

# **O USO DE MAPAS DE CONCEITOS COMO INSTRUMENTO PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DOS CONCEITOS DOS FENÔMENOS ÓPTICOS NO PROEJA**

## **USE OF CONCEPT MAPS AS A TOOL TO PROMOTE MEANINGFUL LEARNING OF CONCEPTS OF OPTICAL PHENOMENA IN PROEJA**

**Pedro Hiago de Melo Freitas**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI,  
pedrohiago.freitas@gmail.com

**Márcio Aurélio Carvalho de Moraes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, macmoraes@gmail.com

### **Resumo**

Este artigo tem por objetivo, verificar as potencialidades da construção de mapas de conceitos, com o uso da ferramenta computacional Cmap Tools, como instrumento didático e avaliativo, a luz da teoria ausubeliana para a aprendizagem dos conceitos dos fenômenos ópticos. Tendo como amostra alunos do PROEJA do curso técnico em Edificações do Campus Teresina Central do IFPI. O método de pesquisa utilizado foi o Estudo de Caso, tendo como instrumento o uso de questionário e Mapas Conceituais. Na análise dos resultados, o uso de Mapas Conceituais, como ferramenta cognitiva, facilita no processo de aprendizagem do conteúdo Óptica, pois propicia situações favoráveis para a assimilação do conhecimento, por este permanecer mais estruturado e organizado em relação à hierarquização dos conceitos do conteúdo em questão.

**Palavras-chave:** mapas conceituais, óptica, aprendizagem significativa.

### **Abstract**

This article aims to verify the potential of constructing concept maps, using the computational tool CMap Tools, as a teaching tool and evaluative light of the theory ausubeliana for learning the concepts of optical phenomena. And a sample of students from the technical course in PROEJA Campus Buildings Teresina Central IFPI. The research method used was the Case Study, with the instrument using a questionnaire and concept maps. In analyzing the results, the use of concept maps as a cognitive tool, facilitates the learning process of the content optics, because it provides favorable conditions for the assimilation of knowledge, it remains more structured and organized in relation to the hierarchy of concepts in the content question.

**Keywords:** conceptual maps, optical, meaningful learning.

## Introdução

As dificuldades enfrentadas pelos discentes na aprendizagem de conteúdos ligados a ciências da natureza se deve, atualmente, a má imagem prévia que eles trazem da disciplina de Física, devido ao fator matemático intrínseco na mesma, passado por muitos professores como mera aplicação de fórmulas. Sendo assim, é de extrema importância e urgência o uso de novas metodologias que atraiam a atenção dos alunos e despertem o interesse e a curiosidade dos mesmos.

Com o advento dos meios de comunicação e das novas informações tecnológicas, o que se sugere é que os professores utilizem Mapas Conceituais como mais uma estratégia para diversificar o ensino, pois os mapas “têm sido utilizados com relativo sucesso em várias etapas no processo de ensino-aprendizagem, bem como, ferramenta de avaliação da aprendizagem” (CAVALCANTE, 2006, p.14).

O escopo da presente pesquisa é verificar as potencialidades da construção de mapas de conceitos, com o uso da ferramenta computacional Cmap Tools, à luz da teoria ausubeliana para a aprendizagem dos conceitos dos fenômenos ópticos. Para tanto, utilizou-se como amostra seis alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, do curso Técnico em Edificações do Campus Teresina Central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. Os mapas conceituais foram apresentados aos mesmos durante a disciplina de Física IV, como instrumento didático e avaliativo.

Utilizou-se a pesquisa qualitativa, que “procura entender, interpretar fenômenos sociais inseridos em um contexto” (MARIS et. al., 2008 p. 34). E o método de pesquisa utilizado foi o Estudo de caso. O objetivo deste método, como assevera o Masetto (2003), é entrar em contato com uma situação real ou simulada de sua profissão, buscando uma solução para um problema.

Para esta pesquisa qualitativa fez-se uso de um questionário com perguntas abertas. Segundo Vieira (2009, p. 15) este:

[...] é um instrumento de pesquisa constituído por uma série de questões sobre determinado tema. O questionário é apresentado aos participantes da pesquisa, chamados respondentes, para que respondam às questões e entreguem o questionário preenchido ao entrevistador, que pode ser ou não o pesquisador principal. As respostas são transformadas em estatísticas.

