

MNPEF

Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



PARÓDIAS CONCEITUAIS E UMA UNIDADE DE
ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COMO
RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ESTUDO DO
MOVIMENTO ONDULATÓRIO

FRANCISCA DANIELA DE JESUS SILVA

FRANCISCO AUGUSTO SILVA NOBRE

JUAZEIRO DO NORTE

2018

SUMÁRIO

<i>INTRODUÇÃO</i>	4
<i>1 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS</i>	6
<i>1.1 O USO DE PARÓDIAS NO ENSINO</i>	6
<i>1.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</i>	10
<i>1.3 LINGUAGEM E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</i>	15
<i>2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA</i>	17
<i>3 UMA PROPOSTA DE UEPS PARA O CONTEÚDO DE ONDULATÓRIA</i>	21
<i>3.1 SEQUÊNCIA DA UEPS</i>	22
<i>3.2 RELATO DA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA UEPS</i>	30
<i>4 DICAS DE COMO PRODUIR PARÓDIA CONCEITUAL</i>	43
<i>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	45
<i>REFERÊNCIAS</i>	46
<i>APÊNDICE</i>	50
<i>APÊNDICE A- APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO E POR DESCOBERTA</i>	50
<i>APÊNDICE B-FORMAS E TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</i>	51
<i>APÊNDICE C-RETENÇÃO E ASSIMILAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA</i>	53
<i>APÊNDICE D- PARÓDIAS CONCEITUAIS</i>	57
<i>APÊNDICE E - MODELO DE QUESTIONÁRIO INICIAL</i>	64
<i>APÊNDICE F - MODELO DE QUESTIONÁRIO FINAL</i>	66
<i>APÊNDICE G - INSTRUMENTAL PARA A AVALIAÇÃO DAS PARÓDIAS CONCEITUAIS</i>	69

INTRODUÇÃO

Prezado professor, que aceitou a missão de despertar nos educandos o interesse pelo conhecimento científico e o prazer em compreender o mundo sob a ótica da Física, na intenção de enriquecer o leque de ferramentas didáticas disponíveis, desenvolvemos esse **material guia**, que apresenta uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que aborda o conteúdo de movimento ondulatório e propõe a inserção das paródias conceituais no ensino de Física como recurso facilitador da aprendizagem e método de avaliação.

O guia é o produto educacional de conclusão do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física-MNPEF, e foi construído a partir de reflexões sobre a nossa própria prática pedagógica, sendo embasado na teoria de Aprendizagem Significativa de David Ausubel e nos aspectos sequenciais propostos por Moreira para a elaboração de uma UEPS.

No presente texto, apresentamos uma discussão sobre as paródias no ensino e a teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel no capítulo 1, para elucidar sobre os caminhos que conduzem o discente a aprender significativamente um conteúdo e o que caracteriza tal aprendizagem. No capítulo 2, fazemos uma descrição dos oito passos sugeridos para a elaboração de uma UEPS justificando as nossas escolhas. No tópico posterior (capítulo 3) expomos uma UEPS, específica para o conteúdo de movimento ondulatório, que propõe a produção de paródias conceituais como recurso estimulador da aprendizagem na disciplina de Física, assim como o relato dos acontecimentos referentes a aplicação em uma sala de aula.

Destinamos um espaço para dicas sobre como produzir uma paródia conceitual no capítulo 4, pois entendemos que nem todos os docentes possuem experiência com este tipo de atividade e reconhecemos que o conhecimento em questão pode ajudar numa possível aplicação. No tópico seguinte, fazemos algumas considerações sobre as situações didáticas, receptividade dos alunos, pontos positivos e dificuldades encontradas na intervenção. Ainda disponibilizamos no apêndice considerações teóricas sobre a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS), as algumas paródias conceituais produzidas por alunos, os questionários aplicados e uma sugestão de instrumental para ser usado na avaliação das produções.

Antes de darmos prosseguimento, precisamos esclarecer que criamos a expressão paródias conceituais para diferencia-las das versões musicais com fim de memorização de conceitos e fórmulas, comumente apresentadas como macetes em curso pré-vestibulares. Aqui,

propomos o uso de paródias em uma perspectiva que incentive a aprendizagem significativa e não a aprendizagem mecânica.

1 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Neste capítulo fazemos uma discussão dos pressupostos teóricos embasadores do desenvolvimento da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Esperamos que as considerações adiante realizadas possam servir de fomento para a compreensão dos processos que conduzem o aluno a aprender significativamente e despertar o interesse pela aplicação da UEPS que propomos.

Entendemos que o trabalho com produção de paródias no ensino de Física ainda é pouco difundido, por isso na primeira seção definimos paródias, situando-a no contexto do ensino e refletimos sobre as possibilidades de uso da mesma como recurso facilitador da aprendizagem. Já na segunda, apresentamos de forma resumida a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel destacando os processos facilitadores, os requisitos essenciais para que a mesma ocorra e definindo os chamados subsunçores e organizadores prévios. Outros aspectos da TAS são disponibilizados com maior profundidade nos apêndices A, B e C.

1.1 O USO DE PARÓDIAS NO ENSINO

As paródias consistem de uma versão de um poema, música, filme, obra de arte ou qualquer gênero que possa ser modificado. As características originais são mantidas, mas o sentido pode ser alterado de acordo com a finalidade desejada.

Na paródia musical, por exemplo, é feita uma substituição da letra original da música, a qual tem o ritmo e melodia conservada, por uma que retrate a temática de interesse do autor. Geralmente, as versões apresentam traços de humor e crítica e são construídas a partir de canções de sucesso na mídia, a fim de estabelecer uma proximidade com o espectador ou ouvinte. Na linha do humor e da criticidade, é possível encontrar em meios virtuais como, por exemplo, o *YouTube*, uma gama de vídeos com tal finalidade.

As paródias musicais são versáteis e permitem ao autor falar sobre qualquer temática. Um professor de física, por exemplo, pode construir uma versão de uma canção que incorpore teorias, leis, conceitos, fórmulas, aplicações tecnológicas e situações do cotidiano. Na verdade, as informações e a linguagem contida numa produção dessa natureza estão intimamente relacionadas à intenção de uso e ao público que se deseja atingir.

Na perspectiva do ensino, quando se fala em paródia é comum pensar em situações em que o professor assume a função de interprete e/ou produtor de composições cuja finalidade é ajudar os discentes na memorização de conceitos e, principalmente de fórmulas. Tal associação

deve-se em parte, a existência de professores que ganharam fama por usarem as paródias com o intuito de memorização em cursos preparatórios para vestibulares e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Nesse contexto, as paródias configuram-se como mais um meio para promover o ensino mecânico e estimular a “aprendizagem” de um universo de informações que depois das provas são esquecidos.

Na forma descrita acima, as paródias são inseridas em sala de aula de um modo que não incentiva a aprendizagem significativa (esta teoria será explicada na próxima seção), visto que os discentes assumem o papel de meros reprodutores do saber contido nas letras, incorporando-os na estrutura cognitiva sem nenhum refinamento e atribuição de significados.

Apesar da inserção das paródias no ensino está vinculada ao estereotipo de professor cantor e a aprendizagem mecânica, como explicado acima, existem outras possibilidades para introduzir esse gênero textual nas aulas. Apresentamos nesse estudo o trabalho com as paródias considerando as seguintes perspectivas: (1) material introdutório a discussão do conteúdo novo; (2) ferramenta auxiliadora do processo de atribuição de sentido à matéria já estudada; (3) atividade de produção textual coletiva ou individual ou ainda como (4) instrumento de avaliação para detectar o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Nos dois primeiros casos, o professor possui a liberdade de pesquisar ou produzir a versão que melhor transpõe o saber a ser ensinado¹ e que se encaixa com os objetivos traçados para a aula. É possível encontrar em blogs e no *YouTube* vídeos de paródias conteudistas prontas de várias disciplinas, o que exclui a necessidade do professor saber cantar ou se expor cantando. Basta encontrar a produção mais apropriada para a discussão do conteúdo.

Para Barros *et al* (2013), é possível aproveitar a facilidade com que as pessoas assimilam a música para abordar o conteúdo disciplinar de forma prazerosa. Ainda que a música não disponha do apelo visual para o conteúdo, a sua forma de expressão pode ser capaz de aproximar o aluno do conhecimento da matéria de ensino.

Com a incorporação de paródias musicais nas aulas de Física os discentes são convidados a estabelecer conexões entre as informações apresentadas pelo educador e as letras da composição, ou seja, eles são estimulados a desenvolver a compreensão e interpretação do saber ensinado. Nesse processo uma ligação entre as referências que o estudante tem acerca da

¹ São assim designados o conjunto de saberes que devem ser ensinados nos diversos níveis de ensino e estão presentes nos programas de ensino, nos livros didáticos, por exemplo. (CHEVALLARD, 1998)

música e os conteúdos abordados pode ser estabelecida. Em mesma opinião, com o uso deste recurso, o educando tem a sua sensibilidade e emoção instigadas, podendo auxiliar na relação que o mesmo estabelece com as atividades inerentes às aulas.

Para Ribas e Guimarães (2004, p.2), quando o discente sente prazer na atividade proposta pelo educador, a aprendizagem e o processo cognitivo de construção do conhecimento são estimulados. Segundo esses autores a construção dos conhecimentos significativos estão atrelados a algo que nos chama atenção e que revela coisas com as quais nos identificamos e que possam despertar nossas sensações ou emoções. Para eles, a base de tal reflexão está associada ao estímulo da crítica e a vivência de cada um.

