

Mapas conceituais como estratégia potencialmente significativa em uma monitoria de física no ensino fundamental II

Concept maps as a potentially significant strategy in a physics tutoring session in elementary school II

DOI:10.34117/bjdv7n4-528

Recebimento dos originais: 07/03/2021

Aceitação para publicação: 20/04/2021

Milla Cuervo Tarôuco

Discente do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/Câmpus Votuporanga
E-mail: millact98@gmail.com

Eduardo Rogério Gonçalves

Professor EBTT Área: Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/Câmpus Votuporanga
E-mail: ergoncalves@ifsp.edu.br

Ivair Fernandes de Amorim

Professor EBTT Área: Educação/Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/Câmpus Votuporanga
E-mail: ivairpedagogo@ifsp.edu.br

RESUMO

O projeto dedicou-se a investigar os mapas conceituais, que foram realizados em monitorias no Ensino Fundamental II, como estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa de David Ausubel. Mapas conceituais, segundo Moreira, são representados por ideias ou conceitos circunscritos por figuras geométricas e que são ligados por linhas que também contém palavras que criam uma relação entre uma ideia e outra. Para que ocorra uma aprendizagem significativa de Ausubel, é necessário que tenha uma interação na estrutura cognitiva do aluno com os conhecimentos prévios relevantes de um determinado assunto com as novas informações adquiridas. Para tanto, foi realizada uma análise dos conceitos prévios do aluno e monitorias para ampliar a rede de conceitos da disciplina de física no conteúdo de óptica. Por fim, efetuou-se a construção de outro mapa conceitual para verificar a ocorrência da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Mapas conceituais, Óptica.

ABSTRACT

The project was dedicated to investigating concept maps, which were performed during monitoring sessions in Elementary School II, as strategies that facilitate David Ausubel's meaningful learning. Concept maps, according to Moreira, are represented by ideas or concepts circumscribed by geometric figures that are connected by lines that also contain words that create a relationship between one idea and another. For Ausubel's significant learning to occur, it is necessary to have an interaction in the student's cognitive structure

with the relevant prior knowledge of a certain subject with the new information acquired. To this end, an analysis of the student's previous concepts and monitoring was carried out to expand the network of concepts of the physics discipline in the optics content. Finally, another concept map was constructed to verify the occurrence of significant learning.

Keywords: Meaningful learning, Concept maps, Optics.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo primordial, dessa pesquisa, foi analisar como a utilização dos mapas conceituais podem ser instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa de conceitos envolvidos no estudo da óptica no Ensino Fundamental II. O primeiro contato, com os alunos, se deu, portanto, por meio de debates para que fosse possível identificar os seus conhecimentos prévios, identificando possíveis conceitos subsunçores e dificuldades apresentadas.

A pesquisa fundamentou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, que valoriza os conhecimentos prévios do aluno, ou conceitos subsunçores que ancoram as novas informações ou novos conhecimentos, conseqüentemente a aprendizagem do aluno adquire significado, podendo tornar a aprendizagem eficaz e prazerosa.

O conceito de aprendizagem significativa, de acordo com David Ausubel, pode ser compreendido como “[...] o mecanismo humano por excelência de aquisição e armazenamento de uma vasta quantidade de ideias e informações representadas por algum campo de conhecimento” (AUSUBEL, 1980, p.33).

A aprendizagem significativa é um mecanismo de aquisição de ideias e informações que são armazenadas na estrutura cognitiva do aluno relacionando-se com conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante. Ou seja, pode ser representada por construções e interações cognitivas, para tanto, é necessário a existência de um conhecimento prévio, também chamado de “conceito subsunçor”, na mente do aprendiz. O subsunçor é um conceito, uma ideia ou uma proposição que se encontra na estrutura cognitiva do aluno, servindo de âncora para o novo conhecimento. Desse modo, o indivíduo tem condições de atribuir significados aos novos saberes (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Além disso, a TAS está relacionada às interações cognitivas, e mapas conceituais são uma possível representação dessas interações e/ou estruturas. Desse modo, Novak, fundador da teoria de mapas conceituais embasado na TAS, estabelece:

Embora ainda não entendamos os mecanismos específicos que operam no cérebro e que nos permitem armazenar informação, é evidente que as redes neurais que se estabelecem são complexas, com muitas ligações cruzadas entre as células cerebrais em ação. Estas redes podem explicar, em parte, os padrões alternativos de significados que estão à nossa disposição quando utilizamos os conceitos armazenados para captar os significados. (NOVAK, 1984)

Novak ainda apresenta o objetivo e a definição de mapas de conceitos:

Os mapas conceptuais têm por objectivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições. Uma proposição consiste em dois ou mais termos conceptuais ligados por palavras de modo a formar uma unidade semântica. Na sua forma mais simples, um mapa de conceitos consta apenas de dois conceitos unidos por uma palavra de ligação de modo a formar uma proposição. Por exemplo, “o céu é azul” representa um mapa conceptual simples formado por uma proposição válida referente aos conceitos “céu” e “azul”. (NOVAK; GOWIN, 1984, p.31)

Com o embasamento de Novak, conclui-se que mapas conceituais podem auxiliar a organizar ideias e conceitos em uma determinada situação de aprendizagem, que podem servir para ligar significados resultando em proposições. Dessa forma, ao montar os mapas conceituais de uma tarefa de aprendizagem, é possível ter um resumo esquemático do conteúdo aprendido.

A aprendizagem significativa ocorre quando as novas informações são englobadas por conceitos mais amplos. Segundo Novak, os mapas conceituais devem ser construídos com uma estrutura hierárquica, ou seja, os conceitos mais gerais ficam no topo do mapa, ligados a conceitos mais específicos sucessivamente abaixo deles.

Portanto, a construção de mapas conceituais pode ser uma forma de evidenciar exteriormente conceitos e proposições. Indubitavelmente, o processo de criar mapas de conceito pode desenvolver novas relações conceituais, propiciando novos significados as relações e aos conceitos. Nesse aspecto, a elaboração de mapas conceituais pode auxiliar e fomentar a criatividade.

Segundo Moreira, referência no desenvolvimento da TAS no Brasil, “[...] mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos [...] (MOREIRA, 2010, p.11)”. Dessa forma, foram utilizados mapas conceituais como uma estratégia potencialmente significativa para facilitar a aprendizagem de óptica.

2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada por meio de uma monitoria de Física no 9º ano do ensino fundamental, em uma escola da rede particular do município de Votuporanga

- SP. Para alcançar o objetivo proposto utilizou-se as abordagens da TAS, ou seja, elaborou-se aulas que valorizavam os conhecimentos prévios dos alunos, buscando ancorar as novas informações em suas estruturas cognitivas com vistas a uma aprendizagem significativa. Como estratégia metodológica, foram utilizados experimentos e recursos on-line para criar situações de aprendizagem de conceitos de óptica.

Além disso, a partir da teoria de mapas conceituais, os alunos foram convidados a elaborar seus próprios mapas de conceito para facilitar a aprendizagem. Esses mapas permitiram alcançar outras informações e/ou conhecimentos, por meio de atividades de reflexão, de recursos on-line e posteriormente atividades experimentais.

Na primeira etapa dessa pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o uso de mapas conceituais no ensino-aprendizagem e sobre a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

Fazer a revisão da literatura em torno de uma questão é, para o pesquisador, revisar todos os trabalhos disponíveis, objetivando selecionar tudo o que possa servir em sua pesquisa. Nela tenta encontrar essencialmente os saberes e as pesquisas relacionadas com sua questão; deles se serve para alimentar seus conhecimentos, afinar suas perspectivas teóricas, precisar e objetivar seu aparelho conceitual. Aproveita para tornar ainda mais consciente e articuladas suas intenções e, desse modo, vendo como os outros procederam em suas pesquisas, vislumbrar sua própria maneira de fazê-lo. (LAVILLE; DIONNE, 1999, p.112)

Na segunda etapa da pesquisa os alunos que frequentaram a monitoria foram orientados pelo professor regente, para que procurassem a monitoria a fim de esclarecer as dificuldades encontradas na disciplina de Física. Nessa etapa, foi apresentado aos alunos a teoria de mapas conceituais e solicitado a eles que elaborassem os seus sobre o conteúdo de óptica..

Na terceira etapa ministrou-se três aulas de uma hora, de modo que os alunos pudessem retomar seus conhecimentos prévios, lembrando as aulas ministradas pelo professor regente. Para tanto, as monitorias consistiam em atividades de discussão utilizando recursos on-line, experimentos, listas de exercícios e no final de cada monitoria os estudantes elaboravam mapas conceituais buscando evidenciar o entrelaçamento das novas informações com os conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva.