Ainda segundo Vieira (op. cit.) as questões abertas enfatizam a relatividade cultural do sentido das palavras. Além de indicar o nível de informação do respondente, podendo trazer informações inesperadas.

Os impactos esperados são constatar se o uso de Mapas de Conceito, em conexão com o conteúdo abordado, proporcionará aos alunos do PROEJA uma aprendizagem significativa e uma visão generalizada do conteúdo de Óptica.

### **Contribuições teóricas da aprendizagem significativa de Ausubel**

A Aprendizagem Significativa, que ocorre quando as ideias expressas pelo docente se relacionam ao que o aprendiz já sabe, é o conceito central da teoria de D. Ausubel. Ele a define como:

Um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de “conceito subsunçor” ou, simplesmente “subsunçor”, existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2006, p.14).

O “subsunçor” é a estrutura capaz de integrar a nova informação com o cérebro humano, esse é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz (SANTOS, 2008). O “subsunçor” serve de “ponte” entre a nova informação e o conhecimento prévio do aluno, este, afirma Miras (2009, p. 61), é construído através da própria experiência do aluno, especialmente no caso de parcelas da realidade às quais ele tem fácil acesso.

Na Aprendizagem Significativa:

Novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos), na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivas estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem as primeiras”. (MOREIRA, 2006, p.15).

Ausubel descreve o armazenamento de informações no cérebro do ser humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual as ideias mais específicas se ligam as mais gerais e inclusivas. Para Moreira (2006, p. 135), “a estrutura cognitiva é entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização, ou o conteúdo e organização de suas ideias em uma determinada área do conhecimento”.

De acordo com Santos (2008), para haver a aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Primeiro, o aluno precisa ter uma disposição para aprender; em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, o que evidencia a importância do uso do Cmap Tools para a construção de Mapas Conceituais, por se tratar de um programa gratuito que faz uso da tecnologia computacional, algo que os discentes têm fácil acesso no dia-a-dia, fazendo com que percebam alguma relevância nos novos conhecimentos e então, manifestem disposição para aprender.

Para Moreira (2006, p. 49) os mapas “[...] devem ser usados preferentemente quando os alunos já têm certa noção do assunto”, para que as relações entre os conceitos sejam compreendidas por eles; também servem como organizadores prévios, na introdução de um conteúdo pelo docente. Além disso, os mapas podem ser usados como instrumento de avaliação da aprendizagem “não com o objetivo de testar o conhecimento e dar uma nota para o aluno, mas no sentido de obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um dado conjunto de conceitos.” (MOREIRA, 2006, p. 55).

Em oposição à aprendizagem significativa, a aprendizagem mecânica a que Ausubel se refere, “é aquela que encontra bem pouca ou nenhuma informação prévia na estrutura cognitiva a qual possa se relacionar, sendo então armazenada de maneira arbitrária” (SANTOS, op. cit., p. 54). Nesta aprendizagem, o aluno utiliza da memorização como forma de “aprender” algo de maneira rápida, mas que alguns dias depois esquece o que “aprendeu”. Essa aprendizagem é aquela “de ‘última hora’, de véspera de prova, que somente serve para a prova, pois é esquecida logo após” (MOREIRA, op. cit., p. 16).

Moreira (2006, p. 17):

Não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um continuum. Por exemplo, a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um dos extremos desse continuum (o da aprendizagem mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa).

## **Ensino dos fenômenos ópticos**

Óptica é a parte da Física que estuda os fenômenos relacionados à luz, o seu comportamento e a sua natureza. Devido ao fato do sentido da visão ser o que mais contribui para a aquisição do conhecimento, a óptica é uma ciência bastante antiga, surgindo a partir do momento em que as pessoas começaram a fazer questionamentos sobre o funcionamento da visão e sua relação com os fenômenos ópticos. (GASPAR, 2002).

No século XVII e XVIII, “os antigos pitagóricos, por exemplo, acreditavam que a visão se devia exclusivamente a algo que saía dos olhos, ou seja, a luz estava em nós”. Atualmente sabe-se que os objetos emitem luz para nossos olhos. E não há mais a discussão de que a luz é formada por feixes de minúsculas partículas ou se é uma propagação ondulatória. “A luz, acreditam os físicos, não é uma onda nem partícula. Ela se constitui de fótons, partículas cujo comportamento tem natureza ondulatória.” (GASPAR, op. cit., p.93).