Nessa perspectiva, o uso da música na forma de paródias tem a possibilidade de quebrar a rotina escolar baseado no modelo tradicional de ensino que colocou a alegria e a descontração como sendo virtudes incompatíveis com a disciplina, a atenção e a responsabilidade necessárias à aprendizagem. (SILVEIRA, 2008)

De acordo com Paulo Freire:

“Sonhamos com uma escola que, sendo séria, jamais vive sisuda. A seriedade não precisa ser pesada. Quanto mais leve é a seriedade, mais eficaz e convincente é ela. Sonhamos com uma escola que, porque é séria, se dedique ao ensino de forma não só competente, mas dedicada ao ensino e que seja uma escola geradora de alegria. O que há de sério, até de penoso, de trabalhoso, nos processos de ensinar e aprender, de conhecer, é não transforma este “que fazer” em algo triste. Pelo contrário, a alegria de ensinar e aprender deve acompanhar professores e alunos em suas buscas constantes. Precisamos é remover os obstáculos que dificultam que a alegria tome conta de nós e não aceitar que ensinar e aprender são práticas necessariamente enfadonhas e tristes (2000, p.37).”

Nessa pesquisa, corroboramos com a concepção de que o ensino deve ter disciplina e seriedade, todavia essas características não podem se configurar como um obstáculo à aprendizagem com significado. É importante que a sala de aula seja um ambiente onde o discente sinta prazer em estar, uma vez que o aspecto motivacional assume um papel impar quando se fala em predisposição para aprender, característica essencial no contexto da aprendizagem significativa, como veremos.

A atividade de produção de paródias conceituais insere-se no contexto da seriedade como sendo necessária para que a aprendizagem aconteça e não como limitante. Nesse caso, o estudante assume a responsabilidade de elaborar, sob a orientação do professor, a paródia conceitual, colocando em forma de rimas os saberes aprendidos. Aqui denominamos paródia

conceitual, aquela, cuja ênfase está na abordagem dos conteúdos numa perspectiva fenomenológica e conceitual.

A produção de paródias conceituais tem, ainda que timidamente, encontrado espaço na educação. Há registros na literatura de experiências de sucesso em que se trabalha a produção de paródias por alunos em disciplinas como Física, Química, Biologia, Educação Ambiental, Geografia e História (CARVALHO, 2008; FRANCISCO JUNIOR e LAUTHARTTE, 2012; SILVA, 2012; SIMÕES, 2012). Tal proposta tem criado novas situações didáticas, incorporando do lúdico no processo de construção do conhecimento e promovendo o tratamento dos conteúdos na perspectiva da interdisciplinaridade².

Na visão de Francisco Junior e Lauthartte (2012, p.4)

A proposta de elaboração de paródias é uma forma de contextualizar interdisciplinarmente o conteúdo, haja vista que as letras podem abordar diversos assuntos do cotidiano, além de envolverem conteúdos de português (produção textual das letras), artes (gêneros musicais), geografia e sociologia (gêneros musicais típicos de dadas regiões ou manifestações de grupos sociais) entre outras.

Nessa atividade, os alunos não são levados à mera memorização de conteúdo, eles são instigados a pensar de forma crítica, a ver um conceito sobre várias perspectivas, descobrir aplicações, apropriar-se da linguagem científica e socializar o saber construído, ao mesmo tempo em que desenvolvem outras habilidades como a comunicação e a produção textual. (FRANCISCO JUNIOR; LAUTHARTTE, 2012).

Segundo Xavier (2014) a elaboração de “paródia é um exercício interessante para demonstrar, representar e aplicar os conteúdos teóricos, se constituindo em uma forma criativa e crítica de encarar o aprendizado de forma prática.” (p.08). No processo de produção textual os alunos são desafiados a criar associações entre os conceitos já firmados na estrutura cognitiva, muitas vezes advindos do senso comum e os novos conceitos buscando ressignificá-los e escrevê-los no formato de uma melodia. Na referida atividade pode ocorrer o despertar para a pesquisa, para a busca de outras fontes de informação além do livro didático despertando para um mundo de aplicações no cotidiano que antes não conheciam.

No processo de produção das paródias pode ser explorado o trabalho coletivo, o qual permite um grande compartilhamento de saberes entre os envolvidos. Cada indivíduo tem a

² “A interdisciplinaridade é uma proposta que visa superar o tratamento do conhecimento escolar. Por essa perspectiva, os múltiplos conhecimentos se interligam e se relacionam com a realidade na comunidade na qual o aluno está inserido (BONATTO *et al*, 2012) ”.

chance de expor as dúvidas, percepções e experiências e na interação com os colegas encontrar respostas, outras visões que o ajude modificar de forma não arbitrária e não literal a estrutura cognitiva, construindo assim uma aprendizagem significativa da matéria em estudo.

O limite para as potencialidades da inserção das paródias como ferramenta didático-metodológica no ensino de Física é desconhecido, visto que existem poucos registros na literatura de intervenções realizadas em sala de aula. Esperamos que o presente texto possa contribuir nesse contexto, oferecendo uma proposta de trabalho inovadora fundamentada pela Teoria de Aprendizagem Significativa, a qual discutimos na próxima seção.

1.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida por David Ausubel (1963) e tem como premissa a concepção de que aprendemos a partir do que já sabemos, ou seja, para que uma nova informação seja internalizada de forma significativa é preciso que a haja uma interação com os saberes já firmados na estrutura cognitiva. Desse modo, a aprendizagem de um novo conceito depende do discente possuir conhecimentos prévios que sirvam de ancoradouro para o estabelecimento de uma relação lógica com o que está sendo apresentado.

A aprendizagem é dita significativa “quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz” (MOREIRA, 2003, p.2), ou seja, quando o aprendiz consegue explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de usar os conceitos na resolução de novos problemas. A aprendizagem significativa refere-se então ao processo de apropriação do novo conhecimento na estrutura cognitiva do discente.

Entende-se, segundo esta Teoria, por estrutura cognitiva o conjunto de relações conceituais hierarquizadas construídas pelo educando a partir de suas experiências e interação com o mundo, corresponde então a um grupo de conhecimentos inter-relacionados, organizados e internalizados ao longo da vida do indivíduo. Esse saber construído e enraizado na mente de cada pessoa é único e próprio, não podendo haver outros seres com o mesmo conjunto de conhecimentos prévios ou subsunçores e as mesmas conexões entre os conceitos e significados. (AUSUBEL, 2003). No contexto da sala de aula, podemos dizer que cada aluno é único na sua forma de relaciona os conceitos e de aprender.

Denomina-se *subsunçor*

um conceito, uma ideia, uma proposição, já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir como “âncoradouro” a uma nova informação, de modo que esta adquira, assim, significado para o sujeito (*i. e.* que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação) (MOREIRA, 2009, p.11).

Um determinado *subsunçor* surge da formação de conceitos que são moldados, modificados, obliterados, enriquecidos com a experiência e interação com novos conhecimentos. Uma criança pode, por exemplo, ser apresentada a um objeto de quatro pernas e de cor branca representado pelo signo cadeira, e construir um conceito que reúne as referidas características. Numa situação futura, a mesma criança pode ouvir outras pessoas chamando de cadeira outro objeto com cor e forma diferente e nesse momento acessar na memória a representação disponível e modificá-la, tornando-a mais ampla e sendo capaz de usar o signo cadeira para designar vários objetos.

De acordo com Moreira os subsunçores são mutáveis ao longo da vida de um indivíduo. À medida que aprendizagens significativas acontecem ele vai se enriquecendo, modificando-se através de dois processos denominados *diferenciação progressiva* e *reconciliação integrativa*, que são:

A diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sucessiva utilização desse subsunçor para dar significado a novos conhecimentos. [...] A reconciliação integradora, ou integrativa, é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações. (MOREIRA, 2010, 2012, p.6).

A diferenciação progressiva, segundo este teórico, tem como premissa a concepção de que durante o processo de instrução de um conteúdo de uma dada matéria, os aspectos mais gerais e inclusivos das ideias e conceitos sejam apresentados no início e aos poucos, de forma progressiva, sejam diferenciados através da apresentação em detalhes, com o grau maior de complexidade e de especificidades. À medida que os novos conceitos mais específicos são apresentados é necessário que seja promovido à reconciliação integradora, objetivando confrontar definições, superar possíveis dúvidas, identificar paridades e diferenças, estabelecer associações e assim dar significado ao que está sendo ensinado. Ou seja, os dois processos devem acontecer simultaneamente, conforme indica a figura 2.1.



Figura 2.1: Um diagrama indicando que a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são independentes e simultâneos tanto na dinâmica da estrutura cognitiva como no ensino. Fonte: (MOREIRA, 2012)

É importante mencionar que nem sempre ter subsunçores bem firmados é uma característica apreciável, visto que às vezes existem concepções advindas do senso comum que dificultam a assimilação da nova informação, funcionando como um obstáculo epistemológico³. Por exemplo, a ideia de que calor é quente, dificulta a compreensão de que calor é transmissão de energia. O aluno deve estar aberto ao novo conceito para que o equívoco seja superado, em outras palavras, ele deve decidir por abandonar ou refinar o seu subsunçor frente à nova definição. Podendo ainda optar por manter o seu conhecimento prévio estagnado. (AUSUBEL, 2003)

³ No que tange a educação, um obstáculo epistemológico pode ser concebido como um entrave à construção do conhecimento científico (BACHELARD, 1996).

De acordo com Ausubel existem dois fatores essenciais à promoção da aprendizagem significativa: 1) o material deve ser potencialmente significativo; 2) o aluno deve estar predisposto a aprender.