3 RESULTADO OBTIDO

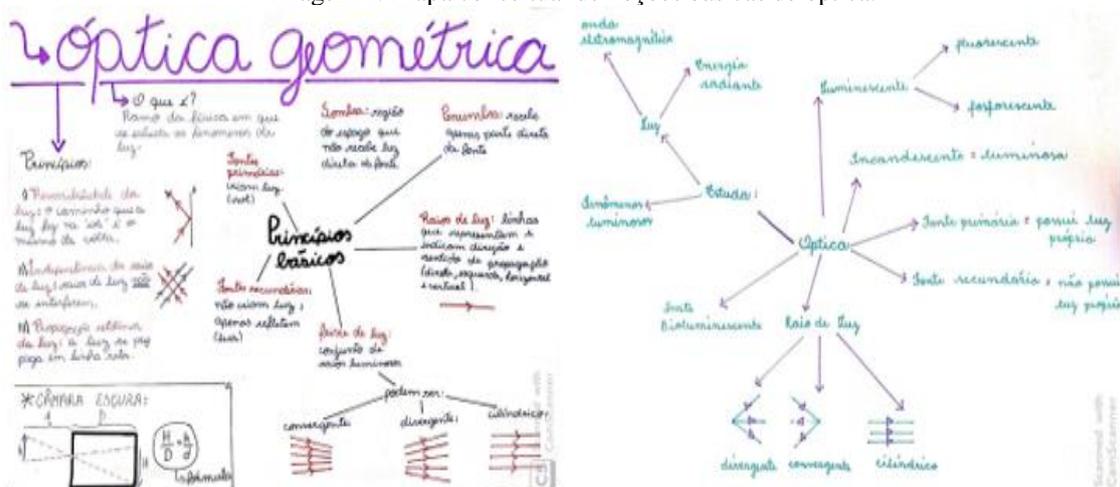
A primeira aula de monitoria, sobre noções básicas de óptica, iniciou-se com um debate a respeito do que os alunos lembravam da aula de óptica que tiveram com o professor regente. Os conceitos que os estudantes recordaram foram: fontes de luz (pontual e extensa); feixe de luz (divergente, convergente e cilíndrico) e meios ópticos (transparente, translúcido e opaco). Embora os conceitos de óptica geométrica não foram lembrados tão facilmente, os alunos sabiam explicá-los quando perguntados.

Assim que todos os estudantes tiraram as dúvidas sobre o conteúdo, iniciou-se o experimento da câmara escura. Para sua realização foi utilizada uma caixa com um orifício e um papel branco colado no seu interior do lado oposto ao orifício. Para observar o fenômeno, um dos estudantes colocou a cabeça dentro da caixa virado para o papel branco e apontou o orifício para outro aluno posicionado contra o sol e pode observar a imagem do colega invertida e menor. O funcionamento desse experimento é explicado pelo princípio da propagação retilínea da luz, ou seja, os raios luminosos que atingem o objeto, passam por um orifício e são projetados no anteparo formando uma imagem invertida e menor que o objeto.

Após ter feito o experimento, fez-se um debate entre os alunos sobre os conceitos apresentados. Para finalizar os alunos resolveram exercícios relacionados ao conteúdo e elaboraram um mapa conceitual.

Foi possível notar durante o debate que os alunos tinham noções iniciais dos conceitos bem definidas, entretanto, os conceitos pareciam esparsos. Desse modo, tiveram dificuldades para elaborar o mapa conceitual e relacionar os conceitos com o experimento no final da aula, como podemos verificar nos mapas abaixo:

Imagem 2: Mapa conceitual de noções básicas de óptica.



A segunda monitoria ministrada, sobre cores sombras e penumbras, iniciou-se com um debate a respeito do que os alunos lembravam da aula de óptica que tiveram com o professor regente. Os conceitos que os estudantes recordaram foram: dispersão e reflexão das cores que compõem a luz branca e eclipses. Os conteúdos em que os alunos apresentaram mais dúvidas estavam relacionados com os eclipses, pois não sabiam as posições dos astros e lembravam vagamente dos conceitos de sombra e penumbra.

Optou-se nessa aula por usar recursos on-line. Foram utilizados três vídeos dois de experimentos (o primeiro sobre disco de Newton¹ e o segundo sobre sombras coloridas²) e um para mostrar como são os eclipses e onde estão as sombras e penumbras³.

No final da aula, elaborou-se o segundo mapa conceitual. Por meio dele nota-se que os alunos conseguiram estabelecer de forma mais clara as relações existentes entre os conceitos físicos, indicando o potencial metodológico do mapa de conceitos, conforme podemos observar a seguir

Imagem 3: Mapa conceitual de cores, sombras e penumbra.



Na terceira monitoria ministrada sobre espelhos planos e esféricos, iniciou-se com um debate a respeito do que os alunos lembravam das aulas de óptica que tiveram com o professor regente. Os conceitos que os estudantes recordaram foram: reflexão regular, difusa e enantiomorfismo. Os estudantes tiveram mais dúvidas sobre espelhos esféricos e dificuldade para lembrar da primeira lei da reflexão.