De acordo com Gaspar (op. cit.) a análise da óptica geométrica, estudo da geometria da luz, se fundamenta em três princípios, são eles: princípio de propagação retilínea da luz, princípio da reversibilidade e princípio de interdependência dos raios de



conceitual de uma disciplina ou subdisciplina. Mapas bidimensionais, além da organização vertical, também tiram partido da dimensão horizontal, permitindo uma visão mais completa das relações entre os conceitos de uma disciplina, são mais simples e mais familiares. Por fim, mapas com mais de três dimensões têm utilidade limitada para fins instrucionais, ao invés de representações concretas de estruturas conceituais.

O Mapa Conceitual foi desenvolvido por Joseph Novak, na década de 70 (setenta), com o objetivo de contribuir para que os alunos aprendessem a aprender, colaborando, portanto, para a Aprendizagem Significativa. Trata-se de um esquema representativo de uma estrutura de conceitos que se relacionam de forma significativa para compor proposições. Entenda-se uma proposição como uma unidade semântica composta, de pelo menos, dois conceitos chave intermediada por uma palavra de ligação (FIGURA 2). (CAVALCANTE, 2006, p.31). Salvo que esta pode ou não ser utilizada, mas sendo relevante o seu uso, pois ela aumenta a potencialidade instrucional dos mapas.

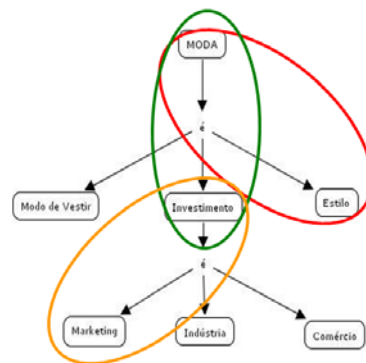


Figura 2 – Exemplo de proposição

O Mapa Conceitual se aplica como ferramenta exemplar para a reprodução da Teoria da Aprendizagem Significativa, permitindo representar, graficamente, os elementos chave de uma estrutura cognitiva e possibilitar a exteriorização dos significados mentais e subjetivos construídos e assimilados pelo aprendiz.

Moreira (2006, p. 55), afirma que “na avaliação por mapas conceituais a principal ideia é a de avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc.”.

De acordo com Moreira (2006, p. 69):

[...] mapas conceituais podem ser traçados de tal maneira que não somente conceitos sejam exteriorizados, mas também proposições. Quer dizer, se a pessoa que faz o mapa rotula com uma ou mais palavras-chave as linhas que unem conceitos em um mapa, de tal modo que os conceitos e essas palavras formem uma proposição, seu mapa representará não apenas sua maneira de organizar um conjunto de conceitos, mas também

proposições que expressam significados atribuídos às relações entre conceitos.

Assim, um mapa conceitual serve tanto para representar conceitos, como também proposições sobre determinado conhecimento que o indivíduo possui. As proposições indicam conceitos e as relações entre os mesmos, além de evidenciar o significado da relação conceitual.

## **Materiais e métodos**

O método de pesquisa utilizado foi o Estudo de Caso, que, de acordo com Martins (2008, p. 9), este:

É uma estratégia de pesquisa própria para a construção de uma investigação empírica que investiga fenômenos dentro de seu contexto real, com pouco controle do pesquisador sobre eventos e manifestações do fenômeno. [...] Esse método busca apreender a totalidade de uma situação – identificar e analisar a multiplicidade de dimensões que envolvam o caso – e, de maneira engenhosa, descrever, discutir e analisar a complexidade de um caso concreto, construindo uma teoria que possa explicá-lo e prevê-lo.

Esta pesquisa de abordagem qualitativa foi desenvolvida com seis alunos do PROEJA do IFPI do curso de Edificações, sexto módulo. O público alvo desta modalidade, Segundo o Documento Base do PROEJA (BRASIL, 2007), são alunos que foram excluídos do sistema educacional ou não tiveram acesso a ele nas faixas etárias regulares ou alunos não concluintes com êxito do ensino fundamental, obrigados a abandonar o percurso, devido às exigências de compor renda familiar.