A primeira refere-se à necessidade de que o material didático possua uma organização lógica, que apresente uma sequência natural de conceitos, que seja capaz de relacionar-se de forma não-literal (substantiva) e não-arbitrária a estrutura cognitiva do docente. Ausubel (2003) esclarece que para que um material possa ser relacionável de forma não-literal e não-arbitrária dois critérios devem ser obedecidos:

O primeiro critério – *capacidade de relação não-arbitrária* - sugere simplesmente que, se o *próprio* material for suficientemente não-arbitrário (ou não-aleatório), está presente uma base adequada e quase evidente para o relacionar de forma não arbitrária aos tipos de ideias correspondentes relevantes da estrutura cognitiva, que os seres humanos, no geral, ou pelo menos alguns, conseguem aprender.

O segundo critério – *fiabilidade não-literal* – sugere que, se a tarefa de aprendizagem for, mais uma vez, suficientemente não arbitrária, poder-se-ia relacionar um símbolo ou grupo de símbolos, equivalentes (sinônimos) em termos ideários, à estrutura cognitiva do aprendiz sem alterar o significado de forma significativa. Por outras palavras, nem a aprendizagem significativa, nem os significados emergentes, dependem do uso *exclusivo* de palavras particulares, excluindo outras; o mesmo conceito ou proposição poderia expressar-se em linguagem sinônima e iria transmitir precisamente o mesmo significado ao aprendiz. Assim, por exemplo, ‘canino’, ‘Hund’ e ‘chien’ iriam induzir os mesmos significados que ‘cão’ numa pessoa que tem um domínio razoável de Português, Alemão e Francês; (...) (*ibid*, p.75)

Cabe ao professor organizar o material utilizado nas aulas de modo a apresentar as novas informações seguindo uma hierarquia que promova a diferenciação progressiva, aumentando aos poucos o grau de complexidade, e retomando aspectos mais básicos, de modo a permitir a reconciliação integradora.

Vale mencionar que um material, uma aula, por si só não é significativa, uma vez que o significado é atribuído pelas pessoas, e esse depende do mesmo possuir os subsunçores adequados na estrutura cognitiva para a compreensão e estabelecimento de relações. Sendo assim, um material pode ser significativo para um aluno e não ser para outro.

A segunda condição a aprendizagem significativa refere-se à predisposição do aluno para aprender, para relacionar os novos saberes na estrutura cognitiva e não memorizar simplesmente sem nenhuma reflexão ou clivo. Essa intenção de aprender, segundo a Teoria, não significa que o aluno tenha que gostar da matéria, do conteúdo estudado, apesar de ser um fator que pode sim favorecer a construção de conhecimento.

Quando o conteúdo é incorporado sem nenhuma interação ou reflexão, ocorre a chamada aprendizagem mecânica que comumente é associada a decoreba. Através da nossa experiência, como professores do ensino médio, percebemos que muitos alunos “estudam” apenas para avaliação e depois de um mês, ou até menos, não sabem mais o que foi “aprendido”. Nesse caso os conceitos não se ancoram aos subsunçores o que resulta na incapacidade de transferência e aplicabilidade em situações do cotidiano que extrapolam as trabalhadas em sala.

Nas situações em que o saber é aprendido com atribuição de significados pelo sujeito não ocorre o esquecimento total. Por exemplo, professores às vezes passam anos sem ministrar aula sobre um determinado conteúdo, todavia o mantém na sua estrutura cognitiva, “adormecido”, de modo que conseguem acessá-los e reaprendê-los sem dificuldade.

Reiteramos que, os subsunçores são essenciais para ocorrência da aprendizagem significativa, de modo que se o aluno não possuir esses conceitos necessários para a compreensão de um conteúdo, o professor, tem que buscar meios de promover a construção dos mesmos. É neste contexto que surge os recursos chamados organizadores prévios, que são entendidos como “materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si” (MOREIRA, 2012, p.2), responsáveis pela construção de conceitos capazes de auxiliar o desenvolvimento de aprendizagens significativas, contribuindo com a formação de conceitos.

Para Ausubel (*apud* MOREIRA, 2012, p.2) “a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa.”. Ou seja, eles são úteis para que os subsunçores já existentes se tornem adequados e específicos para interagir de forma substantiva com as novas informações.

Não há uma definição precisa do que seja um organizador prévio. Qualquer material que promova a relacionalidade entre conteúdo que se deseja ensinar e os saberes advindos das experiências vividas por cada indivíduo pode funcionar como um organizador prévio, ou seja, pode fazer com que o discente veja sentido no saber que se apresenta. Seguindo essa lógica, propomos nesse trabalho o uso de uma paródia conceitual também como organizador prévio para o estudo dos fenômenos ondulatórios.

No contexto da TAS a linguagem assume um papel relevante, desta forma apresentamos na subseção abaixo uma discussão sobre a importância da referida no processo de desenvolvimento da Aprendizagem Significativa.

1.3 LINGUAGEM E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A linguagem ocupa um grande papel na vida de qualquer indivíduo, uma vez que toda aprendizagem de uma forma ou de outra perpassa pelo uso da mesma, ora mediando à interação entre professor e aluno, ora permitindo a atribuição de significados aos signos e ora constituindo a própria essência do conhecimento. Tudo é linguagem. (MOREIRA, 2003).

De acordo com Moreira (2003) a aprendizagem significativa envolve os conceitos de significado, interação e conhecimento, os quais possuem em seu cerne a linguagem. Para ele, o significado de algo é sempre atribuído por pessoas que o decodifica e às vezes o compartilha, através da linguagem. Afirma, este autor, que a linguagem, por sua vez, também é responsável pela interação pessoal que conduz a existência da interação entre as novas informações e os subsunçores relevantes na estrutura cognitiva. Com relação ao conhecimento, ele diz que o mesmo apresenta um palavreado próprio, o qual deve ser conhecido na busca pela compreensão.

Nesse sentido, é racional assumir que a aprendizagem significativa de um conteúdo de uma determinada matéria de ensino inclua o domínio da linguagem característica, com os respectivos palavreados e representações verbais ou não. Na concepção de Postman e Weingartner (1969) (*apud* Moreira, 2003)

Uma "disciplina" é uma maneira de ver o mundo, um modo de conhecer, e tudo o que é conhecido nessa "disciplina" é inseparável dos símbolos (tipicamente palavras) em que é codificado o conhecimento nela produzido. Ensinar Biologia, Matemática, História, Física, Literatura ou qualquer outra "matéria" é, em última análise, ensinar uma linguagem, um jeito de falar e, conseqüentemente, um modo de ver o mundo. (op. cit. p. 102).

No contexto da disciplina de Física, tal domínio envolve conceitos, fórmulas, gráficos, símbolos, dentre outros. Todavia concebemos que aprender a linguagem não implica que o discente a tenha que exprimir com as mesmas palavras. Na verdade, quando atribuímos significado para o saber disposto nos livros podemos decodifica-lo à nossa maneira, uma vez que as palavras representam as coisas, não são as coisas. (MOREIRA, 2003).

No caso da produção de paródias, na maioria das situações o autor faz adequações de linguagem para que a rima seja mantida. É comum o uso de sinônimos e de metáforas, assim como do sentido conotativo dos vocábulos, i.e., fuge-se do significado literal em detrimento de um mais subjetivo.

Para Vergnaud *apud* Moreira (2003) os conceitos só ganham sentido quando inseridos dentro de uma situação, contexto. Trazendo para o ensino escolar, é o professor o encarregado

de apresentar o conceito da matéria de ensino e lançar de uma abordagem e linguagem que facilite a aprendizagem dos discentes. Nessa perspectiva cabe ao docente planejar e organizar o material didático e a forma de apresentação para que a linguagem não seja um obstáculo a aprendizagem.

Inspirados nestes argumentos desenvolvemos uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Os significados desta estratégia serão conceitualmente detalhados a seguir.

2 UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

A aprendizagem significativa prescinde o uso de materiais potencialmente significativos. Moreira (2011) propõe o uso de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) que são “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula” (p.02). Dessa forma, são ditas UEPS, sequências elaboradas para o estudo de um tópico específico declarativo e/ou procedimental que busquem promover a aprendizagem significativa, ao mesmo tempo em que pode despertar nos docentes a prática reflexiva, ou seja, o hábito de investigar sobre a prática diária, além de melhorá-la.

O processo de construção de uma UEPS segue a filosofia de que o ensino de um conteúdo só é exitoso quando incentiva a aprendizagem significativa do discente. O ensino pode ser entendido como um caminho que promova o desenvolvimento da aprendizagem significativa dos estudantes. Durante esse caminho recorre-se ao uso de materiais potencialmente significativos.

Aqui concebemos materiais potencialmente significativos, como aqueles que são planejados para ter como finalidade o desenvolvimento da aprendizagem significativa pelos discentes. Desta forma, estes materiais apresentam uma sequência lógica de apresentação dos conceitos; entendem a importância de identificar se os discentes possuem os conhecimentos prévios necessários a compreensão dos mesmos; e reúnem recursos para incentivar a intencionalidade dos discentes em aprender com atribuição de significados.

Cabe ao professor prover situações potencialmente significativas e atuar como mediador da captação de significados em sala de aula de Ciências, para tanto, o mesmo, deve compactuar com a premissa defendida por Ausubel de que o conhecimento prévio é o fator que mais interfere na aprendizagem. Assim, é importante que haja, por parte do mediador (professor), um esforço para relacionar os subsunçores fornecidos pelos alunos, necessários para aprendizagem dos conteúdos. O professor deverá buscar formas de identificar se os discentes os possuem e, caso negativo, lançar mão de organizadores prévios para construí-los.

