

TRABALHANDO HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO UM RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS¹

Simone da Costa Rauber ²

Roseclea Duarte Medina ³

RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida tendo como abordagem a possibilidade de trabalhar com mídia impressa no processo de aprendizagem dos alunos nas aulas de ciências. A mídia escolhida foi a História em Quadrinhos (HQs), cujo objetivo é demonstrar como colaboram na internalização dos conceitos da ondulatória de física. A pesquisa foi realizada em uma Escola Pública Estadual, localizada na cidade de Cachoeirinha, RS. Foram escolhidas duas turmas da 8ª série do ensino fundamental, uma de pesquisa e outra de controle. A avaliação da aprendizagem foi realizada por meio de mapas conceituais. Através dos resultados obtidos verificou-se que o uso das HQs na turma de pesquisa facilitou a internalização dos conceitos.

PALAVRAS-CHAVE

Histórias em Quadrinhos; Som; Ondulatória; Mapas Conceituais.

ABSTRACT

The present work was developed having the possibility of working with printed media during the students' learning process in the Sciences classes. The chosen media was cartoons, which objective is to demonstrate how they collaborate in the internalization of the wave motion concepts in Physics. The research took place in a state public school, in Cachoeirinha, RS. Two eight-graders groups were chosen, one for the research and another one for the control. The evaluation of the learning was done through the use of conceptual maps. Along the obtained results it was verified that the use of cartoons in the research group facilitated the internalization of the concepts.

KEY-WORDS

Comics; Sound; Wave Motion; Conceptual Maps.

¹ Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

² Acadêmica do curso

³ Doutora em Informática na Educação. Orientadora. Professora UFSM

1. INTRODUÇÃO

Vive-se numa sociedade onde os ruídos estão presentes no cotidiano das pessoas e aproveitar esse atrito sonoro pode ser um instrumento enriquecedor para uma aprendizagem cujo conteúdo seja “ondulatória” numa aula de ciências de 8º série, visto que muitas vezes o ensino de física é desarticulado da vida prática dos conhecimentos do aluno. Para Rui (2006) “é fundamental romper com esse modelo secular e planejar uma diversidade de atividades que envolvam os alunos na sala de aula e fora dela”.

De acordo com Braz e Fernandes (2009),

O conteúdo de física na maioria das vezes é visto como difícil e desinteressante pelos estudantes. Muitas vezes os conceitos, se tornam distantes com tantas fórmulas e o conteúdo acaba sendo trabalhado de maneira desvinculada e sem significado. Nesse sentido muitos professores procuram desenvolver ações que tornem o ensino do conteúdo mais contextualizado e prazeroso para os estudantes. Trabalhar com Histórias em quadrinhos (HQs) em uma aula de física pode ser uma atividade estimulante e facilitadora da aprendizagem (BRAZ; FERNANDES, 2009, p.02).

Trabalhar com histórias em quadrinhos revela sua importância pelo fato deste material estar presente no cotidiano dos alunos e ser acessível aos mesmos. Para Vergueiro (2009):

A inclusão dos quadrinhos na sala de aula possibilita ao estudante ampliar seu leque de meios de comunicação, incorporando a linguagem gráfica às linguagens oral e escrita, que normalmente utiliza. As utilizações possíveis nas mais diversas disciplinas são evidentes, pois as HQs propiciam a diversidade de temas, atendem a diferentes gostos e contribuem para formação de valores e o exercício da cidadania. As atividades podem desenvolver significativamente a leitura e a escrita, de forma lúdica e prazerosa (VERGUEIRO, 2009, p. 23, apud AVELAR, 2013, p. 03).

Assim, Vergueiro (2009) confirma que as histórias em quadrinhos aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico.

Conforme o exposto, o fato de trabalhar com histórias em quadrinhos independente da disciplina é sempre favorável para que o estudante sinta-se mais motivado a aprender e desperte a curiosidade investigativa. Segundo Banti (2012):

Uma das ferramentas que pode ser utilizada nessa construção do conhecimento científico são as histórias em quadrinhos (HQs), devido a sua popularidade, fácil linguagem empregada, ampla disseminação mundial, a utilização de desenhos, expressões faciais; enfim, vários são os atrativos disponíveis em uma história em quadrinhos (ARAÚJO; COSTA, 2005; LUYTEN, 2011, apud, BANTI, 2012, p. 15).

A motivação para este trabalho surgiu pelo fato da Escola estar situada próxima da base aérea de Canoas, RS, e constantemente os alunos manterem um contato visual e auditivo com os aviões, que sobrevoam a escola para pousar ou decolar na base aérea. O barulho das aeronaves é muito alto, impedindo assim que o professor fale durante a passagem dos mesmos. Tendo em vista essa situação descrita, questionou-se de que maneira o ruído pode ser considerado um componente que venha auxiliar como item favorável para estudo nas aulas de ciências.

Essa reflexão surgiu numa aula de ciências e procurando contemplar as preocupações dos PCN[1] e PCN+[2]⁴ de que as aulas dêem conta das experiências dos alunos, concluí-se que a disciplina deve ser contextualizada sempre que possível para aperfeiçoar as aulas.

Dentro deste contexto, o conteúdo mais adequado dentro da disciplina de física é a ondulatória (ondas, ondas mecânicas, ondas eletromagnéticas, som...). A escolha dessa temática “som” vem ao encontro do conteúdo desenvolvido nas 8^a séries do ensino fundamental. A fim de considerar as diretrizes propostas pelo Ministério da Educação e fundamentadas na prática docente da autora, a presente pesquisa será realizada através da mídia impressa e como recurso didático o uso de histórias em quadrinhos.

Em face ao exposto, elegeu-se como problema deste trabalho:

Como a construção de histórias em quadrinhos contribuem para uma assimilação dos conteúdos nas aulas de física?

Os objetivos são os seguintes:

- Demonstrar por meio das histórias em quadrinhos como essa estratégia pode colaborar na internalização dos conceitos da ondulatória em física.

- Trabalhar com conceitos de ciências relacionados ao ruído dos aviões que transitam no espaço aéreo próximo da escola.