Este trabalho empírico foi desenvolvido na seguinte ordem cronológica: primeiro, o pesquisador – autor, com o uso do datashow, ministrou aula sobre a definição e construção dos Mapas Conceituais. Em um segundo momento, os Mapas foram utilizados como instrumento avaliativo, onde os alunos foram ao laboratório de informática da instituição (FIGURA 3) para a construção dos mesmos com o uso do software Cmap Tools, ferramenta distribuída gratuitamente. Todos estavam munidos de textos sobre o conteúdo de Óptica, assunto visto por eles em módulos anteriores do curso, pois assevera Moreira (2006, p.49) Mapas Conceituais “devem ser usados preferencialmente quando os alunos já têm certa noção do assunto”. Em um terceiro momento, os discentes responderam a um questionário com uma pergunta aberta sobre a contribuição significativa dos Mapas de Conceitos para o processo de ensino – aprendizagem.



Figura 3 – Construção dos Mapas Conceituais no laboratório de informática do IFPI

### **Análise e discussão dos resultados**

Durante a abordagem da aula, discutiu-se sobre definição dos mapas; finalidades do uso; técnicas de construção; caracterização; tipos de mapas, dos quais se escolheu o formato bidimensional hierárquico para ser trabalhado com os alunos. Este tipo de mapa, para Moreira (2006), é uma forma de construção simples e mais abrangente nas relações entre os conceitos e na inserção de proposições entre os mesmos. Em seguida, ministraram-se também instruções de usabilidade do software Cmap Tools.

No laboratório de informática do IFPI, cada aluno ficou responsável por um computador. Munidos de textos sobre o conteúdo de Óptica, que também foi ministrado para os mesmos em módulos anteriores, pois para Moreira (2006) os mapas devem ser usados quando os alunos já têm certa afinidade com o assunto. Os discentes produziram seus mapas na forma definida anteriormente. Que foram analisados pelo pesquisador, neste trabalho científico, quanto à sua estrutura e quanto às relações entre os conceitos do conteúdo abordado, pois a principal ideia, afirma Moreira (2006), é de avaliar como o aluno estrutura, hierarquiza, relaciona os conceitos. Os mapas abaixo, figura 4 e figura 5, produzidos por dois alunos, serviram de modelo para a análise.



