



APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E FORMAÇÃO DOCENTE DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO

MEANINGFUL LEARNING AND TRAINING OF NATURE SCIENCE TEACHERS IN A HIGH SCHOOL.

ANGELICE HELEN DE AZEVEDO VIEIRA¹

Mestra em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal do Ceará (UFC) / Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências e Matemática - ENCIMA/ Professora de Biologia na Seduc - Ce/ angelice.vieira@prof.ce.gov.br

DIVA MARIA BORGES NOJOSA²

Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional - Rio de Janeiro (MNRJ). / Professora Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC). / dmbnojosa@gmail.com

RESUMO

As constantes mudanças presentes na sociedade implicam também em alterações na educação e nas escolas. E toda a equipe escolar precisa estar em contínuo processo de formação, buscando sempre melhorar o ensino e aprendizagem dos estudantes. Com base nisso, estratégias de ensino e teorias estão sempre em desenvolvimento, dentre elas, a Teoria da Aprendizagem Significativa, explica que é possível promover uma aprendizagem mais eficaz e duradoura nos alunos, ao trabalhar a estrutura cognitiva dos alunos, por meio dos subsunçores. Este trabalho objetivou identificar o quanto os professores conhecem e aplicam a teoria em suas aulas. E se deu por meio de pesquisa de sondagem e caracterização dos professores, além de questionários no Google Forms e debates que nos permitiram compreender o nível de conhecimento dos professores sobre a referida teoria e a necessidade de estimular sua divulgação em formações continuadas dos professores.

Palavras-chave: Formação continuada, Aprendizagem significativa, conhecimento.

ABSTRACT

The constant changes present in society also imply changes in education and schools. And the entire school team needs to continuously train, always seeking to improve teaching and learning for students. Based on this, teaching strategies and theories are always in development, among them, the Theory of Meaningful Learning, explains that it is possible to promote more effective and lasting learning in students, by working on students' cognitive structure, through subsumers. This work aimed to identify how much teachers know and apply the theory in their classes. This was done through survey research and characterization of teachers, in addition to questionnaires on Google Forms and debates that allowed us to understand teachers' level of knowledge about the theory as mentioned above and the need to encourage its dissemination in continuing teacher training.

Key-words: Continuing training, meaningful learning, knowledge

INTRODUÇÃO

Diante das constantes mudanças presentes na sociedade, sejam elas tecnológicas, econômicas ou culturais, o professor necessita estar sempre se atualizando e buscando melhorar a sua formação, tornando o processo de formação continuada uma premissa fundamental para ter bom desempenho em seu trabalho. Rodrigues (2018) afirma que quanto mais bem preparado e atualizado o professor estiver, a qualidade do ensino proposto por ele tenderá a ser melhor. A ideia de formação continuada é apoiada e reforçada por diversos autores tais como Nóvoa (1995), Imbernón (2010), Freire (2018), Mansini e Moreira (2017), entre outros que reafirmam a importância de os professores estarem em constante formação para melhorar sua práxis educacional. O que precisa se dar

¹ ANGELICE HELEN DE AZEVEDO VIEIRA : Mestra em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal do Ceará (UFC) / Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências e Matemática - ENCIMA/ Professora de Biologia na Seduc - Ce/ angelice.vieira@prof.ce.gov.br

² DIVA MARIA BORGES NOJOSA: Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo Museu Nacional - Rio de Janeiro (MNRJ). / Professora Titular da Universidade Federal do Ceará (UFC)./ dmbnojosa@gmail.com



não só em sua área específica, mas também no sentido da formação humanística e social. Pois estas lhes proporcionam uma formação integral e mais dinâmica.

Assim várias ideias, estratégias e metodologias de ensino vêm sendo propostas ao longo do tempo, como as metodologias ativas propostas por Bacich e Mórán, ou as novas tecnologias educacionais, além das teorias de ensino que vem como uma fonte de estudo para entender o processo educativo, e com isso auxiliar os professores na busca pela melhoria da qualidade de ensino na sala de aula. Entretanto, diante de tantas teorias e estratégias a se aprender e aplicar, como definir qual seria a melhor metodologia a trabalhar em sala de aula?