Sabemos que ao ministrar um conteúdo os professores são orientados a elaborar um plano de aula, no qual organizem uma espécie de sequência para a introdução dos conceitos, definam os objetivos que pretendem alcançar, esclareçam a metodologia de abordagem e os

recursos complementares que deseja usar, além de escolher uma forma de avaliação da aprendizagem dos alunos. Interpretamos que o professor segue uma estrutura básica e a partir dela constrói uma sequência para o estudo de um conteúdo. Esse planejamento também é necessário para que um material didático se configure como uma UEPS.

Para organização de uma UEPS, Moreira (2011) propõe oito passos sequenciais:

1. Definição do conteúdo específico que se deseja abordar com os respectivos aspectos declarativos e procedimentais do contexto da matéria de ensino. Esta etapa refere-se ao conhecimento que pode ser declarado, ou seja, expresso por meios linguísticos e representados na estrutura cognitiva por meio de proposições e imagens mentais. Outro aspecto é aquele que está relacionado ao saber fazer, a executar ações.

2. Construir situações-problema que conduzam o discente a expor o conhecimento prévio acerca do tópico que se deseja ensinar, exemplos: mapa conceitual, questionário, discussão, mapa mental, entre outros.

3. Apresentar situações-problema em consonância com os conhecimentos prévios dos discentes e em grau introdutório ao que se pretende ensinar. Essa introdução deve ser acessível e podem acontecer mediante o uso de simulações, vídeos, experimentos, texto, etc.

4. Após a abordagem da situação-problema inicial, deve-se começar a introduzir o saber a ser ensinado em grau mais complexo, partindo dos aspectos mais gerais para os mais específicos, i.e., fazendo uma diferenciação progressiva.

5. Dar continuidade ao estudo do conteúdo apresentando situações-problema com aumento progressivo do grau de complexidade e retornando, quando necessário, aos aspectos mais gerais, isto é, promovendo uma reconciliação integradora. Depois dessa apresentação deve ser proposta alguma atividade colaborativa para que discentes negociem significados entre si e com o docente, o qual deve ser mediador do processo.

6. A conclusão do estudo do conteúdo deve acontecer dando continuidade ao processo de diferenciação progressiva, todavia, de modo a retomar os aspectos mais importantes do mesmo numa perspectiva integradora, fazendo uma nova exposição dos significativos com recursos e estratégias que julgar pertinente. Em sequência novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas com um grau maior de complexidade sendo que a resolução das mesmas deve ocorrer a partir de atividades colaborativas e depois devem ser socializadas pela turma. O docente assume nessa etapa a postura de mediador da socialização do conhecimento.

7. A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve acontecer ao longo do seu período de implementação a partir da análise do desempenho do discente nas situações, tarefas resolvidas colaborativamente e registros do professor, dessa forma, a avaliação tem um caráter formativo. Todavia, também deve ser levada em consideração uma avaliação somativa a partir da sexta etapa de aplicação da UEPS, a qual consistirá na aplicação de questões/situações que indiquem se houve compreensão, capacidade de transferência, captação de significados, ou seja, evidências de que ocorreu aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado. As questões/situações propostas necessitam passar pela avaliação de professores com experiência na área antes da aplicação. Para a validação da aprendizagem por meio da UEPS prescinde a avaliação formativa e somativa, ambas tendo o mesmo peso.

8. A UEPS será dita exitosa se a avaliação somativa e formativa mostrar evidências de aprendizagem significativa. Nesse sentido, a avaliação é processual e deve acontecer durante todo o processo de estudo da matéria, não sendo, portanto, pautada na apresentação de comportamentos, respostas finais por parte dos discentes e uso de testes escritos como único instrumento avaliativo.

No contexto apresentado, a situação-problema é tratada como tarefa que deve ser percebida como problema pelo discente. Essa tarefa “pode ser a explicação de um fenômeno, de uma aparente contradição, a construção de um diagrama, as possibilidades são muitas” (MOREIRA, 2011, p.11) Um questionamento inicial que apresente uma situação, um contexto para o assunto a ser trabalhado é uma situação-problema, uma vez que através dela o discente pode ser despertado para a aprendizagem significativa. “São as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos” (VERGNAUD apud MOREIRA, 2011) e as mesmas “devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade” (op. cit. p. 11). Desta forma não adianta propor uma tarefa que o discente não esteja apto a responder, visto que a frustração por não conseguir fazê-la pode destruir o desejo de aprender. A satisfação por estar aprendendo deve ser o maior motivador para a aprendizagem significativa.

As situações-problema devem ser exploradas de modo a incentivar a negociação de significados nas relações aluno-aluno e aluno-professor. Moreira (2011) esclarece que essa negociação é concebida no sentido de troca, externalização e compartilhamento de significados.

Nesse sentido, a UEPS que propomos explora em vários momentos, como veremos lançamos questões referentes ao conteúdo a partir de vídeos, experimentos e exercícios para estimular os discentes a refletirem, sem pretensão de encontrar de imediato uma “resposta

correta”, mas com a intenção de abrir o campo de visão, enxergar as possibilidades existentes e ponderar sobre o que na situação a matéria de ensino tenha significado lógico. Também sugerimos a tarefa de analisar uma paródia conceitual como situação-problema, visto que, acreditamos que nas letras os discentes encontram inúmeras questões capazes de instigar a aprendizagem e a negociação de significados.

A seguir apresentamos a UEPS que construímos para apoiar o estudo do movimento ondulatório através da inserção da produção e análise de paródias conceituais.

3 UMA PROPOSTA DE UEPS PARA O CONTEÚDO DE ONDULATÓRIA

A UEPS foi elaborada para ser aplicada ao longo de 8 encontros e aborda o conteúdo de ondulatória, que está organizado nos seguintes tópicos: **1. Ondas**, que compreende a apresentação dos movimentos periódicos, pulso e onda; **2. Características das ondas**, que abrange a classificação quando forma e natureza; **3. Propriedades de uma onda**, que abarca as definições de crista, vale, amplitude, comprimento de onda, frequência e período; **4. Velocidade de uma onda**, que explora a equação fundamental da ondulatória; **5. Fenômenos ondulatórios**, o qual aborda reflexão, refração, difração e interferência de ondas.

O Quadro 1 mostra o panorama geral das atividades planejadas em cada uma das oito etapas, além de informações como o tempo previsto, sujeito a adaptações, redução ou ampliação em outro contexto escolar que poderá usar a nossa proposta a partir das orientações deste Produto Educacional.

Quadro 1. Sequência de aplicação da UEPS.

Etapa da Sequência	Nº de semanas	Nº de aulas	Atividades planejadas
1. Planejamento	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção e organização do conteúdo; • Identificação dos conhecimentos prévios • Definição dos recursos didáticos
2. Situação inicial	1ª	Duas	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da proposta; • Aplicação do questionário inicial; • Introdução ao conteúdo; • Propor situação-problema; • Exibição de vídeos; • Observação da interação dos alunos;
3. Situação-problema	2ª	Duas	<ul style="list-style-type: none"> • Revisão da aula anterior; • Continuação do conteúdo; • Resolução de exercícios;
4. Novas situações-problema	3ª e 4ª	Quatro	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação do conteúdo promovendo a diferenciação progressiva; • Estudo de uma paródia; • Aula prática/exercícios; • Sorteio dos grupos; • Observação da participação dos alunos;
5. Atividade colaborativa	5º e 6º	Quatro	<ul style="list-style-type: none"> • Produção da paródia conceitual; • Acompanhamento da produção das paródias;
	7º	Duas	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentações das paródias conceituais; • <i>Feedback</i>;
6. Avaliação das paródias conceituais	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação das produções;
7. Avaliação da aprendizagem na UEPS	8º	Duas	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do segundo questionário;
8. Avaliação da UEPS	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> • Análise da UEPS.

Fonte: Autora.

A atividade de usar a análise de uma paródia como organizador prévio, que está na quarta etapa, inicialmente havia sido pensada para a segunda, todavia sentimos a necessidade de adia-la. A UEPS é apresentada de forma mais detalhada na subseção 2.1 que segue abaixo.

3.1 SEQUÊNCIA DA UEPS

Com o intuito de facilitar a identificação das etapas da sequência, optamos por explicarmos melhor, nesta subseção e justificar por meio do referencial teórico, o planejamento de cada uma das etapas.

Primeira etapa: O planejamento, conteúdo e exploração do conhecimento prévio

Sabemos que o planejamento das aulas é uma atividade importante que constitui em um dos aspectos do processo de ensino, uma vez que é nesse momento que o professor pode traçar estratégias para alcançar a aprendizagem dos alunos, isto é, escolher as fontes de pesquisa para embasar a aula, definir a ordem de abordagem dos conceitos, a forma de apresentação dos conceitos, as atividades individuais e coletivas adequadas para a turma e recursos didáticos como simuladores e aulas práticas. Em outras palavras, é no planejamento que o professor pode organizar o material de modo a ser potencialmente significativo, ou seja, de modo a facilitar a assimilação por partes dos educandos tanto por seguir uma sequência lógica de apresentação dos conceitos como por usar recursos didáticos capazes de estimular a aprendizagem.

Vergnaud (1998) (apud Moreira, 2002) destaca que “os professores usam palavras e sentenças para explicar, formular questões, selecionar informações, propor metas, expectativas, regras e planos. Contudo, sua ação mediadora mais importante é a de prover situações (de aprendizagem) frutíferas para os estudantes” (p. 180). Tais situações só podem ser providas, em nossa interpretação, mediante a dedicação de um tempo para elaboração das aulas.