Assim sendo, alguns conceitos que estão relacionados ao assunto das ondas sonoras (*a onda, o som, a classificação das ondas quanto à natureza, as ondas transversais e as longitudinais*), foram o foco da pesquisa sendo trabalhados com os estudantes por meio de histórias em quadrinhos e posteriormente mensurados em relação à sua internalização com uma avaliação em forma de mapa conceitual. O ruído dos aviões será um meio ilustrativo para

⁴ Disponível em: **Parâmetros Curriculares Nacionais** - introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Disponível: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em 20 Out. 2013.

trabalhar esses conceitos, por ser uma onda mecânica, que está bastante presente naquele meio da escola.

O desenvolvimento deste trabalho se justifica pela necessidade de explorar esse atrito sonoro como um instrumento enriquecedor para introdução do conteúdo ondulatória nas aulas.

2. ONDAS

Segundo Sampaio (2005), no estudo da física, onda é uma perturbação que se propaga no espaço ou em qualquer outro meio, como, por exemplo, na água. Uma onda transfere energia de um ponto para outro, mas nunca transfere matéria entre dois pontos. As ondas podem se classificar de acordo com a direção de propagação de energia, quanto à natureza das ondas e quanto à direção de propagação. Segundo Silva (2013) ondas são classificadas em “Ondas Mecânicas: Que necessita de um meio natural para se propagar. Ex: ondas sonoras e Ondas Eletromagnéticas: Que não precisa de um meio natural para se propagar. Ex: raio-x, ondas de rádio, luz, etc.”

Conforme Sampaio (2009)

Quanto à direção de propagação de energia, as ondas se classificam da seguinte forma: Unidimensionais; que se propagam em apenas uma direção, como as ondas em cordas e molas esticadas; Bidimensionais: são aquelas que se propagam por uma superfície, como as água em um lago quando se joga uma pedra; Tridimensionais: são capazes de se propagar em todas as dimensões, como o som (SAMPAIO, 2009, p.244).

Todos esses tipos de ondas fazem parte da vida diária dos seres vivos. Percebe-se que “vivemos numa cultura do ruído” (IZQUIERDO apud STURM; MELO, 2013, p. 4) em que as pessoas se deparam com toques de celular, buzinas, autofalantes, gritarias, aparelhos de som, aviões, entre tantos outros o tempo inteiro.

O som, segundo Toledo (1982, p.129), é tratado como “ondas que tem origem mecânica, pois são produzidas por deformações em um meio elástico. Portanto, ondas sonoras não se propagam no vácuo”.

Na interpretação de Ueno (2005, p. 231) “o som é uma onda mecânica longitudinal, pois, durante a sua produção, corpos vibram, agitam as partículas do ar.

As ondas sonoras vibram na mesma posição de propagação”. Trabalhar com os conceitos acima é o que está sendo proposto para os alunos no presente trabalho.

3. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs)

As HQs estão presentes no mundo desde o século XIX, com a invenção das mesmas pelo artista americano Richard Outcault. No Brasil as HQs começaram a ser publicadas também no século XIX com o formato de charge cujo autor era Manuel de Araújo Porto-Alegre. Já no século XX foi lançada a revista *Tico-Tico* do desenhista Renato de Castro e a mesma foi inspirada na revista infantil francesa *La Semaine de Suzette*.⁵

As revistas de HQs “tiveram sua propagação através de jornais, como entretenimento barato, mas ganharam grande destaque mundialmente com produções de super-heróis. Tornaram-se um meio de comunicação de massa cada vez mais popular entre os leitores jovens” (TANINO, 2011, p. 13).

As HQs se caracterizam por serem narrativas que apresentam:

(...) características semelhantes à narração, como personagens, espaço, tempo, sobretudo pelo enredo se caracterizar por uma sequência de ações. Apenas diferem-se pelo fato de que, ao invés do narrador, o diálogo é retratado de forma direta, representado em forma de balões, uma composição gráfica, em consonância com uma linguagem não verbal, na qual as imagens representam um papel de destaque, de modo a promover a interação entre os interlocutores por meio de uma relação de causa e efeito (DUARTE, 2013, p.02).

Os quadrinhos são utilizados em meios de comunicação dos mais variados tipos e o foco do seu uso para esta pesquisa é o de despertar para a forma lúdica e criativa por meio da qual a internalização de conceitos pode ser facilitada.

Por meio dessas características das HQs, busca-se fazer com que o estudante venha a expressar por meio do desenho e da linguagem o que ele conseguiu captar a respeito dos conceitos ministrados nesta pesquisa. Assim, com as HQs busca-se despertar no aluno através do desenho e escrita um novo formato de aprendizado e assimilação de conteúdos.

3.1. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de ciências precisa de novas metodologias para que a aplicação de conteúdos seja atraente. Nesse sentido,

⁵Informações a respeito do assunto em: GT História da Mídia Visual Coordenação: Prof. Sônia Luyten (Unisantos). Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=PCN%5B1%5D+e+PCNB%5D>>. Acesso em 08 Nov. 2013.

O ensino de Ciências tem como uma de suas funções a construção de uma nova linguagem que possibilite a ampliação da leitura do mundo. A apropriação deste tipo de linguagem requer uma constante impregnação, além de abordagens dinâmicas que permitam aos alunos desenvolverem seus saberes de maneira lógica e crítica (NORNBERG, IGOR, 2008, p. 07).

Nesse sentido, ressalta-se que trabalhar com as ciências é um método investigativo e isso pode ser favorecido com o uso das histórias em quadrinhos (HQs).

Utilizar HQs em ciências/física parte da preocupação dos professores em tornar as aulas mais dinâmicas e que os alunos passem da posição de meros espectadores para atores importantes na difusão do conhecimento. Visando a melhoria do ensino de ciências alguns grupos desenvolvem projetos para trabalhar com HQs como um instrumento auxiliar em ciências a fim de tornar o conteúdo mais atrativo.