É para responder a esta questão que os estudos das teorias de aprendizagem se tornam tão importante, e em especial a teoria da aprendizagem significativa (TAS), pode ser a opção mais viável e eficiente para a aprendizagem dos estudantes. Afinal, diante das dificuldades dos estudantes, como, por exemplo, dificuldades na assimilação dos conteúdos ou na “apreensão” e retenção dos conhecimentos estudados em sala, muitos questionamentos surgem acerca desse fato. Embora diversas ideias e teorias tenham surgido ao longo dos anos, muitas vezes algumas dessas teorias não bem conhecidas ou estudadas pelos professores, durante o período de graduação. O que demonstra a necessidade de continuarem em formação continuada. No entanto, algumas metodologias ou teorias acabam não sendo conhecidas ou aplicadas adequadamente nas escolas de um modo geral. Seja pela dificuldade em realizar tais formações continuadas, ou pela pouca disponibilidade de formações voltadas para as teorias educacionais, nas instituições escolares.

Partindo desse pressuposto, realizamos esta pesquisa numa escola de ensino médio do interior do Ceará, por intermédio de uma formação continuada com os professores da área de Ciências da Natureza sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) – proposta por David Ausubel e complementada por Novak & Gowin (1984), e que vem sendo fortemente divulgada por alguns educadores no Brasil – como uma teoria que se aplicada corretamente, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de forma mais clara e eficiente. Nessa teoria, Ausubel (2000) afirma que é possível promover uma aprendizagem melhor dos estudantes com base em seus conhecimentos prévios. Por meio de uma informação prévia o estudante pode “ancorar” um novo conceito e com isso formar um novo conhecimento, mais complexo e mais significativo, por meio da manipulação da estrutura cognitiva do estudante. Evitando assim o que Ausubel chama de “aprendizagem mecânica”, na qual não há uma interação entre os conhecimentos prévios e o novo conhecimento, e com isso embora haja uma memorização, esta não é tão bem assimilada na estrutura cognitiva dos alunos como na aprendizagem significativa. Em um estudo preliminar com os professores, público-alvo, da pesquisa foi possível perceber que os mesmos não conheciam a TAS. Portanto, o objetivo do estudo consistiu em identificar o nível de conhecimento dos professores sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, bem como o uso ou não das estratégias de ensino voltadas para a promoção da TAS por parte deles.



Além de buscar meios de demonstrar aos educadores como o uso desta teoria pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem dos alunos, se aplicado de maneira correta. Utilizando pra isso questionários com os professores, e momentos de formação e discussões com estes sobre suas ideias, concepções e práticas de ensino, e como relacioná-las ao uso da TAS.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) foi desenvolvida por David Ausubel, um psiquiatra americano, na década de 60 (GENTILE, 2001; MOREIRA, 2016), o ponto principal de sua teoria consiste em trabalhar com os subsunçores, que são os conhecimentos prévios dos estudantes que podem servir de “ancoradouro” para a formação de um novo conhecimento ou novo conceito aprendido a partir da associação do que ele já sabia com as novas informações que ele acabou de obter (AUSUBEL, 2000). No entanto é preciso ressaltar que embora exista uma interação entre os conhecimentos prévios e os novos, essa interação é não-arbitrária e não literal (MOREIRA & MASINI, 2001). Isso significa que nem toda informação pode se tornar um subsunçor, mas aquela que realmente pode servir de base para a construção de um novo aprendizado.

Vamos tomar como por exemplo, o tema energia, o estudante sabe que para qualquer objeto, motor ou máquina funcionar é preciso energia, nas disciplinas de ciências ou biologia ele pode aprender que a energia que faz o corpo funcionar vem dos alimentos, que as plantas podem converter energia por meio da absorção de luz solar, posteriormente o mesmo pode aprender conceitos de geração de energia eólica, solar, cinética, mas todas partem de um princípio menor que foi o conceito base de energia, esse conceito inicial pode ser considerado um subsunçor, que posteriormente servirá de fomento para a formação dos novos conhecimentos cada vez mais específicos e mais aprofundados acerca do tema.

A aprendizagem significativa segundo Ausubel (2000), se contrapõe ao que ele chamou de “aprendizagem mecânica” ou automática, que ocorre frequentemente nas escolas, em que o aluno “decora” um determinado conteúdo para a prova, que geralmente é apenas objetiva e de caráter superficial, e após algum tempo esquece, pois o mesmo não foi bem apreendido pelo estudante. Isso não acontece no caso da TAS, pois como os conteúdos ganham um significado a mais, uma interação entre conceitos prévios e novos, o mesmo adquire um fundamento mais relevante no sistema cognitivo deste. Assim o uso da TAS pode promover uma aprendizagem mais relevante para os estudantes.