De acordo com Ausubel (2003, p.1), na aprendizagem por recepção significativa a aquisição de novos significados ocorre a partir de material de aprendizagem apresentado, o qual deve ser potencialmente significativo.

Entendendo a importância da preparação das aulas no contexto da TAS, dedicamos essa primeira etapa da sequência para que o educador faça a seleção do conteúdo, identificando os aspectos conceituais e procedimentais, bem como, os conhecimentos prévios necessários para compreensão do saber a ser ensinado; organizando a sequência de tópicos de modo a promover a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora; reunindo os recursos materiais necessários nas aulas como, lista de exercícios e vídeos.

Segunda etapa: Situação inicial: questionário, conteúdo

O primeiro encontro deve ser iniciado com a apresentação da proposta de utilizar a produção de paródias conceituais em grupo como recurso estimulador da aprendizagem do conteúdo de ondulatória, discutir a possibilidade de usar esta proposta para pensar a avaliação da aprendizagem.

Na sequência, sugerimos que o professor solicite que os alunos preencham o questionário inicial, composto de perguntas objetivas e discursivas, com o objetivo de

investigar os subsunçores e captar informações sobre o contato e /ou experiências vividas em sala de aula considerando as paródias.

Como refletimos na seção 1.2 a TAS enfatiza que, um dos fatores mais relevantes para a aprendizagem são os subsunçores. A teoria diz que o material didático só será realmente significativo se os discentes tiverem na sua estrutura cognitiva saberes prévios capazes de funcionar como ancoradouro para a nova informação, dando sentido a mesma. Como afirma Moreira (2011) é necessário prover situações que “leve (m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, aceito ou não-aceito no contexto da matéria de ensino” (p.3).

Com a identificação dos conhecimentos prévios o professor deverá tentar perceber se eles ajudarão no processo de aquisição dos novos saberes, em nosso caso, o estudo do Movimento Ondulatório, podendo realizar adequações caso julgue necessário, bem como vislumbrar possíveis obstáculos epistemológicos a aprendizagem. A apresentação da proposta e a aplicação do questionário poderá acontecer em uma hora-aula de 50 minutos, mas a depender de cada contexto escolar e da turma.

O professor irá introduzir a discussão da primeira atividade a partir da realização dos questionamentos abaixo que constitui perguntas do questionário (apêndice E), os quais podem ser ampliados a partir do diálogo com os alunos:

- a) O que são ondas?
- b) A onda do mar que o surfista pega se enquadra na definição Física de onda?
- c) Por que ouvimos as pessoas falarem por de trás de um muro?
- d) Qual a relação existente entre as ondas e a comunicação via celular?
- e) Ondas se propagam no vácuo?
- f) A luz visível é uma onda?

Todas estas questões/situações deverão após os alunos responderem por escrito ser discutidas em grande grupo, sob a mediação do professor com a finalidade de que o grupo socialize suas opiniões. A pretensão é estimular a curiosidade sobre o assunto (Movimento Ondulatório), sem obrigação de alcançar uma resposta definitiva é essencial. A seguir

acontecerá a exibição de dois vídeos: (a) Furnas, geração de energia através das ondas do mar⁴ e (b) Reportagem Jornal Nacional - 22/11/08 - Energia das Marés⁵.

Propomos a discussão a respeito do vídeo, pois como diz Vergnaud apud Moreira (2011, p.3) “são as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos; elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa”; e a partir delas, a partir dos vídeos, os discentes são apresentados a uma aplicação das ondas e podem observar algumas características, como por exemplo, a propriedade de não transportar matéria diretamente.

Na continuação os tópicos 2 e 3 que tratam das características das ondas e das propriedades de uma onda, devem ser trabalhados. Sugerimos que ocorra através de *slides* e da exibição do vídeo *Ondas Eletromagnéticas dos VideosEducativos*⁶ sendo estimuladas discussões no grande grupo.

Fora de sala, o docente pode analisar as respostas fornecidas no questionário juntamente com as concepções dos alunos expostas durante a aula e usará tais informações para orientar a explanação do conteúdo durante as aulas próximas.

Terceira etapa: Situações-problema (Segundo encontro)

Essa etapa começará com a retomada de conceitos que foram discutidos anteriormente, cedendo espaço para a participação dos alunos e para a problematização de possíveis dúvidas. Posteriormente o facilitador discorrerá de forma expositiva sobre o tópico 4 que trata da velocidade de uma onda. Para promover a consolidação do conteúdo ministrado será proposta uma atividade de resolução de exercícios que abarca questões em diferentes graus de complexidade, ou seja, que exijam dos alunos a aplicação dos conceitos em diferentes situações. A socialização das respostas para a turma deverá ocorrer mediante a condução do professor a fim de se chegar à formulação mais acertada e permitir a exposição de diferentes formas de compreender a mesma situação-problema. Como diz Gowin apud Moreira (2011) “um episódio de ensino envolve uma relação triádica entre aluno, docente e materiais educativos, cujo

⁴ Disponível para acesso em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uHrVqJL5H6A>>.

⁵ Disponível para acesso em: <https://www.youtube.com/watch?v=cBnOGf_xKrw>.

⁶ Disponível para acesso em: <<https://youtu.be/XX9By5eHy0o>>.

objetivo é levar o aluno a captar e compartilhar significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino” (p.3).

Quarta etapa: Novas situações-problema (Terceiro e quarto encontro)

O professor pode começar retomando os tópicos abordados em momentos anteriores, em nível mais alto de complexidade, promovendo a identificação de semelhanças e disparidades. Após o diálogo apresentar aos discentes um vídeo de uma versão da música “*The times*” da banda *Black Eyed Pcas*⁷ que traz aspectos gerais do tema ondulatória, a qual deverá ser impressa e entregue a turma. Em sequência os alunos deverão ler individualmente a paródia buscando identificar conceitos, definições e relações entre os questionamentos introdutórios e a letra da música. O professor irá mediar este momento necessitando de aproximadamente 30 minutos.

Na sequência o professor iniciará formalmente o estudo do tópico 5 sobre fenômenos ondulatórios, valorizando a exposição oral e o uso de experimentos simples.

A discussão desse tópico será concluída na aula subsequente. Nos 10 minutos finais do quarto encontro sugere-se o sorteio dos grupos para produção das paródias, os quais deverão ser compostos por três alunos que receberão orientação com relação à escolha da música original, a qual não pode ser de cunho pejorativo ou fazer apologia ao preconceito, à violência, a discriminação e o desrespeito à pessoa humana. Os membros dos grupos deverão fazer um resumo do conteúdo, identificando os pontos mais importantes, para facilitar o processo de produção da paródia conceitual.

A interação social é um ponto crucial da UEPS, por isso justificamos a escolha pelo trabalho em equipe.

Quinta etapa: Atividade colaborativa (Quinto, sexto e sétimo encontro)

Nesta etapa os alunos são orientados que sentem-se de acordo com seus grupos, para tanto se deve usar um local com bastante espaço.

No quinto e sexto encontro os discentes são orientados a realizarem a produção da paródia conceitual referente aos tópicos estudados. No início eles receberão instrução para conversarem e observarem os resumos individuais e, a partir da análise desses, estruturar em

⁷ Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=cBdI5ZzBLM4>>.

tópicos os conceitos e aplicações que irão abordar. O professor mediará o processo e estimulará os trios ou duplas a consultarem fontes de pesquisas diversas.

O mediador (professor) poderá fazer comentários construtivos com relação aos conceitos e linguagem adotada nas construções das versões musicais. Caso a maioria dos alunos não tenha experiência com o processo de intertextualidade, que consiste em basear-se em um texto para produzir outro, o professor deve intervir apresentando dicas de como fazê-lo.

A negociação de significados é fundamental para a promoção da aprendizagem significativa, tanto na relação aluno-aluno e aluno-professor, visto que, é no confronto de saberes que se pode identificar concepções em desacordo com o que é aceito no contexto da ciência, bem como, observar os sentidos particulares e os compartilhados por todos.

No sétimo encontro acontecerá o momento de socialização e apresentação das produções, sendo que cada grupo é orientado a fazer cópias das letras das paródias para que os colegas possam acompanhar a cantoria. Cabe ao professor reger este momento para evitar que os outros grupos dispersem e que os estudantes possam aproveitar o espaço reservado para argumentarem.

Um instrumental, disponível no apêndice G, pode ser usado para facilitar o processo de análise das apresentações e das versões produzidas.

Encerrado este momento o professor deverá dar um *feedback* aos alunos com relação as produções. Utilizando a paródia de maior destaque, ou seja, a que apresentar os conceitos e aplicações de forma mais elaborada, abrangente, adequada e criativa, no intuito de fazer um apanhado geral do conteúdo, indo dos aspectos gerais para os inclusivos, dos conceitos mais simples para os mais complexos, buscando retomar questionamentos iniciais.

Sexta etapa: Avaliação da paródia conceitual

O mediador (professor), fora do horário da aula, irá avaliar o desempenho e a postura de cada grupo durante o processo de construção da paródia por exemplo observando, se todos participaram da atividade; se não há erros conceituais no contexto da física nas produções entregues; se foi mostrado aplicações; se as fórmulas foram enfatizadas; se houve plágio ou se os conceitos foram reproduzidos tal como está no livro didático. Essa avaliação, que analisa os fatos e acontecimentos ocorridos durante a produção e apresentação das paródias conceituais poderá compor 80% da nota de cada membro dos grupos, visto que, os outros 20% serão

resultantes da avaliação formativa realizada aos longos de todos os encontros. Esse percentual pode ser alterado a depender do contexto escolar em que a sequência for aplicada.