Braz e Fernandes (2009) realizaram um estudo na disciplina de física durante um período de estágio e docência com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública Estadual de Minas Gerais, denominada como “escola referência,” com objetivo de tornar as aulas de física mais interessantes, aproveitando as características lúdicas e linguísticas dos quadrinhos. Conforme Braz e Fernandes (2009):

Numa turma os alunos foram divididos em grupos de cinco ou seis alunos, meninas escreveriam sobre Isaac Newton e meninos Galileu Galilei. Na outra turma os trabalhos se resumiriam apenas a Galileu. Com o tempo disponível de uma semana os alunos tiveram liberdade para construir as HQs, utilizando vários recursos, revistas, computador, desenhos a mão livre, etc. Após foi aplicado um questionário para que os alunos respondessem anonimamente e dentre as questões eles deveriam avaliar a atividade. (BRAZ; FERNANDES, 2009, p. 03)

O percentual de 80% dos alunos que realizaram as atividades propostas, com as HQs, mostrou-se eficiente diferentemente do que ocorreria do ensino tradicional. O estudo foi considerado positivo, pois os alunos demonstraram conhecimentos sobre os temas propostos e puderam fazer uma leitura crítica sobre os acontecimentos históricos discutidos no trabalho.

Outra pesquisa, segundo Nörnberg (2008), foi desenvolvida em um Colégio da Rede Pública de Ensino situado na cidade de Porto Alegre, tendo como público alvo uma turma de 35 alunos da 6ª série. A turma foi dividida em duas partes: uma consistia do número um da chamada até o 17, sendo a outra do nº 18 ao 35. O objetivo era investigar o uso das histórias em quadrinhos como instrumento didático no ensino de Ciências.

Segundo Nörnberg (2008), o trabalho com os quadrinhos consistiu em duas etapas: numa primeira, os alunos fizeram reflexões sobre algumas tirinhas e na segunda, foi

desenvolvido um trabalho de pesquisa, que teve como ponto de partida tiras que eles levaram para a aula. Os alunos analisaram e interpretaram tirinhas do personagem Níquel Náusea, do quadrinista Fernando Gonsales, cujos temas versam sobre a diversidade de seres vivos e foi pedido aos alunos que levassem, para a aula seguinte, tiras que tivessem como assunto os seres vivos.

Conforme Nörberg (2008):

A partir do material levado pelos alunos, foi pedido que cada um escolhesse um ser vivo da tira levada com o objetivo de realizar uma pesquisa sobre ele, que deveria ser apresentada aos colegas. Os alunos foram além de uma simples reflexão das ciências, relacionaram as histórias em Quadrinhos com o próprio cotidiano, com base nas respostas pesquisadas e elaboradas pelos alunos foi realizada uma aula onde cada aluno pôde falar sobre suas respostas, produzindo mais um momento de interatividade. Foi possível fazer uma composição de todo estudo encerrando este ciclo de atividades envolvendo as HQs. Trabalhar com histórias em quadrinhos em sala de aula é um recurso de muitas possibilidades dentre elas incentivar a leitura, ou como instrumento para desenvolver a criatividade e a imaginação (NÖRBERG, 2008, p. 53).

Trabalhar com a mídia impressa HQs sinaliza que o aprendizado de conceitos pelos alunos é facilitado e esse recurso em sala de aula propicia uma amplitude na construção da aprendizagem, em que os conteúdos são assimilados de maneira a não serem esquecidos. Com o desenvolvimento da criatividade e da imaginação nas HQs a memorização torna-se mais evidente, podendo ser visualizado na construção dos mapas conceituais – que na sequência serão abordados.

4. MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

No presente trabalho a ênfase da utilização dos mapas conceituais estará presente como forma de avaliação dos estudantes, sobre o conteúdo desenvolvido nesta pesquisa. Não há uma fórmula pronta para a elaboração de um mapa conceitual. “A construção de mapas conceituais é um processo flexível e não existem regras fixas a serem seguidas” (Buchweitz, 1984, apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 06). Sua construção pode variar de grupo para grupo e também na forma como cada um dos conceitos é assimilado pelo aluno e isso vai depender do grau de concentração, assimilação e capacidade cognitiva de cada um. Os mapas podem ser trabalhados em grupos e para se chegar em um resultado os estudantes terão que entrar num consenso sobre a organização e distribuição dos conceitos no mapa conceitual.

Em relação à construção dos mapas conceituais Novak e Gowin (1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 07) “sugerem uma sequência de passos para a elaboração dos mapas conceituais: i. Inicialmente os alunos são incentivados a identificar alguns conceitos gerais e outros específicos relacionados a um texto, conteúdo ou experimento escolhido pelo professor.”. Em sala de aula os alunos foram orientados a transpor para os mapas conceituais os conceitos que aprenderam que foram, no caso, os conceitos relacionados à ondulatória.

Nos mapas conceituais posteriormente os autores sugerem que: “ii. Os conceitos principais poderão ser listados com a participação dos alunos e transferidos para o quadro (NOVAK E GOWIN, 1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 07). Essa atividade foi realizada de maneira que os alunos destacaram quais foram os conceitos que consideravam mais importantes para que fosse apresentado, de forma resumida, o que eles haviam estudado.

Após essa parte “iii. De posse de uma lista de conceitos, providencia-se o rearranjo conceitual ordenado de cima para baixo, isto é, da maior à menor generalidade e inclusividade” (NOVAK E GOWIN, 1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 07). Nesse momento, com os conceitos ainda escritos no quadro, os estudantes foram orientados a elencar quais seriam os conceitos mais importantes. Isso foi realizado e eles copiaram em seu caderno cada conceito considerado mais relevante, para ser posteriormente transpor os mesmos para seu mapa conceitual.

Assim, “iv. A partir desse rearranjo, monta-se o mapa com os conceitos ordenados e com a ajuda dos alunos organizam-se as ligações; v. Ao final da elaboração do mapa, pode-se sugerir a possibilidade de se refazer o mapa a fim de melhorar sua compreensão” (NOVAK E GOWIN, 1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 07). Os estudantes passaram a fazer seus mapas conceituais e mostraram como os mesmos deveriam ser conectados na construção do mapa.

Por último, Novak e Gowin (1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009) orientam para que:

- vi. Uma possível pontuação pode ser atribuída ao mapa elaborado conjuntamente, baseada nos valores sugeridos por Novak (1981);
- vii. Após essa exemplificação realizada em conjunto, pode-se sugerir que os alunos elaborem seus próprios mapas conceituais;
- viii. Deve-se programar o tempo para que cada aluno apresente seu mapa para o restante da turma. (NOVAK E GOWIN, 1996 apud MARTINS; LINHARES; REIS, 2009, p. 07).