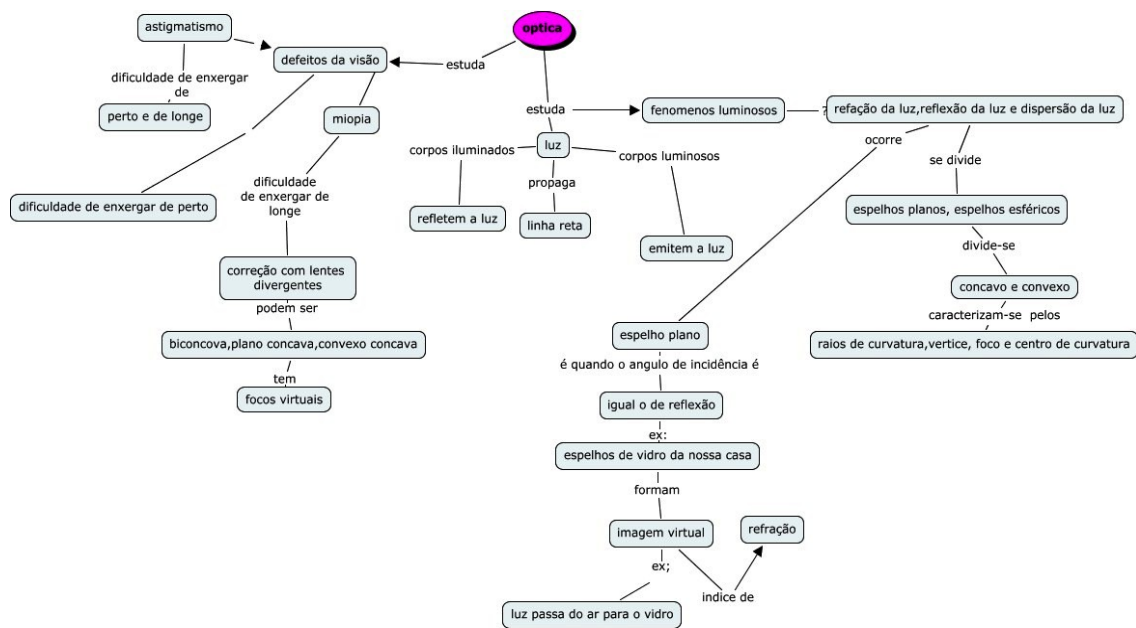


Figura 4 – Mapa Conceitual construído pelo Aluno A

O mapa conceitual acima, produzido pelo Aluno A (2010), foi elaborado na forma hierárquica, porém o conceito mais geral “Óptica” não está na parte superior do mapa. Como se pode ver na figura acima, “Óptica” está na mesma horizontal que a expressão “astigmatismo”, que é mais específico. O aluno também não seguiu o devido dimensionamento das palavras no formato bidimensional, para Moreira (2006) mapas bidimensionais seguem tanto uma organização vertical como também horizontal, pois “conceitos com o mesmo nível de generalidade e inclusividade aparecem na mesma posição vertical. O fato de que diferentes conceitos possam aparecer na mesma posição vertical dá ao mapa sua dimensão horizontal”. (MOREIRA, op. cit., p.47).

Quanto aos conceitos e proposições relacionados, estes estão parcialmente de acordo com o conteúdo abordado, pois o ALUNO A (2010) não colocou uma palavra de ligação que referenciasse à definição “dificuldade de enxergar de perto”, como pode ser visto na Figura 4. Antes deste conceito, que se encontra em branco, o defeito de visão a ser referenciado é chamado de hipermetropia. Além disso, espelhos planos não se dividem em côncavo e convexo como fez menção o aluno (FIGURA 5), o mesmo deveria colocar os conceitos, espelhos planos e esféricos, em caixas de texto distintas e, posteriormente ligar apenas espelhos esféricos a palavra de ligação “divide-se”.

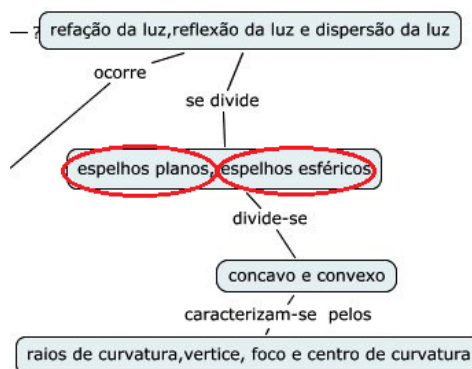


Figura 5 – Correção parcial do Mapa Conceitual de Óptica do Aluno A

O aluno evidenciado acima foi errôneo novamente na estruturação do Mapa de Conceitos ao construir neste uma frase “espelho plano é quando o ângulo de incidência é igual ao de reflexão” (FIGURA 6), visto que, em um mapa tipo hierárquico, os conceitos mais inclusivos estão explícitos; os conceitos auxiliares e menos inclusivos estão inter-relacionados por palavras de ligação. O discente ao construir uma frase no mapa, quis relacioná-lo a um fluxograma, que é um tipo de mapa fácil de ler, devido às informações estarem organizadas de uma maneira lógica e sequencial, como em um texto. Por este motivo, mapas tipo hierárquico requerem a explanação do seu autor, para não levar o leitor ao engano ao tentar relacionar as palavras.

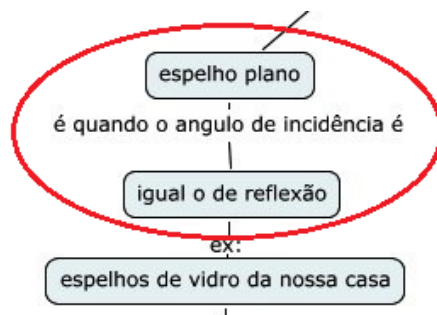


Figura 6 – Correção parcial do Mapa Conceitual de Óptica do Aluno A

A mesma negligência estrutural do mapa por parte do estudante acontece quando ele, ao partir do conceito mais geral “Óptica”, usa duas vezes o verbo “estuda” como ligação. O aluno poderia utilizar-se de apenas um, e deste, partir-se-ia as três ligações, uma para “defeitos da visão”, “luz” e “fenômenos luminosos”. De acordo com Moreira (2006), palavras ou verbos de ligação de conceitos não podem ser repetidos em um mesmo mapa conceitual.

