponíveis em sua estrutura cognitiva, e de provocar a interação entre os conhecimentos preexistentes e as novas informações.

As condições para a ocorrência da aprendizagem significativa implicam em três fatores primordiais, quais sejam, a natureza do material de ensino, a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz e a predisposição do estudante para a aprendizagem significativa. Em relação ao primeiro fator, o material deve possuir significado lógico, ser organizado de maneira substantiva e não arbitrária, ser relacionável à estrutura cognitiva e passível de ser aprendido significativamente. Além disso, devem estar presentes na estrutura cognitiva do aprendiz os conceitos subsunçores com os quais o novo material é relacionável, e o estudante deve captar os significados ensinados, para interpretá-los, negociá-los e relacioná-los com os seus conhecimentos (MOREIRA, 2010).

Um material com potencial de ser significativo não pode ser arbitrário e literal à estrutura cognitiva, mas capaz de modificar a rede conceitual prévia, atribuindo significado ao conhecimento existente. Consideramos que a proposta da História em Quadrinhos apresentada pode se configurar como um material potencialmente significativo, ademais, o docente deve utilizá-lo visando facilitar a aprendizagem, sobretudo, a significativa. Para isso, propomos também o Guia Didático “Ensinando Cadeia Alimentar por meio do recurso dos quadrinhos”, que foi desenvolvido visando auxiliar o docente nesse processo.

Como perspectiva futura de continuidade da pesquisa, temos como objetivo trabalhar com o material desenvolvido, compartilhá-lo, promovendo a difusão da temática dos quadrinhos em pesquisas no Ensino de Ciências, e apresentar os resultados encontrados em nosso estudo no contexto de formação continuada de professores, buscando incentivar uma prática docente com vistas na melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D P; NOVAK, J.D. E HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Tradução de Eva Nick et al., 2. Ed. Rio de Janeiro: **Interamericana**, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ciências da Natureza. Brasília: MEC, 2017.

CABREIRA, J. S.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; ERROBIDART, N. C. G. Cadeia Alimentar em Quadrinhos. 2022. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - História em Quadrinhos). Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/705413>.



KAMEL, C.; DE LA ROCQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões—uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 3, 2011.

LARA, A. E. de; SOUSA, C. M. S. G. O processo de construção e de uso de um material potencialmente significativo visando à aprendizagem significativa em tópicos de colisões. Apresentações de slides em um ambiente virtual de aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 2, p.61-82, 2009.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: **Editora Moraes**, 1982.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa crítica. Porto Alegre, 2005.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais**, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/apsigsubport>

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. São Paulo: **Centaurus**, 2011.

SANTOS, S.; FRENEDOZO, R. C. Conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre estruturas de ecossistema: um estudo sobre cadeia alimentar. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais [...]. Florianópolis-SC: **ENPEC**, p. 1-10, 2007. Acesso em 14 out. 2020. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/vienpec/CR2/p915.pdf

VINHOLI JUNIOR, A.J. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. **Revista Acta Scientiarum Education**. Maringá, v.33, n. 2, p. 281-288, 2011.

VINHOLI JUNIOR, A.J. Diagnóstico dos conhecimentos prévios de estudantes sobre ecologia: Interfaces com a teoria da aprendizagem significativa. **Revista Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 7, p. 25-38, 2017.

WEISSMANN, H. Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: **Artmed**, 1998.

ZBOROWSKI, C.A. Contribuições da engenharia didática como metodologia para o ensino de ciências nos anos iniciais. Orientador: Aline Grohe Schirmer Pigatto. 2014. 105p. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano. RS. 2017.

ZOMPERO, A. F.; NORATO, S. Concepções prévias de alunos da quarta série do ensino fundamental sobre questões relativas ao meio ambiente e suas relações com a teoria da aprendizagem significativa. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais [...]. São Paulo: **ENPEC**, p.1-6, 2011. Acesso em 15 jan. 2021. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0422-1.pdf