Nessa parte final da construção mapas conceituais cada aluno construiu o seu, e conforme o Anexo A e também o Anexo B. Assim, essa é uma sugestão desses autores a respeito da confecção e avaliação de um mapa conceitual. Para avaliar os mapas conceituais dos alunos foi utilizado um critério que leva em conta as relações hierárquicas significativas entre conceitos e conteúdos.

Na avaliação através de mapas conceituais, a ideia principal é a de verificar o que o aluno sabe em termos conceituais, i. e., como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc (MOREIRA, 2013, p. 07).

Uma avaliação com mapas conceituais é um tipo diferenciado de análise a respeito de como os estudantes interagem com o conhecimento. Conforme Ausubel (1978 apud MARQUES, 2010, p.1):

O pesquisador americano Joseph Novak desenvolveu uma maneira de relacionar conceitos ligados ao mesmo tema: o mapa conceitual. Segundo Ausubel – Autor da Teoria da Aprendizagem Significativa – que afirma: “O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL, 1978 apud MARQUES, 2010, p.1)

Segundo Ausubel (1978 apud MARQUES, 2010), o conhecimento se expressa de forma interrelacionada, não devendo ser estudado de maneira isolada. Nesse sentido, os alunos ao realizarem mapas conceituais mostram que o conhecimento dos conceitos se dá como uma teia em que um conecta-se com o outro.

Desse modo, Sakguti (2004) afirma que “as vantagens da utilização dos mapas conceituais concentram-se em enfatizar a estrutura conceitual da disciplina estudada, mostrar que os conceitos diferem e ainda colocar uma lista de conceitos do assunto relacionado”.

5. METODOLOGIA

A atividade apresentada nesse trabalho foi desenvolvida nas duas turmas de 8ª série do ensino fundamental da Escola Pública Colégio Agrícola Daniel de Oliveira Paiva Estadual, situada no Município de Cachoeirinha, RS.

A pesquisa foi feita com 20 alunos de cada turma. Esses alunos possuem idade entre 13 a 15 anos. Por a escola possuir apenas duas turmas de 8ª série, a turma 82 foi escolhida para aplicação da presente pesquisa, e o grupo de controle foi a turma 81. As turmas foram

selecionadas por estarem de acordo com conteúdo utilizado na presente pesquisa, visto que ondulatória é trabalhada na 8ª série do ensino fundamental.

Como o objetivo da pesquisa era saber se trabalhar com histórias em quadrinhos nas aulas de ciências é um recurso eficiente para provocar uma aprendizagem significativa nos alunos, na turma de pesquisa 82 foi aplicada a realização das HQs e na turma de controle 81 a atividade não foi realizada.

Uma semana foi o tempo previsto para a realização da atividade correspondente a quatro períodos, ou seja, cento e oitenta minutos. O objetivo é demonstrar, através da construção das histórias em quadrinhos, que a utilização dessa mídia impressa auxilia na internalização dos conceitos da ondulatória em física. A pesquisa desenvolvida é de caráter quali-quantitativo⁶ quanto à sua abordagem. Conforme o Programa de Iniciação Científica Júnior - PIBIC (2010):

As pesquisas qualitativas têm caráter exploratório: estimulam os entrevistados a pensar e falar livremente sobre algum tema, objeto ou conceito. (...) As pesquisas quantitativas testam, de forma precisa, as hipóteses levantadas para a pesquisa e fornecem índices que podem ser comparados com outros (PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR – PIBIC, 2010, p.01).

Quantitativa considerando os conceitos mais citados e os conceitos centrais de cada mapa. Já na parte qualitativa foi observada a maneira como os elos entre os conceitos foram dispostos.

Como instrumento de avaliação foi utilizada a construção de mapas conceituais com intuito de avaliar em qual das duas turmas ocorreu de fato estruturação do conhecimento.

A estratégia adotada para trabalhar os conceitos envolveu os seguintes passos:

1º momento: Um rápido debate, propondo aos alunos que expliquem o que entendem por som. Com isso foram observadas quais são as concepções sobre o assunto.

2º momento: Entrega do texto sobre conceito de ondas.

3º momento: Foi disponibilizado material de pesquisa (livros, revistas, jornais), para responder as questões abaixo relacionadas ao som dos aviões:

Que tipo de onda corresponde ruído/barulho dos aviões. Como se propagam as ondas mecânicas? Quanto à direção de vibração como pode ser classificada a onda sonora?

⁶ PIBIC JUNIOR MATO GROSSO DO SUL. (2010). Disponível em: <<http://programapibicjr2010.blogspot.com.br/2011/04/diferenca-entre-pesquisa-qualitativa-e.html>>. Acesso em: 10 Out. 2013..

4º momento: Apresentação conceitual de ondas por meio de dois vídeos (O mundo de Beakman)⁷. Os vídeos, apesar de serem antigos, ainda contribuem para o aprendizado das ciências, já que todos os programas são baseados no método científico.

5º momento: Realização dos experimentos no laboratório de ciências sobre os conceitos estudados, construção de três experiências: “A propagação do som”; “celular e as ondas eletromagnéticas e “o que é barulho?”.

Foram utilizados os seguintes materiais na construção dos experimentos: copo plástico, barbante, colher de metal, dois celulares, balão, latas de refrigerante, espelhos, lanterna, papel alumínio e alfinete. Esse é um bom método para estimular os alunos a participarem da aula e logo agirem como sujeitos da aprendizagem.

6º momento: Elaborar histórias em quadrinhos, somente na turma de pesquisa.

7º momento: Como instrumento avaliativo a construção de mapas conceituais.

6. RESULTADOS

Para a avaliação do aprendizado foi solicitado a cada um dos alunos a confecção de um mapa conceitual dos conceitos aprendidos.

No primeiro momento houve uma construção coletiva com a turma demonstrando os passos de como se constrói um mapa conceitual, foi utilizado como exemplo a construção de um mapa conceitual da escola.