A avaliação das paródias conceituais pode ser concebida então em duas nuances: a primeira tem a pretensão de atribuir uma nota, a qual pode ser uma exigência da escola; a segunda buscar evidências se, mesmo de forma aproximada, houve aprendizagem significativa e perceber as vantagens e limitações da UEPS. Elas complementam-se e demonstram a existência do caráter formativo e somativo no processo de avaliação.

Sétima etapa: Avaliação da aprendizagem na UEPS (Oitavo encontro)

Nesta fase ocorrerá a aplicação do segundo questionário com perguntas a respeito do conteúdo estudado, as quais serão analisadas as respostas dos alunos servindo de informação para perceber se houve uma aprendizagem de fato significativa do assunto, bem como sobre a sequência e o processo de escrita das versões conceituais.

As questões foram construídas, ou selecionadas, de forma a privilegiar a aplicação dos conhecimentos em novos contextos, diferentes dos já trabalhados em sala, para a percepção de que o discente conseguiu apresentar compreensão, capacidade de verbalização e aplicabilidade. É importante enfatizar que se o discente não for capaz de resolver um problema, isso não significa que, essencialmente, que houve apenas memorização de conceitos necessários para à solução, visto que, segundo Ausubel apud Moreira (2016), “essa exige o uso de outras habilidades, além da compreensão” (p.17).

Oitava Etapa: Avaliação da UEPS

A UEPS será analisada qualitativamente pelo professor pesquisador mediante a reunião de evidências, ou não, de aprendizagem significativa de conceitos, na avaliação individual e na observação participante, bem como nas opiniões dos discentes expressas através do questionário final. Deixando claro que essa avaliação não se restringe a um momento específico, ela deve acontecer durante todo o período de aplicação da unidade de ensino, pois a “aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais ” (MOREIRA, 2011, p. 3).

As duas etapas finais da sequência são voltadas para que o professor possa analisar se a abordagem metodológica apoiada na inserção das Paródias Conceituais nas aulas de Física foi eficaz em auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem significativa por parte dos discentes. Dessa forma, se o professor quiser realiza-la, de modo mais simplificado, pode substituir a

aplicação do segundo questionário na sétima etapa por uma conversa com a turma, por exemplo. Todavia, ficaríamos agradecidos se realizassem estas etapas (7º e 8º) do modo que planejamos e pudessem desenvolver trabalhos científicos divulgando os resultados encontrados.

Para que os interessados neste material possam ter uma prévia de como desenvolve-se na prática a sequência, deixamos na íntegra na seção seguinte o relato da experiência de aplicação no contexto de uma escola pública, onde as turmas normalmente são numerosas, aproximadamente 45 alunos.

3.2 RELATO DA EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DA UEPS

Nesse capítulo descrevemos a experiência de aplicação da UEPS numa Escola Estadual de Ensino Profissional na cidade de Brejo Santo, Ceará, que ocorreu entre os meses de outubro de 2016 e fevereiro de 2017 com alunos do 2º ano do curso de técnico em Edificações. A referida instituição recebe alunos oriundos da zona rural e urbana da comunidade onde é localizada e de cidades circunvizinhas, como Porteiras e Jati, interessados em concluir o Ensino Médio e paralelamente adquirir formação profissional de nível técnico nos cursos de Informática, Comércio, Edificações ou Enfermagem.

A estrutura física, que segue os padrões arquitetônicos definidos pelo Ministério da Educação MEC, possuindo 12 (doze) salas de aulas com dois ar-condicionados em cada; um auditório; um bloco administrativo; um refeitório; laboratórios de Línguas, Informática, Química, Física, Biologia e Matemática; Laboratórios técnicos equipados de acordo com a especificidade de cada curso. As instalações também possuem bibliotecas, ginásio esportivo e teatro de arena. Todas as dependências e vias são adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida.

Para simplificar a escrita, nos referimos ao conteúdo usando a divisão em tópicos apresentada no capítulo 2 e exploramos cada etapa da proposta didática.

1º Etapa: Planejamento

A preparação da intervenção começou quando definimos o conteúdo a ser trabalhado na UEPS, identificando aspectos declarativos e procedimentais, bem como os conhecimentos prévios necessários para compreensão do saber a ser ensinado; selecionando os recursos que poderiam ser usados, as situações-problema que seriam propostas no trabalho individual e em grupo, o tempo necessário para cada atividade, os textos de apoio⁸ e as fontes de pesquisa.

É claro que a escolha dos recursos levou em consideração a disponibilidade de espaços e materiais existentes na escola. Para a exposição dos conteúdos e vídeos escolhidos recorremos ao uso da TV, a qual precisou ser agendada. Para o momento da produção das paródias agendamos o laboratório de informática para que os alunos pudessem acessar a internet. Já os experimentos práticos foram realizados com alguns materiais do laboratório didático de Física.

⁸ Usamos o livro didático adotado na turma como fonte de consulta que é o Física Contexto e Aplicações, (MÁXIMO; ALVARENGA, 2000) e o Física Conceitual de Hewitt (2002), respectivamente.

Vale esclarecer que, entendendo o potencial das paródias para o trabalho interdisciplinar, buscamos estabelecer uma parceria com a disciplina de português, uma vez que a interpretação e a construção de textos são inerentes à mesma e, portanto, poderia ser explorado em conjunto. Todavia a professora não quis mudar o seu plano de ensino anual para incorporar as paródias. A mesma alegou a proximidade do Exame Nacional do Ensino Médio como justificativa.

No planejamento também tivemos o cuidado de deixar os materiais que seriam utilizados nas aulas preparados como, por exemplo, impressão e cópias da paródia conceitual, slides do conteúdo e lista de exercícios.

2º etapa: Situação inicial (1º encontro)

As duas aulas de Física semanais ocorriam, na turma escolhida, nas terças-feiras no horário de 07h20min as 09h00min, sendo, portanto, germinadas⁹. No dia 18 de outubro de 2016, a intervenção foi iniciada com a apresentação da proposta e seus objetivos. Informamos a turma que a metodologia que usaríamos a partir daquela aula fazia parte do Projeto desenvolvido no decorrer do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Também esclarecemos que a nota parcial do 4º período letivo seria construída a partir da análise da participação e desempenho dos discentes no decorrer da aplicação da sequência e, em especial, através da produção da paródia conceitual. De imediato, observamos que a maioria gostou da ideia de não ter “prova”, o que faz sentido quando levamos em consideração que eles costumam fazer em média dezesseis avaliações a cada metade do bimestre.

Entendendo que cada aluno não é uma folha em branco, mas um livro repleto de conhecimentos e de código próprio, optamos por através da escrita, captarmos as concepções prévias a respeito da definição de onda, os tipos existentes, características e aplicações em fenômenos naturais e aparatos tecnológicos. Para tanto, aplicamos um questionário (apêndice E) que tinha a intenção de explorar esses conhecimentos.

No princípio alguns alunos demonstraram insegurança e receio em responder, alegando que não sabiam se estavam corretos, mas após o esclarecimento de que o importante era que expusessem o que pensavam, a maioria dispõe-se a responder. Percebe-se nessa reação o quanto

⁹ Aqui usamos a expressão “aulas germinadas”, para designar duas aulas em sequência de 50 minutos cada (7:20 a 8:10 e de 8:10 a 9:00).

os alunos estão condicionados a ter que dar sempre a resposta certa, fato que pode ser atribuído a uma vida estudantil marcada pela cultura do acerto.

Para esse momento inicial, descrito anteriormente, foram necessários 40 minutos.

Nos 60 minutos subsequentes começamos a introdução do estudo de ondulatória, a qual se deu apresentando em um slide questionamentos como, por exemplo, o que são ondas?; por que ouvimos as pessoas falarem por de trás de um muro?; ondas se propagam no vácuo?; a luz é uma onda?; a onda do mar que o surfista enfrenta enquadra-se na definição Física de onda?; como funciona um sonar?; e qual frequência sonora podemos ouvir? Essas questões foram propostas como mais um instrumento para identificar subsunçores e mostrar a relacionalidade com o conteúdo a ser trabalhado, servindo de uma espécie de organizador prévio.

A partir das falas dos discentes apresentamos a definição formal do que é uma onda. Nesse ponto da aula, observamos que eles apresentavam certa dificuldade em compreenderem a não existência do transporte direto de matéria associado a onda, justamente devido da concepção de onda como sendo a onda da praia.

Já prevendo essa provável relação (onda/praias), exibimos em seguida dois vídeos sobre a geração de energia elétrica através das ondas do mar. O primeiro consistia no vídeo de divulgação da empresa FURNAS (1 minuto e 30 segundos de duração)¹⁰ sobre a implementação do conversor *offshore* para geração de eletricidade pelas ondas do mar e o segundo tratava de uma reportagem jornalística exibida na TV (2 minutos e 29 segundos de duração)¹¹ sobre a primeira usina movida a onda a gerar energia elétrica em escala comercial, que está instalada na costa de Portugal. Esse momento gerou questionamentos dos estudantes, pois queriam saber como funcionava esta tecnologia.

Após a apresentação dos vídeos, retornamos a pontos específicos para provocar, nos discentes, a constatação de que as ondas na água um corpo que está boiando oscila para cima e para baixo sem alterar significativamente a sua posição. E também relacionar a quantidade de energia transportada com a amplitude da onda, uma vez que, na reportagem, é dito que as

¹⁰A Furnas em parceria com a Coppe/UFRJ e a empresa Seahorse Wave Energy, deu início aos estudos para geração de energia elétrica a partir da movimentação das ondas do mar na cidade do Rio de Janeiro. O vídeo de divulgação pode ser encontrado do endereço eletrônico: <https://youtu.be/xNH1avlGk-Q>.