Ainda nesse contexto, Masini e Moreira (2017) trazem nos estudos sobre a TAS a assimilação obliteradora, um tipo de assimilação na qual, embora um conteúdo tenha sido aprendido de forma significativa, isso não quer dizer que nunca seja esquecido, mas que diferente da aprendizagem mecânica que, às vezes, pode ser esquecida com mais facilidade, no caso da aprendizagem significativa:

...se a aprendizagem foi significativa o conhecimento esquecido fica “dentro do subsunçor”, ou seja, foi esquecido “mas está lá” dentro de



um conceito, uma preposição, uma ideia, um modelo, mais inclusivo, mais geral, mais abrangente que o próprio conhecimento esquecido ajudou a consolidar como subsunçor. (MASINI & MOREIRA, 2017).

Essa informação é importante para deixar claro o quanto essa aprendizagem pode ser importante para os estudantes ao longo de seus estudos. E como todo aprendizado se tiver sido assimilado de verdade, sempre poderá ser resgatado na mente dos alunos.

Para que a aprendizagem significativa aconteça, contudo, é necessário que algumas condições fundamentais ocorram (VALADARES, 2011; MOREIRA & MASINI, 2017): Que o aluno tenha disposição e interesse em querer aprender e que o conteúdo ou conceito apresentado seja potencialmente significativo, ou seja que o aluno consiga associar o assunto ao subsunçor e com isso produzir um novo conceito.

Todavia, como mencionado antes, nem todo conceito pode ser um subsunçor, nesse caso pode parecer complicado trabalhar um conteúdo sem saber como utilizar a “ideia-âncora”, e nesse contexto, Masini e Moreira (2017), citam os chamados “organizadores prévios” proposto por Ausubel que servem “*como recurso instrucional para o caso em que o aluno não tem subsunçores adequados para dar significado ao novo conhecimento*” (MASINI e MOREIRA, 2017 p.43). Dessa forma, “*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.*” (MOREIRA, 2011, p. 105) Esses organizadores prévios servem para auxiliar na identificação e ou formulação dos subsunçores por meio de atividades introdutórias acerca de um tema, essas atividades podem ser: textos, dinâmicas lúdicas, uso de aplicativos e softwares educativos, atividades envolvendo a resolução de situações-problemas entre outros que podem auxiliar os alunos no processo de ensino aprendizagem de um determinado conteúdo.

Além de Ausubel, Novak e Gowin (1984) também pesquisaram e buscaram desenvolver ainda mais a TAS, dessa vez dando um enfoque mais humanístico (MOREIRA, 2016) e mais educacional a teoria, “*A perspectiva de Novak é que quando a aprendizagem é significativa o aprendiz cresce, tem uma sensação boa e se predispõe a novas aprendizagens na área*” (MOREIRA, 2016). Eles desenvolveram o estudo dos Mapas conceituais e do diagrama em V, que constituiu algumas de suas principais estratégias para trabalhar a TAS nos estudos desses pesquisadores. Os mapas conceituais servem para relacionar conceitos de forma “gráfica”, facilitando a sua visualização e suas relações de complementaridade, proporcionando um aprendizado mais competente do tema. Segundo Novak

Os mapas conceituais servem para tornar claro, tanto aos professores como aos alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica. (NOVAK & GOWIN, 1984).

Com isso os mapas conceituais assim como os diagramas em V podem constituir uma estratégia de ensino importante para promover a aprendizagem significativa. Podendo



então, juntamente com outras estratégias de ensino, tais como uso de softwares e aplicativos para construção de gráficos e mapas, serem aplicados nas salas de aula.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com vistas para a elaboração de uma dissertação de mestrado sobre o tema e ocorreu numa escola integral de ensino médio profissionalizante no interior do Ceará, com cerca de 500 estudantes e um total de 12 turmas, divididas nas 3 séries do ensino médio. Na qual foi feito de início um estudo acerca dos professores público alvo da pesquisa, sobre sua formação e experiência de ensino. Em seguida, foi feita uma pesquisa bibliográfica do tema e um questionário de sondagem com os professores da área de ciências da natureza da escola com o intuito de identificar o quanto os professores sabiam acerca da TAS e as estratégias de ensino voltadas para a mesma como o uso de Mapas conceituais, diagramas em “V” e inclusive o uso de mapas mentais, que embora não tenha sido desenvolvido especificamente para o uso de acordo com a TAS, muitos professores não sabem diferenciá-los dos mapas conceituais, o que evidencia a necessidade de estudá-los como forma de diferenciar esses dois tipos e analisar a melhor estratégia para uso em sala de aula. O questionário foi realizado por meio de formulário no *Google forms* (fig. 01), e após a realização do questionário, foram feitos encontros e discussões sobre a teoria com os professores sobre a aplicabilidade e as estratégias de ensino que podem ser utilizadas com vistas a promoção da TAS. Para posteriormente sugerir, e trabalhar com eles uma formação acerca do tema buscando auxiliá-los na elaboração de suas aulas e na compreensão e aplicação das estratégias de ensino que podem facilitar a aprendizagem dos estudantes de forma significativa e eficiente.