No segundo momento os alunos individualmente com base nos conceitos estudados elaboraram individualmente o seu mapa.

A técnica de mapeamento conceitual utilizada na pesquisa foi o método de escore estrutural, segundo *Instruções para o Método de Escore Estrutural* de Novak (1984) conforme (ANEXO A). Joseph Novak baseou-se na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1978), para desenvolver sua ferramenta para organizar e representar o conhecimento.

O processo de avaliação envolveu todas as atividades realizadas em sala de aula, desde o momento inicial, o qual abrange debate, a aula expositiva e dialogada evidenciando o conceito de ondas, onde os alunos receberam o texto contendo os conceitos que foram trabalhados ao longo deste estudo. Também foi solicitada a resolução de problemas em forma

⁷ Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=J1dc9E-v6i0>>, a <https://www.youtube.com/watch?v=g23cmBdLHc8> acesso em 15 de Out. 2013. O mundo de Beakman era um seriado apresentado nos anos 80, onde Beakman é um cientista maluco que dedica seu tempo em sanar as dúvidas dos seus telespectadores.

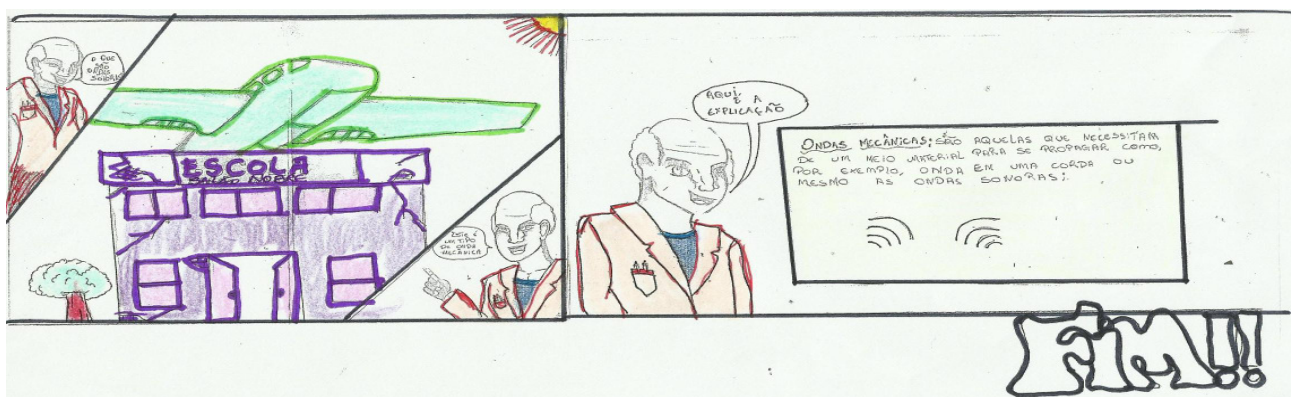
de perguntas abertas de baixa complexidade, no qual o resultado foi satisfatório, visto que os alunos relacionaram o som dos aviões com as ondas mecânicas e que as mesmas necessitam de um meio para se propagarem.

Houve uma apresentação dos vídeos utilizados para ilustrar o princípio teórico, contribuindo assim para o aprendizado dos alunos, com objetivo de auxiliar na fixação do conteúdo trabalhado.

Já a atividade experimental realizada no laboratório de ciências que consistiu em construir experimentos, testar hipóteses evidenciando através de relatórios suas conclusões sobre os experimentos na qual demonstraram a habilidade de análise e interpretação dos conceitos da ondulatória discutidos anteriormente.

Como estratégia de internalização dos conceitos da física foi solicitada, aos alunos da turma de pesquisa a construção de histórias em quadrinhos relacionados à ondulatória.

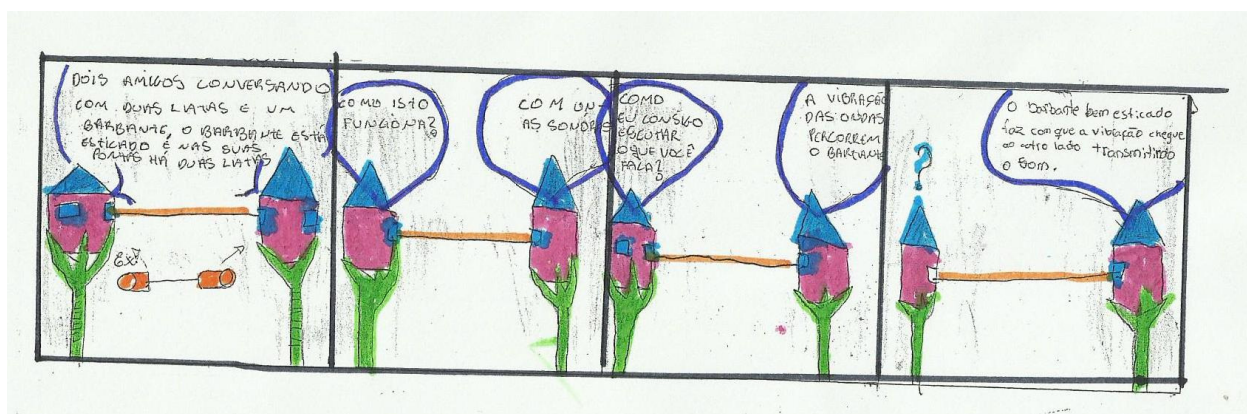
Em relação às HQs foram elaboradas 20 histórias pelos alunos na turma de controle, com o objetivo de demonstrar sua criatividade e formas como interpretaram os conceitos trabalhados. Como os alunos já haviam trabalhado na disciplina de português a estrutura das HQs, onde eles construíram e apresentaram histórias em quadrinhos e charges na mostra de linguagem, não se fez necessário uma retomada nessa etapa de como construir as HQs, o que facilitou abordar essa mídia. Os alunos tinham livre escolha sobre como desenvolver a história, personagem, cenário entre outros elementos. Foi solicitada aos alunos uma sequência de início, meio e fim nas HQs, com o objetivo de relatar alguns dos conceitos previamente estudados. Como o laboratório de informática da escola esta passando por um processo de reestruturação e os computadores ainda não estão disponíveis aos alunos, às HQs foram feitas a mão livre como podem ser vista nas figuras aqui apresentadas. A Figura 01 foi produzida por um dos alunos da turma de pesquisa, onde ele relata uma situação do seu cotidiano escolar.