¹¹ Reportagem Jornal Nacional - 22/11/08 - Energia das Marés. Disponível para acesso em: https://www.youtube.com/watch?v=cBnOGf_xKrw.

estruturas que compõe a usina devem ser instaladas a certa distância da orla, em um ponto onde a ondas cheguem a alturas maiores.

Aproveitamos para discutir sobre a importância da geração de energia elétrica a partir de fontes limpas. Neste momento, um aluno indagou sobre a existência de alguma usina funcionando no Brasil com utilização das ondas marítimas, consideramos uma dúvida muito importante e por isso nos comprometemos a pesquisar e responder na aula seguinte.

Nos minutos seguintes ocorreu a classificação das ondas quanto à natureza, ou seja, em mecânicas e eletromagnéticas. Dentre os exemplos abordados, demos ênfase a descrição do som e do espectro eletromagnético, bem como as aplicações encontradas em fenômenos na natureza e em aparatos tecnológicos. Com relação ao som, foi explorada a classificação das ondas sonoras em infrassom, ultrassom e som, que é feita de acordo com a frequência. Nesta oportunidade mostramos a faixa em que os animais podem ouvir e falamos sobre a ecolocalização¹². Passamos à introduzir a noção de frequência de uma onda. Alguns alunos indagaram se havia relação entre o exame de ultrassom e o conteúdo que estava sendo discutido em sala, mostrando interesse e relacionando o conteúdo com vivências de seu cotidiano.

Um terceiro vídeo sobre as ondas eletromagnéticas¹³ forneceu a trama para a discussão sobre o espectro eletromagnético, revelando a sua ordenação de acordo com a frequência de oscilação e as aplicações nos meios de comunicação, aparelhos eletrodomésticos e exames médicos. Apresentamos ainda a imagem do espectro trazendo também uma divisão das ondas eletromagnética associadas a dois tipos de radiação: a ionizante e a não ionizante. Os alunos demonstraram curiosidade a respeito dessa classificação e perguntaram se eram prejudiciais à saúde, citando como exemplo, o raio X e o micro-ondas. Um aluno relatou que tinha ouvido em algum lugar que o aparelho de micro-ondas depois de certo tempo de uso começava a liberar radiação.

Depois da explicação sobre o espectro eletromagnético fizemos a classificação das ondas quanto à forma e direção de propagação, tópico 2 do conteúdo (característica das ondas), e apresentamos formalmente o conceito de frequência.

¹² A ecolocalização ou localização por eco, é uma forma apresentada por animais como golfinhos e morcegos para localizar-se no ambiente e conseguir locomover-se por meio da identificação dos obstáculos em volta. Esses animais emitem ondas ultrassônicas e localizam os objetos pelos ecos que eles produzem. (HEWITT, 2002)

¹³ Vídeo produzido pelo Projeto “Acessa Física”. Disponível em: <<https://youtu.be/XX9By5eHy0o>>.

No decorrer da aula o aparelho de TV móvel foi usado para exibir os vídeos e o slide preparado para a exposição do conteúdo, os quais também foram enviados para o *facebook da turma*.

No nosso horário destinado para planejamento das aulas, hora-atividade, fizemos a análise do questionário inicial e pudemos notar que a maioria dos conhecimentos prévios fornecidos apresentavam definições e associações conceitos bem próximas do conhecimento aceito cientificamente na área da Física. Acreditamos que esses conhecimentos podem ter sido construídos nas formações iniciais, ensino fundamental, ou até mesmo adquirido por meio das experiências cotidianas. Reconhecemos que o conhecimento científico também é construído fora da academia. Com o advento da popularização da internet, quase todos os alunos têm acesso a uma infinidade de informações disponíveis nas telas de computadores e celulares como, por exemplo.

3º etapa: Situação-problema (2º encontro)

A aula do dia 25 de outubro foi iniciada com a revisão dos conceitos trabalhados no encontro anterior. Muitos discentes interagiram, todavia alguns se queixaram por não ter o conteúdo explicado anotado no caderno, uma vez que foi usado slide¹⁴. Diante dessa situação, passamos para o reforço no quadro branco para explorar definições abordadas anteriormente e posteriormente para a continuação do conteúdo (tópico 3) ou propriedades das ondas, no qual abordamos os conceitos de período, crista, vale, amplitude e comprimento de onda, assim como o tópico 4, onde falamos sobre velocidade de uma onda e resolvemos exercícios sobre a equação fundamental da ondulatória neste nível de ensino.

Apesar de não está previsto inicialmente na sequência, optamos por usar os 20 minutos restantes da aula para entregar a cópia da paródia conceitual da música “*The times*” da banda *Black Eyed Pcas* aos alunos e exibir o vídeo contendo a letra. Este momento gerou bastante euforia dos discentes, que logo começaram a cantar acompanhando a letra da música. Mesmo a versão original sendo em inglês, a turma demonstrou conhecimento sobre a melodia e ritmo, pedindo até que fosse reproduzida várias vezes.

Essa reação da turma revela o poder que a música tem de despertar e desenvolver nos discentes “sensibilidades mais aguçadas na observação de questões próprias à disciplina alvo,

¹⁴ O slide trabalhado nas aulas foi disponibilizado no grupo no *facebook* da turma, assim como todos os vídeos exibidos.

além de melhorar a qualidade do ensino e aprendizado, uma vez que estimula e motiva professores e alunos” (MELO; ASSIS, s/d, p.4.). É prazeroso ver que os alunos reagem bem e ficam felizes em realizar uma tarefa que, enquanto professores, planejamos e executamos.

A paródia apresentada está à disposição de todos no *YouTube* tendo como autores alunos do 2º ano do ensino médio, proposta como trabalho pelo professor de Física de uma escola particular. No quadro 2 está disposta a paródia trabalhada.

Quadro 2: Paródia “ há um tipo de onda¹⁵” *The times*” da banda *Black Eyed Peas*

Há um tipo de onda
Que precisa de um meio para propagar
É mecânica
Vem com tudo
Ela sabe que vai agitar
Agora eu vou falar da eletromagnética
Que não precisa de um meio
Para se propagar ah ah ah ah
São as ondas
São as ondas

Densidade linear
É fácil encontrar
Massa sobre comprimento
É a fórmula para de calcular
A onda pode ser
Unidimensional,
Bidimensional
Ou tridimensional
E existe alguns fenômenos
Que são muitos presentes
E no nosso dia-a-dia
Eles são muitos frequentes
Tem a polarização
E a difração
Se quer mais tipos
Tem a refração e
Reflexão
Reflexão bate volta
Refração mantém frequência
Quando as ondas se chocam
Causam uma interferência

A polarização
Dificulta o grau da propagação
E o desvio de obstáculo
Ocorre na difração
E eu não sabia
Que a onda só transporta energia

Refrão
A onda mecânica
No sólido é muito rápida
No líquido é meio lenta
E no vácuo não se propaga
Para achar a velocidade
É necessário multiplicar
Lambda por frequência
Todos juntos vamos lá
Eu sei que a explicação
Está muito óbvia
Mas se não estudar
Toma bomba na minha prova
Saiba que os raios cósmicos
Causam danos ao organismo
Então tome cuidado
E fique muito longe disso
E eu não sabia
Que a onda só transporta energia

Refrão
Refrão

São as ondas!

Fonte: Autora.

¹⁵A paródia está disponível em: <<https://youtu.be/cBdI5ZzBLM4>>.

4º etapa: Novas situações-problema (3º e 4º encontro)

Iniciamos o terceiro encontro reproduzindo novamente a paródia, porém solicitamos que os discentes ficassem atentos a letra e que grifassem os trechos em que julgavam fazer referência a um conceito ou aplicação do conteúdo. Escolhemos tal versão por abordar de forma ampla o tema ondulatória, envolvendo situações do cotidiano, definições estudadas nos tópicos anteriores e, principalmente, conceitos que ainda seriam discutidos. Então, nessa etapa da sequência propomos a utilização da paródia conceitual como um organizador prévio, capaz de proporcionar a retomada de conhecimentos aprendidos anteriormente e servir de ponto de partida para as discussões dos subsequentes.

Quando terminamos de reproduzir a música, fornecemos 5 (cinco) minutos para que os alunos concluíssem o processo de sublinhamento das passagens de acordo com o que solicitamos. Assim que todos acabaram, iniciamos a análise da paródia, e elegemos um aluno para ler a paródia. A cada estrofe perguntamos se havia algum conceito ou aplicação. Se alguém dissesse que sim, fazíamos a discussão do mesmo. Nesse processo, instigamos a diferenciação progressiva e reconciliação integradora dos tópicos já trabalhados e introduzimos a discussão do tópico 5, Fenômenos Ondulatórios, uma vez que uma parte deles são citados e definidos na letra.

Nessa etapa a paródia foi de grande valia para fomentar a discussão dos fenômenos da difração, refração, reflexão e interferência. Sendo que depois apresentamos as características de cada um, explorando aplicações no cotidiano em situações frequentes na natureza e em aparatos tecnológicos. Para deixar mais claro e evidente a explicação utilizamos experimentos, em sua maioria, de baixo custo, como explicamos abaixo.

Para ilustrar o fenômeno da reflexão, optamos em mostrar um feixe de luz produzido por um laser sendo refletido em um espelho de um estojo de maquiagem de uma aluna. Usamos um purificador de ar para permitir a melhor visualização da trajetória do feixe e aproveitamos para comentar um dos princípios da Óptica geométrica: Propagação retilínea da luz. Também, o experimento serviu para comentarmos a reflexão da imagem de um objeto em um espelho plano, bem como de uma paisagem na água parada e limpa.