¹ Vídeo: Azul + Verde + Vermelho = Branco? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LlKeTEzYrjo>. Acessado em: 15/05/2019.

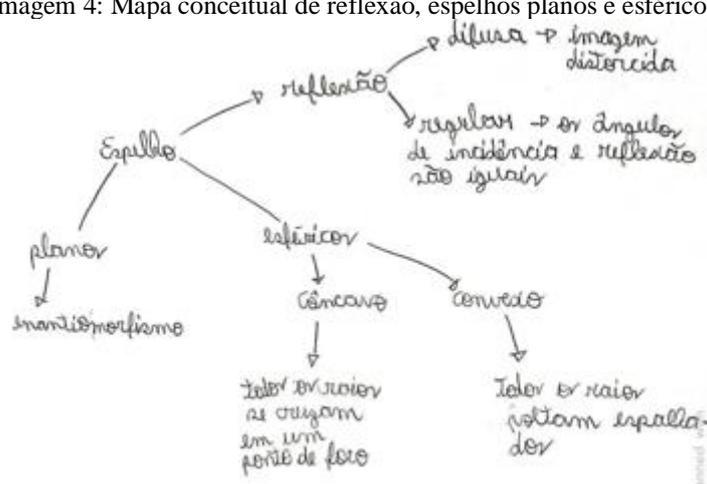
² Vídeo: Pontociência - Sombras Coloridas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fZck6AwWmjc>. Acessado em: 15/05/2019.

³ Vídeo: O que é um Eclipse? Eclipse Solar vs Eclipse Lunar (Astronomia). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=65CyoCYkyeo>. Acessado em: 15/05/2019.

Na sequência utilizou-se um espelho côncavo e um convexo realizando uma prática experimental. Além disso, apoiou-se na leitura de um texto onde partes do carro são derretidas pela reflexão da luz solar de um prédio⁴.

No final da aula, elaborou-se o último mapa conceitual, para que em conjunto com os demais previamente elaborados, pudesse ser realizada uma análise de seu potencial como estratégia facilitadora de aprendizagem de conceitos de óptica, além de mapear indícios de uma aprendizagem significativa. Nesse mapa os alunos relacionaram espelho plano com o fenômeno do enantiomorfismo e espelho esférico com o modo que os raios são refletidos em cada espelho. Por fim, a maioria dos alunos fizeram uma relação do fenômeno da reflexão com os espelhos.

Imagem 4: Mapa conceitual de reflexão, espelhos planos e esféricos



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das problemáticas do processo ensino-aprendizagem em sala de aula pode ser descrito pelas dificuldades na assimilação significativa de novas informações, ocasionada, dentre outros motivos, pela falta de conhecimento prévio adequado. Dessa forma, as monitorias foram iniciadas com debates a respeito do que os alunos recordaram das aulas regulares e dos conhecimentos de mundo destes, além do suporte dos experimentos realizados e de recursos on-line, assim, pode-se identificar os conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz e/ou criar um conhecimento prévio que seja adequado para que o aluno aprenda significativamente.

⁴ Texto: Prédio 'derrete' Jaguar com reflexo do sol na Inglaterra. Disponível em: <http://g1.globo.com/planeta-bizarro/noticia/2013/09/predio-derrete-jaguar-com-reflexo-do-sol-na-inglaterra.html>. Acessado em: 10/05/2019.

É importante ressaltar que a monitoria ao utilizar a teoria de mapas conceituais foi muito interessante, pois foi notória a dedicação dos alunos no intuito de aprofundar seus conhecimentos para expressá-los em seu mapa. Visto que para que ocorra uma aprendizagem significativa é necessário a predisposição do aluno, ou seja, o envolvimento deste com a disciplina.

Por meio da elaboração dos mapas conceituais e com a intervenção do professor pesquisador, foi notável que essa ferramenta atuou como uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa dos conceitos de óptica, visto que auxiliou os alunos na organização, reflexão e na proposição de relações entre os conceitos para a construção do conhecimento.

Por conseguinte, os mapas conceituais contribuíram com o processo de aprendizagem dos discentes e se estabelecem como uma importante ferramenta que pode ser utilizada em diversos contextos no Ensino de Física.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de Educational psychology: a cognitive view. 1980.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano. 2003.

CAVALHEIRO, P. S. **Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no nível fundamental**. 2008.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A Construção do Saber: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: ARTMED; Belo Horizonte: EDITORA UFMG, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas**. 2013. Tese (doutorado) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

NOVAK, J. D. GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Platano Edições Técnicas, 1984.