Fonte: Figura 01 confeccionada pelo aluno A da turma de pesquisa 82.

O aluno utilizou nessa tirinha a imagem de um avião, para exemplificar que o som é uma onda mecânica. No desenho o aluno retrata uma situação do seu dia a dia escolar, onde constantemente os aviões sobrevoam próximo a escola, com isso ele explica na figura representando um professor o que são ondas mecânicas e oferece exemplos por meio dos quais essas ondas se propagam. Através desta HQ fica demonstrado que o aluno internalizou o conceito aliando a sua vivência escolar.

Na Figura 02, outro aluno representa na HQ o experimento realizado no laboratório de ciências (“a propagação do som”).



Fonte: Figura 02 confeccionada pelo aluno B da turma de pesquisa 82.

Nessa tirinha o aluno reproduz um dos experimentos realizados no laboratório, (“a propagação do som”) onde era colocado um barbante numa barra de ferro amarrando a um copo plástico, que era colocado no ouvido, enquanto que outro batia na barra com uma colher para constatar a propagação das ondas sonoras.

Com a realização dos mapas conceituais após o estudo pode-se dizer que existem fortes indícios de absorção dos conceitos isso é percebido quando ele retrata, de uma forma criativa, dois amigos conversando por meio de latas como se fosse um telefone com fio, onde um explica para o outro como funciona o brinquedo.

Ele descreve que as ondas se propagam por vibração e que não carregam matéria. Isso mostra que o aluno conseguiu traduzir em forma de HQs um conceito que foi compreendido.

Em relação aos demais alunos da turma 82 que realizaram as HQs, foi verificado que ocorreu um aprendizado também em relação a ondas eletromagnéticas. Isso foi percebido a partir de desenhos em que foram representados celulares, o sol, a luz de um abajur entre outros

elementos. Alguns desenharam foguetes explicando que no espaço não há som por não haver nenhum meio para o som se propagar.

Após a realização das HQs, foram desenvolvidos os mapas conceituais para que pudesse ser feita a mensuração de acordo com *Método de Escore Estrutural* (ANEXO A), de como os conceitos trabalhados foram assimilados. Para confecção dos mapas conceituais foram disponibilizados aos alunos lápis/caneta e papel. Dois dos 40 mapas conceituais se encontram em anexo, um da turma de controle e outro da turma de pesquisa. Na tabela 01 está sendo apresentada a análise dos dados relacionados ao escore do total de mapas confeccionados.

		Turma de Pesquisa 82	Turma de controle 81
Proposições (peso 1)	Escore	152	128
Hierarquias (peso 5)	Escore	224	149
Ligações cruzadas (peso 10)	Escore	10	0
Exemplos (peso 1)	Escore	34	36
Total	Escore	420	313
Média de escore		21	15,65

Tabela 1- Mapas Conceituais turmas 81 e 82.

A tabela acima apresenta os resultados do escore dos mapas conceituais foi elaborada conforme o *Método de Escore Estrutural* de Novak (1984) conforme (ANEXO A) .

O presente escore apresentou o seguinte resultado: 313 dividido por 20 alunos que realizaram os mapas conceituais. Pode-se notar que o resultado dessa divisão foi à média de escore de 15,65. Já na turma de pesquisa os resultados obtidos foram: 420 dividido pelos 20 alunos participantes, a média do escore ficou em 21.

Esses resultados alcançados a partir do cálculo do escore dos mapas conceituais mostram que realmente a aprendizagem foi significativa não ficando somente na memorização.

No trabalho de elaboração das histórias em quadrinhos os alunos analisaram os conceitos adquiridos tanto na aula expositiva quanto na elaboração dos experimentos no laboratório de ciências que facilitou a compreensão, pelo fato de vivenciar atividades do dia a

dia. Os vídeos também foram utilizados como um instrumento facilitador na concepção dos conceitos visto que são mencionados numa história em quadrinhos.

O resultado obtido em relação à interiorização das histórias em quadrinhos como uma estratégia para enriquecer as aulas e a inclusão da ondulatória utilizando-se do atrito dos aviões que transitam próximo ao espaço aéreo da escola foi muito positivo, pois fica bem evidenciado com uma história em que um avião é desenhado e junto os conceitos de ondas mecânicas.

A partir dos dados da tabela na turma de controle, percebeu-se que os conceitos não estão totalmente conectados de forma coerente nos mapas conceituais. Isso indica que o raciocínio foi fragmentado e que a ausência da utilização da mídia impressa (HQs) influenciou diretamente nos resultados no escore total. No que tange à turma de pesquisa, na qual foi utilizada previamente a mídia impressa como estratégia para a internalização dos conceitos, foi verificado que houve um escore maior em relação à turma de controle e os conceitos estão interligados de uma maneira correta e apresenta integração de conexão entre os conceitos subordinados em diferentes ramificações do mapa.

7. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi demonstrar, por meio de histórias em quadrinhos, como essa estratégia pode colaborar na internalização dos conceitos da ondulatória em física, utilizando como exemplo o ruído dos aviões que transitam no espaço aéreo próximo da escola.

De acordo com achados desta pesquisa a atividade envolvendo a construção de histórias em quadrinhos mostra-se eficiente quando comparada a turma de controle na construção dos mapas conceituais, considerando que a turma de pesquisa apresentou uma média de escore 21 comparado com a turma de controle que obteve uma média de escore de 15,65, além de não ter sido apresentada nenhuma ligação cruzada nessa turma.

Sendo assim é possível afirmar que ao propor aos alunos novas estratégias didáticas, amplia-se o campo da criatividade, não ficando somente na memorização. A utilização das histórias em quadrinhos como uma mídia impressa foge do ensino tradicional em que o aluno torna-se um mero espectador e provavelmente com uma curta duração em sua memória das informações captadas. Trabalhar com atividades diferenciadas estimula a curiosidade, desenvolve a imaginação, isso pode ser observado comparando as duas turmas em que os

alunos possuem a mesma faixa etária. Foi possível verificar através dos mapas conceituais como uma simples atividade diferenciada auxilia na construção do conhecimento.