RESULTADOS

Durante a caracterização dos 05 professores da área de ciências da natureza, a respeito de sua formação e experiência foi possível identificar que a maioria possuía mais de 5 anos de experiência, formação acadêmica para a área na qual ensinam nas escolas além de possuírem especialização ou formação continuada, como pode ser visto na tabela abaixo:



Tabela 1 - Dados principais dos professores objeto de estudo.

Disciplina	Gênero	Idade	Formação/Grau	Tempo de Experiência
Biologia	Masculino	39 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas (UVA); Especialização em Gestão Escolar (UVA)	Mais de 10 anos
	Feminino	32 anos	Ciências da Natureza e Matemática, habilitação em Biologia (UNILAB); Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnolog. Sustentáveis (UNILAB)	7 anos
Física	Masculino	31 anos	Licenciatura em Física (UVA)	7 anos
Química	Masculino	25 anos	Licenciatura em Química (UVA)	Menos de 5 anos
	Feminino	29 anos	Licenciatura em Química (IFCE)	8 anos

Fonte: VIEIRA, 2022.

Como é possível perceber os professores em questão apresentam bastante experiência em sala de aula e alguns já cursaram especialização ou até mestrado, o que evidencia um interesse em estar em formação continuada e buscando melhorias no seu trabalho.

Apesar disso, “ao serem questionados sobre a TAS, apenas 60% afirmaram já ter tido contato com a teoria, enquanto que 40 % sequer ouviram falar sobre o assunto.” (VIEIRA, 2022 p.30). Ao serem indagados sobre o tema, mesmo os que afirmaram conhecê-la, informaram que a viram de forma superficial e não tem domínio para explicá-la ou aplicá-la em sala de aula

Ao serem questionados se conhecem e usam os mapas conceituais como estratégias de ensino, 80% afirmaram que costumam usar em sala de aula, e que consideram uma boa estratégia para facilitar assimilação dos conteúdos de forma mais rápida. O que é interessante nesse fato, é que como a pergunta anterior confirma, eles não tem conhecimento ou domínio profundo da TAS, e portanto, como evidenciado no questionário e nas reuniões de formação com os professores, eles utilizam os mapas conceituais, de forma superficial, sem terem real conhecimento do potencial e do uso correto dessa ferramenta. Uma evidencia disso é que muitas vezes os professores, apenas pesquisam por mapas conceituais prontos sobre determinado assunto na internet. Ainda nesse ponto, ao serem indagados sobre a diferença entre mapa conceitual e mapa mental, os mesmos não souberam diferenciá-los e informaram que trabalham com ambos como sendo a mesma coisa, o que reforça o pouco conhecimento sobre a teoria. Muito embora, os professores considerem que o uso de mapas conceituais pode ser uma boa estratégia de ensino, e que pode auxiliar no processo de aprendizagem dos estudantes de forma estimulante e dinâmica dependendo da maneira como seja aplicada em sala, eles afirmaram terem dificuldades, às vezes com relação a explicação do mapas para os alunos e na forma como estes o compreendem, o que provavelmente ocorre porque estes mapas já chegam prontos para os alunos e para os próprios professores, já que os coletaram na internet, não havendo um processo de construção por parte dos alunos e dos professores, o que traria um resultado bem mais proveitoso na aprendizagem dos estudantes. Com isso os próprios



professores relatam que alguns dos mapas e modelos obtidos na internet podem ser muito confusos e repletos de informações o que dificulta a aprendizagem do estudante, tendo em vista que o mesmo não consegue fazer a associação necessária da informação contida no mapa com o que ele sabe ou detém do conteúdo.