No mapa abaixo (Figura 7), o Aluno B foi mais objetivo na elaboração do mesmo. Este em contradição ao Aluno A, não fez construções de frases no mapa, mas nivelou a expressão “espelhos” com o conceito mais geral “Óptica”, que deveria estar acima, em um mapa hierárquico. Outra inexatidão do aluno foi usar de repetidas palavras de ligação, algo que foi evidenciado pelo pesquisador – autor durante a primeira aula como incorreto. Este fato corrobora com Moreira (op. cit.) que assevera que durante a aula, o referido

aluno fez uso da memorização como forma de “aprender”, de maneira rápida, sobre o processo de construção dos mapas de conceito, esquecendo no dia seguinte este detalhe relevante. Pois, de acordo com Santos (2008), para que ocorra uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados, primeiro o aluno precisa ter uma disposição para aprender, não tendo esta determinação o estudante se utiliza da memorização; em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo.

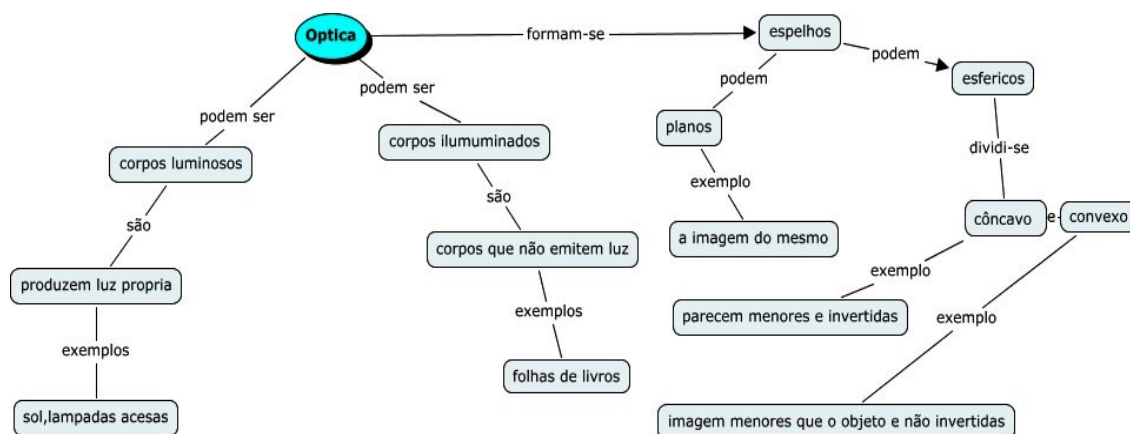


Figura 7 - Mapa Conceitual construído pelo Aluno B

No Mapa Conceitual construído pelo Aluno B (2010), faltou o uso de relações dos conceitos. Como descreve o texto utilizado pelo mesmo na elaboração dos mapas, a óptica estuda os objetos do dia-a-dia e estes podem ser divididos em corpos luminosos e iluminados; no mapa acima o mesmo evidenciou diretamente que o termo “Óptica” pode ser corpos luminosos e iluminados, deixando o mapa confuso, ficaria melhor a Óptica “estuda”. A Óptica também estuda os espelhos que podem ser planos e esféricos. Nos espelhos planos a imagem é sempre do mesmo tamanho do objeto, mas o aluno ao exemplificar a expressão “o espelho”, por descuido, esqueceu de complementá-la com a palavra “tamanho”, na qual seria “a imagem do mesmo tamanho”. O aluno também descreveu que nos espelhos côncavos, a imagem aparece menor e invertida, mas também pode aparecer maior ou do mesmo tamanho, ou direita e invertida, dependendo da posição em que se encontra o objeto do espelho.

Por fim, foi aplicado um questionário com uma questão subjetiva sobre a contribuição significativa dos Mapas Conceituais para o processo de ensino – aprendizagem dos alunos. Em relação a essa questão, Silva (2007, p.102), afirma que a subjetividade é “o mundo constituído internamente pelo sujeito, a partir de suas relações sociais, de suas vivências no mundo e de sua constituição biológica; é também fonte de suas manifestações afetivas e comportamentos”.

Pôde-se, através da análise dos dados do questionário, afirmar que o uso de Mapas Conceituais, como ferramenta cognitiva, facilita no processo de aprendizagem de Óptica, pois propicia situações favoráveis para a assimilação do conhecimento, por este permanecer mais estruturado e organizado em relação à hierarquização dos conceitos do conteúdo em questão.