O que se espera com essa pesquisa é que o uso das HQs sejam mais utilizadas pelos professores e que futuramente possam ocorrer mais trabalhos relacionando conteúdos ao cotidiano escolar, tornando o aluno mais próximo do objeto de estudo, só assim a aprendizagem se torna realmente significativa.

REFERÊNCIAS

AVELAR, Táfitá; RODRIGUES, Cleide. **A interdisciplinaridade nas Histórias em Quadrinhos**. Disponível em: <<http://www.rtve.org.br/seminario/4SeminarioAnais/PDF/GT1/gt1-3.pdf>>. Acesso em 1 Nov. 2013.

BANTI, Rafael Silva. **A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia**. São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://www.mackenzie.br/fileadmin/>

BEAKMAN de o mundo. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=J1dc9E-v6i0>> . Acesso em 15 de Out. 2013 .

DUARTE, Vânia. **História em quadrinhos**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/redacao/historia-quadrinhos.htm>> Acesso em: 13 Out. 2013.

FERNANDES, Braz. **HISTÓRIA EM QUADRINHOS: UM RECURSO DIDÁTICO PARA AS AULAS DE FÍSICA**. XVIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – VITÓRIA, ES, 2009.

MARQUES, Michelly de Azevedo; RÊGO, Rômulo Marinho. **Avaliação da aprendizagem do conceito de função utilizando mapas conceituais**. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/ocs/index.php/xenem/xenem/paper/view/481>> Ano publicação: 2010. Acesso em 28 Out. 2013.

MARTINS, Renata L. C.; LINHARES, Marília P.; REIS, Ernesto M.. Mapas conceituais como instrumento de avaliação e aprendizagem de conceitos físicos sobre mecânica do voo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências**. Vol. 9, n.1, 2009, p. 1-23.

MOREIRA, Marco A. **O Mapa Conceitual Como Instrumento De Avaliação Da Aprendizagem**. Disponível:< <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/es/artigos/69.pdf>> Acesso em: 18 Out. 2013.)

NÖRNBERG, Igor. **Ciência em revista: a construção de conhecimentos científicos através da utilização de histórias em quadrinhos**. Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática. (Dissertação). Porto Alegre: PUC, 2008,121p
Disponível em: <http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1469> Acesso em 15 Out. 2013.

PCN - **Introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Disponível: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em 20 Out. 2013.

PIBIC JUNIOR - MATO GROSSO DO SUL. (2010). Disponível em: <<http://programapibicjr2010.blogspot.com.br/2011/04/diferenca-entre-pesquisa-qualitativa-e.html>>. Acesso em: 10 Out. 2013.

RUI, Rita Laura. **Uma proposta de introdução de conceitos físicos na 8ª série através do Som, e algumas importantes curiosidades e aplicações do seu estudo.** Mestrado profissional em Ensino de Física. (Dissertação). Porto Alegre: UFRGS, 2006, 155 p.

SAMPAIO, José Luiz. **Física:** volume único. 2 ed. São Paulo: Atual, 2005.

SAKAGUTI, Solange Tieko. A Educação A Distância E As Possíveis Formas De Aplicações Com Mapas Conceituais. Unigran – Centro Universitário Da Grande Dourados Abril/ 2004. Disponível: < <http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/119-TC-D2.htm>>. Acesso em 17 Out. 2013. SILVA, Domiciano Correa Marques da. **Ondulatória.** Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/fisica/ondulatoria.htm>> Acesso em: 18 Out 2013.

STURM, Heloisa Aruth; MELO, Itamar. Reportagem especial: limite da dor. In **Jornal Zero Hora**, sábado 05 outubro 2013, p. 4-5 Porto Alegre, 2013.

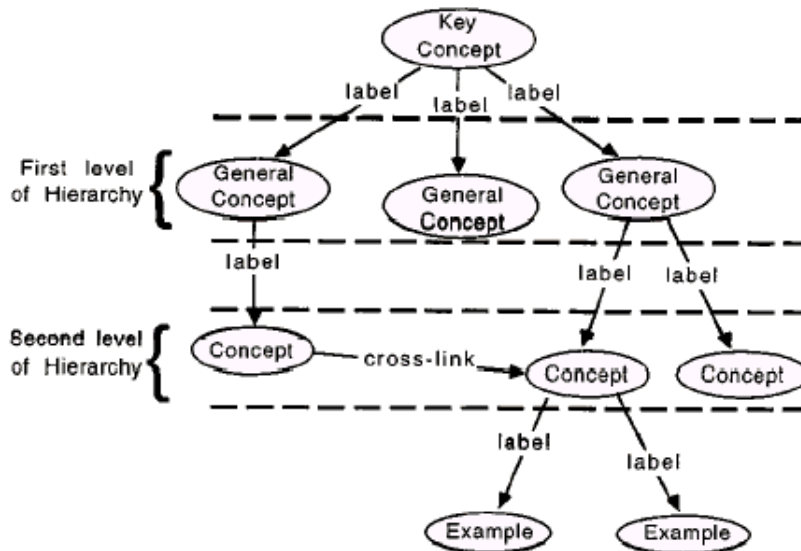
TANINO, Sonia. **História em Quadrinhos como recurso metodológico para os processos de ensinar.** Universidade Estadual de Londrina (UEL). Disponível: < <http://www.uel.br/ceca/pedagogia/pages/arquivos/SONIA%20TANINO.pdf>> Acesso em 10 Out. 2013.

TOLEDO; RAMALHO; IVAN; NICOLAU. **Os fundamentos da física: termologia, óptica geométrica e ondas.** 2 ed. São Paulo: Ed. Moderna, 1982.

UENO, Paulo. **Física.** São Paulo: Editora Ática, 2005.