Por esta razão, o processo de estudo, consistiu além da caracterização dos professores e debates com estes sobre a teoria, mas também promoveu entre eles uma formação continuada sobre a TAS, sua importância para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e também sobre os principais pontos apresentados por eles como estratégias de ensino, entre elas o uso dos mapas conceituais, a diferenciação destes com relação aos mapas mentais, e também foi apresentado aos professores o uso dos diagramas em “V”, proposto por Gowin, que também consiste de uma estratégia de ensino a ser utilizada, de forma alinhada com a TAS. Por meio dos debates e formações realizadas com os professores, foi possível trabalhar com eles o processo de formação e construção dos mapas conceituais, e dos diagramas em “V”, o uso de softwares e outras ferramentas para construção dos mesmos.

O resultado final desse processo gerou um manual de formação de professores acerca da TAS, seu potencial e ferramentas e estratégias de ensino, que embora traga exemplos voltados para área de biologia, o mesmo pode ser aplicado em qualquer área de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Aprendizagem Significativa consiste de uma teoria que pode fornecer elementos importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, e embora tenha sido desenvolvida desde a década de 60, e venha sendo divulgada por vários educadores no Brasil, a mesma, assim como algumas outras teorias de ensino, ainda não alcançou um nível de desejado de divulgação nas escolas do país, em especial neste caso, no Estado do Ceará, onde foi possível ver que alguns professores sequer conheciam a teoria, e mesmo os que informaram conhecê-la, declararam que não ter domínio dela, quanto as estratégias de ensino como os mapas e diagramas em “V”, embora afirmem usar os mapas, e declarem que são uma importante estratégia de ensino, não conseguem diferenciá-los ou identificar as formas de uso ideal destes, o que coloca em dúvida o uso eficiente dessa estratégia. Percebe-se também, dificuldade por parte destes em utilizar e se apropriar das ferramentas tecnológicas como softwares, site e programas de modelos de ensino, além de outras estratégias como as metodologias ativas, visto que até em questão da produção de mapas, slides ou outros aplicativos é escasso, pois alguns preferem procurar modelos prontos na internet, sem considerar as especificidades de suas turmas, buscando reduzir o trabalho com representações genéricas, contraditoriamente acabam dificultando o próprio processo de aprendizagem dos alunos.

Com isso ficou clara a necessidade de uma formação voltada para o tema para auxiliá-los sobre como utilizá-la, não só nessa escola, mas em outras escolas da rede



estadual como forma de difundir a TAS e promover assim uma melhoria consistente no ensino aprendizagem dos estudantes. Ressaltando que embora o trabalho de pesquisa realizado tenha tido o objetivo inicial voltado para a disciplina de biologia ou para a área de ciências da natureza, essa ideia é válida e muito aceita em qualquer área de ensino, podendo dessa forma ser utilizada em qualquer área com sucesso, desde que os professores tenham tido uma formação adequada que lhes permita compreender e aplicar a teoria.

Dessa feita, tal pesquisa gerou a realização de uma formação com os professores desta escola, o que posteriormente originou um pequeno manual de instruções e ensino sobre a TAS e sobre como estudá-la e aplicá-la em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **A aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. 1. ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2000

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 57. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2018.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

MASINI, Elcie F. S.; MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa na escola.** Curitiba, PR. Editora: CRV. 2017.

MOREIRA, Marco A. **A teoria da aprendizagem significativa** - subsídios teóricos para o professor pesquisador no ensino de Ciências. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>. Acesso em: 18 maio. 2019. MOREIRA, Marco A. Ensino a aprendizagem significativa. São Paulo: Livraria da Física, 2017

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elsie F. S. **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. 3. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2001.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, Bob. **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano Edições / Editora Paralelo, 1984.

NÓVOA, Antônio. **Os Professores e sua formação.** 2. ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

RODRIGUES, Dayanne. **A importância da capacitação de professores de maneira continuada.** Jan. 2018. [s.l.] disponível em: <https://www.proesc.com/blog/capacitacao-de-professores-continuada/> Acesso em: 26 dez. 2022.

VALADARES, Jorge. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. Aprendizagem significativa em **Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 1, p. 36-57, 2011. [s.l.]. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID4/v1_n1_a2011.pdf. Acesso em 12 abr. 2020.

VIEIRA, Angelice H. de; NOJOSA, Diva M. B. **Formação docente e aprendizagem significativa:** uma proposta de ensino sobre classificação animal e sistemática filogenética. Dissertação de Mestrado da Universidade federal do Ceará - UFC. Fortaleza 63 páginas. Dez. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/ri/handle/riufc/73162>. Acesso em ago. 2023.