Para o Aluno A “com a construção do mapa houve uma organização dos conceitos sobre o conteúdo abordado e que antes eles estavam bagunçados em minha mente”.

O Aluno B, afirma, “O mapa conceitual contribuiu para que eu relacionasse os conceitos e os visualizassem por completo, contribuindo para uma melhor aprendizagem, nunca mais vou esquecer isso”.

O discente C assevera, “esses mapas me ajudaram a lembrar do conteúdo de maneira melhor, por que agora eu sei como se divide e se forma o conteúdo de óptica, muito interessante, gostei muito, vou usar para outras coisas também”.

Por fim, de acordo com o aluno D, “o mapa conceitual me fez organizar o assunto de óptica, antes só lembrava de algumas partes, agora eu lembro de maneira organizada, legal, também gostei do programa de computador”.

Na construção de um mapa conceitual o discente visualiza o que acontece na sua estrutura cognitiva através de uma estrutura de conhecimento específica, o subsunçor, evidenciado por Moreira (2006) e Santos (2008), que, de acordo com este, é a estrutura capaz de integrar a nova informação com o cérebro humano e que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz. A mesma organização e hierarquia que deve ser utilizada na construção de um mapa e que foi evidenciada nos depoimentos dos alunos. Os Mapas Conceituais reforçam essa organização de conceitos no cérebro humano, contribuindo para a aprendizagem significativa do estudante.

Os alunos foram instruídos a fazerem mapas bidimensionais hierárquicos, pois de acordo com Moreira (2006) são mapas mais simples e familiares, além de permitir uma visão mais completa do assunto abordado. “Não existem regras fixas a serem observadas na construção de um mapa de conceitos” (MOREIRA, op. cit., p.48), pois cada aluno escolhe a melhor estruturação para seu mapa, independente se ela está ou não de acordo com as normas vigentes para a construção dos mesmos. A estrutura dos mapas, neste trabalho de pesquisa, foi corrigida por ter sido passada para a amostra o tipo de mapa que deveria ser elaborado, evidenciando, assim, pequenos erros cometidos pelos alunos.

### **Considerações finais**

A utilização de Mapas Conceituais oportuniza que o aluno organize sua estrutura cognitiva, abstraindo os conceitos de Óptica, fazendo assim com que adquiram uma Aprendizagem Significativa e generalizada do assunto, uma vez que Mapas Conceituais são representações concretas do armazenamento de informações sobre dado conteúdo do cérebro humano.

Pode perceber pelos depoimentos dos discentes, que o uso dos mapas de conceitos classificou e organizou as principais ideias do assunto de Óptica contribuindo

para a aprendizagem significativa deste conteúdo de Física. Favorecida pelo modelo estrutural e relação entre as palavras de um Mapa Conceitual.

A ferramenta computacional Cmap Tools pode ser adquirida pelo educador sem nenhum custo financeiro, pois é um software gratuito disponível na internet, contribuindo para que o docente, não só da área de Física, utilize-a como uma nova ferramenta motivacional e potencialmente significativa, por tratar da utilização de algo na qual os alunos tem fácil acesso no seu cotidiano, o computador.

Fica evidente, por conseguinte, que houve uma evolução conceitual dos alunos sobre o conteúdo de óptica, pois, segundo Moreira (2006), os mapas conceituais são úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno, mas também para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução e construção do mesmo.

## Referências

BRASIL, Ministério da Educação. **Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos** – PROEJA: educação profissional técnica de nível médio/ensino médio. Brasília: MEC, ago. 2007. 71p.

CAVALCANTE, C. **A utilização do software Cmap Tools como instrumento para promover a aprendizagem significativa de conceitos de física mecânica**. 2006. p. 152. Dissertação (Mestrado) – Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2006.

GASPAR, A. **Física: ondas-óptica-termodinâmica**. vol. 2. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2002.

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso: uma estratégia de pesquisa**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 185 p.

MARIS, S., & RICARDO, B. **O professor pesquisador: introdução a pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola. 2008.

MASETTO, M. **Competência pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo. Summos Editorial. 2003

MIRAS, M. **Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios**. In: COLL, César et. al. O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática. 2009. p. 57-77.

SANTOS, J. C. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. 2ª ed. Porto Alegre: Mediação. 2008.

SILVA, R. P. **Cinema e educação**. São Paulo: Cortez. 2007.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas. 2009.