ANEXOS:

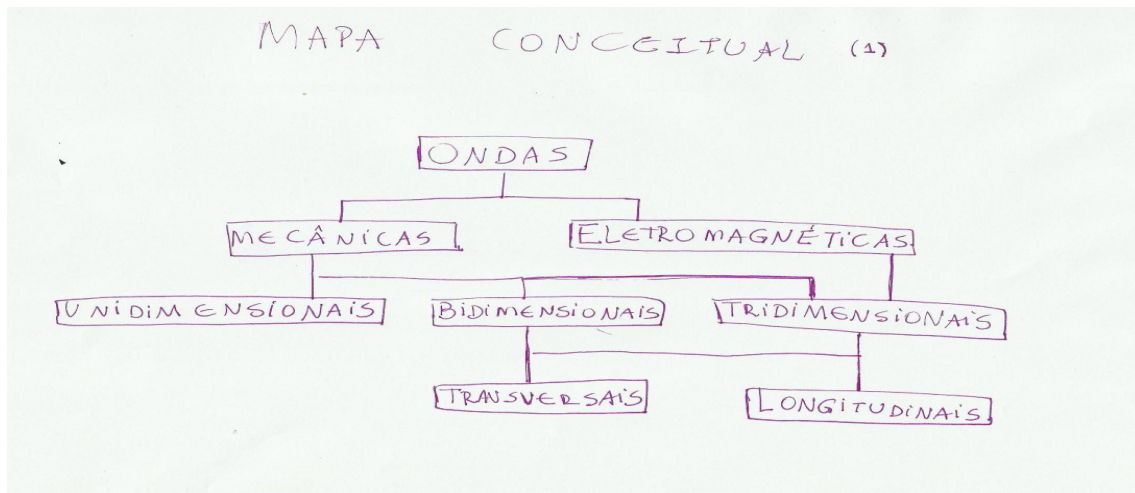
ANEXO A



Propositions (if valid) Score = 1 x 8 = 8
Hierarchies (if valid) Score = 5 x 2 = 10
Cross-links (if valid) Score = 10 x 1 = 10
Examples (if valid) Score = 1 x 2 = 2
 total = 30

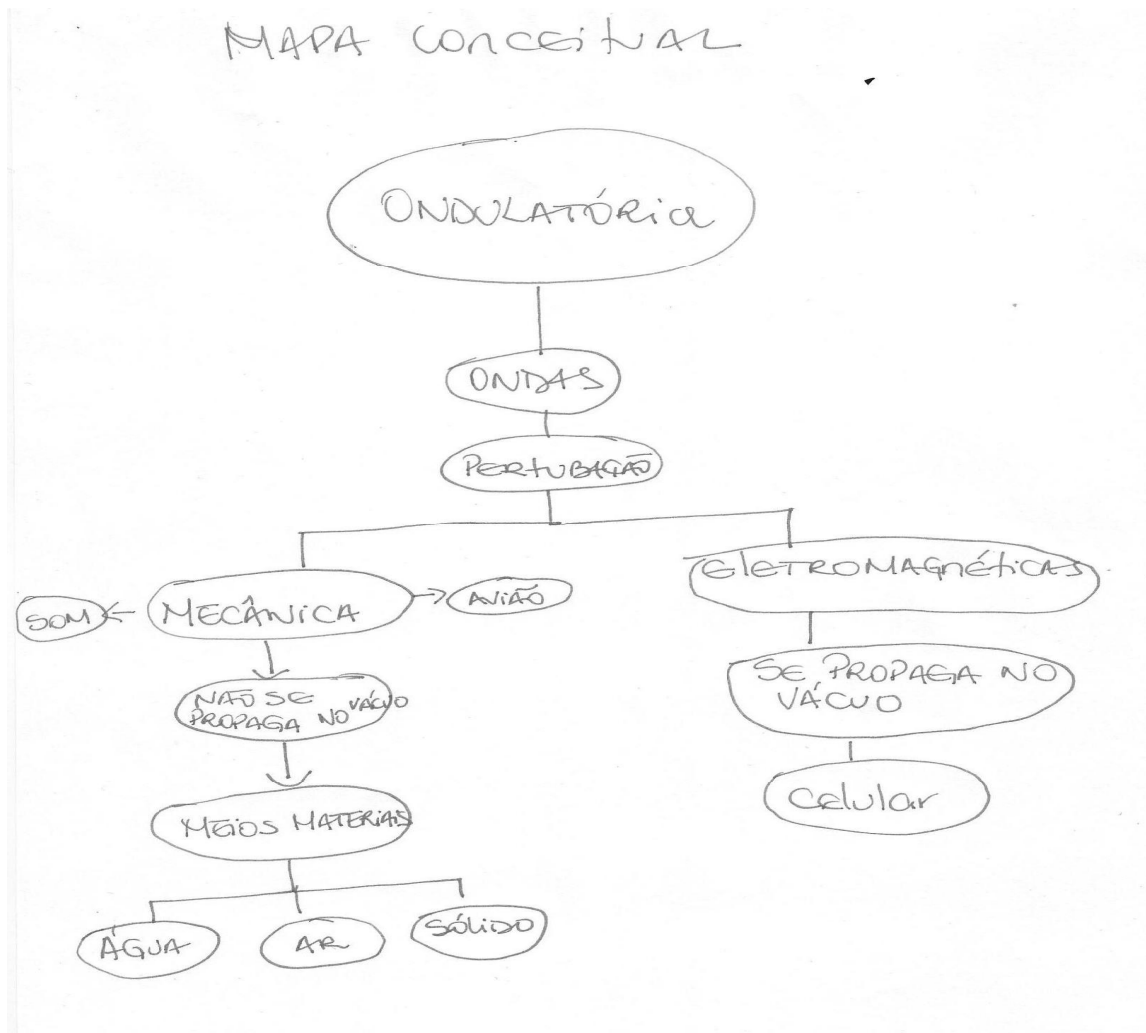
ANEXO A – Instruções para o Método de Escore Estrutural (Novak, 1984)

ANEXO B - Mapa conceitual de um aluno da turma de controle.



Fonte: Aluno da turma 81 da escola Colégio Agrícola Daniel de Oliveira Paiva. Turma de Controle.

ANEXO B - Mapa Conceitual de um aluno da turma de pesquisa.



Fonte: Aluno da turma 82 da escola Colégio Agrícola Daniel de Oliveira Paiva. Turma de Pesquisa.