Para discutir a refração, optamos por fazer uma demonstração usando a luz, que consistiu em pegar um lápis de um aluno e colocar dentro de um copo transparente com água. Ao observarem o fenômeno começaram a indagar o que provocava tal situação. Falamos que o

efeito visualizado ocorria porque a luz (onda) sofre uma mudança de velocidade quando passa de um meio para outro, mantendo a sua frequência constante.

Ao discutir o fenômeno da difração, chamamos uma aluna que costuma falar bem alto e a convidamos a se posicionar do lado de fora da sala, em frente a porta, pedimos para ela chamar algum colega ou falasse algo que quisesse. Este momento provocou bastante risos. Foi perguntado se a turma estava ouvindo e como isso era possível já que a porta estava fechada. A partir daí chegou-se à conclusão de que as ondas têm a capacidade de desviar obstáculos e fendas.

No caso da interferência, começamos indagando se a turma sabia que “barulho” mais “barulho” pode gerar silêncio, e explicamos que tal fato acontece nos aviões que transportam passageiros e que por isso as pessoas não “escutam” o som ensurdecido produzido pelas turbinas. Exploramos ainda que a interferência de ondas também pode ser observada ao sintonizarmos uma rádio, por exemplo.

Na aula seguinte, dia 08 de novembro, aplicamos os saberes discutidos no quarto tópico na resolução de uma lista de exercícios. Encerrada a discussão das questões iniciamos um momento bastante esperado em nosso planejamento: partimos para o sorteio dos grupos para produção das *paródias conceituais*.

Optamos pelo sorteio porque na turma existe naturalmente círculos de amizades bem firmes, que relutam em se separar quando existe trabalho. Desta forma, ao sortearmos deixamos as equipes bem diversificadas, reunindo alunos que nunca trabalharam juntos, alunos de bom rendimento com de baixo, alunos bem-comportados com bagunceiros. Houve um pouco de resistência no início a essa forma de montar as equipes, mas depois de conversarmos com eles entenderam e concordaram com nosso método e argumentos. Escrevemos os números que os alunos usam na frequência em pequenos pedaços de papel, amassamos, colocamos em um envelope e em seguida retiramos três por vez até que a turma ficou distribuída em catorze grupos de 3 (três) membros e um de 2 (dois).

Os discentes receberam orientações com relação às regras para a produção, forma de avaliação, dia da apresentação e escolha da música. Acordou-se que a música original não poderia ser de cunho pejorativo ou incentivar o preconceito, a violência, a discriminação e o desrespeito à pessoa humana como dissemos. Para o encontro seguinte orientamos que os grupos decidissem a música que seria utilizada para a construção da versão preliminar da

paródia e que estudassem o conteúdo, já organizando em tópicos os pontos que pretendiam abordar.

5º etapa: Atividade colaborativa (5º, 6º e 7º encontro)

Na semana seguinte foi feriado, dia 15 de novembro, e como na aula seguinte aconteceria a “A Feira do Empreendedor”, um evento que mobilizou toda a comunidade escolar, tivemos que realizar o 5º encontro no horário de um professor impossibilitado de comparecer na segunda feira, 21 de novembro.

Então, convidamos a turma a dirigir-se ao laboratório de informática e depois identificamos as equipes que haviam definido a música e estudado o conteúdo. Cinco equipes dirigiram-se para o refeitório, onde sentaram-se e iniciaram o processo de escrita. Aconselhamos que fossem cantando a música e tentando substituir aos poucos a letra original pela matéria de física. Os dez grupos restantes permaneceram no ambiente escolhendo a música para trabalhar e, posteriormente, transcrevendo-a para uma folha. O espaço do laboratório de informática foi agendado para que os discentes pudessem pesquisar mais informações. Nesse período ficamos dividindo a atenção entre os 15 grupos nos dois espaços, refeitório e laboratório.

Transcorrido 50 minutos o acesso ao laboratório foi interrompido e todos se organizaram no refeitório. Logo começaram a surgir às dúvidas e dificuldades no processo de encaixar o conteúdo nas rimas, e conseqüentemente, a solicitação de ajuda. Procuramos nesta situação orientar a todos, questionando se os conteúdos estavam fisicamente corretos, dando sugestões de palavras que poderiam ser empregadas sem que houvesse prejuízo no aspecto conceitual e estimulando a discussão de ideias entre eles. Devido a organização dos grupos ter sido por sorteio as equipes ficaram bem diversificados no sentido de terem de forma coletiva compartilhando significados. Alunos ditos “inteligentes” ajudavam os chamados “bagunceiros” e, que por sua vez ajudavam os “calados”. Percebemos que nem todos mantiveram a escolha musical, alegaram que estava difícil encaixar o conteúdo.

Com relação ao gênero musical das versões originais, notou-se que a maioria optou por sucessos do chamado “Sertanejo Universitário”. Músicas que faziam parte do *play list* de cada um e que segundo eles era mais fácil de escrever por terem rimas simples. No final dessa aula todos os grupos já tinham um rascunho com pelo menos metade da paródia.

Na última aula (dia 5 de dezembro¹⁶), nove grupos terminaram as paródias e os demais tiveram que terminar em casa ou nos horários livres, como no intervalo para o almoço. Nesse dia, orientamos sobre como seria feito a exposição das produções, enfatizando que eles deveriam digitar e tirar cópias da letra para ser entregue a todos os alunos e aos professores presentes.

Nos dias que antecederam as apresentações das paródias os grupos procuraram nossa ajuda para finalizar a música e também para reclamar da participação de um ou outro membro que não estava querendo ajudar na conclusão da atividade. O ideal seria que todos finalizassem a paródia sob nosso olhar atento, mas infelizmente não deu para mudar o cronograma e inserir mais um encontro para a produção, visto que havíamos firmado compromisso com a coordenação de, a partir da UEPS, montar a nota parcial do 4º período letivo e de não haver prejuízo em termos curriculares, ou seja, deixar de ver outros conteúdos. Se tomássemos mais aulas os alunos deixariam de estudar a matéria destinada a avaliação global.

Concluída a finalização das paródias conceituais, os 15 grupos, se prepararam e usaram a criatividade na apresentação, a qual aconteceu na própria sala de aula, no dia 13 de dezembro, e contou com a presença de um professor de português e do coordenador pedagógico. Antes de iniciar a cantoria os alunos distribuíram cópias da letra para que o público pudesse acompanhar.

Alguns grupos usaram *play back* da música original para cantar, outros tiveram o acompanhamento do violão. Todos respeitaram o tempo estipulado de no máximo 5 minutos para este momento. Observou-se que os alunos mais tímidos ficaram mais retraídos durante a apresentação, cantando baixinho sem conseguirem olhar para a plateia e alguns pediram para só declamar.

Como esperado, esta etapa gerou bastante risos, animação, ansiedade e espírito competitivo entre a turma, além de surpresa ao ouvir as produções dos colegas, tanto pela escolha musical, quanto pela história contada na letra. Algumas foram bem divertidas.

Quando todos apresentaram, fizemos alguns comentários com relação às paródias conceituais, parabenizando a todos pelo empenho, criatividade e postura.

6º etapa: Avaliação da paródia conceitual

¹⁶ A aula deveria acontecer na terça-feira, dia 06, mas a pedido de um professor trocamos o horário.

O processo de avaliação dos alunos ocorreu durante toda aplicação da sequência e levou em consideração aspectos formativos, como participação durante as aulas, realização das atividades, comprometimento com o processo de produção e postura durante a apresentação. A avaliação também teve aspectos somativos que foram inerentes à análise da paródia em si.

Para facilitar a apreciação da paródia, bem como a construção da nota parcial, construímos um instrumental com os seguintes critérios: Coerência (0 a 2 pontos), onde observamos se as informações tratadas nas letras estavam fisicamente corretas; Abrangência (0 a 2 pontos), onde levamos em consideração a quantidade de tópicos abordados e a incorporação de informações além do que foi passado em sala; Adequação (0 a 2 pontos), no qual procuramos observar o modo como os discentes manipularam a linguagem científica para permitir a manutenção das rimas; Criatividade (0 a 1 ponto), onde estivemos atentos a história contada nas composições e as situações apresentadas; Postura (0 a 0,5 ponto), a qual diz respeito ao comportamento do grupo no momento da própria apresentação e durante a apresentação dos colegas; e por fim, o cumprimento do tempo (0 a 0,5 ponto) destinado para exposição das paródias.

Caso os grupos obtivessem pontuação máxima em todos os critérios, somariam 8 pontos, que seriam acrescidos de até duas unidades referentes a avaliação formativa individual, ou seja, a nota pela produção foi dada para equipe e o acréscimo de acordo com o desempenho de cada membro durante toda execução da UEPS. No caso dos alunos que não concluíram a atividade de produção ajudando nas equipes que pertenciam, escolhemos fazer uma avaliação somativa também valendo de 0 a 8 pontos para que a nota fosse composta.

Com relação as paródias produzidas percebemos que, salvo alguns erros conceituais, a maioria das composições conseguiram inserir os tópicos discutidos nas aulas que antecederam o período de produção e o fizeram de modo a ilustrar situações do cotidiano, com adequação da linguagem, bem como demonstrando que houve uma diferenciação progressiva e uma reconciliação integradora, além do uso de outras fontes de pesquisa.

7º etapa: Avaliação da aprendizagem na UEPS

Avaliar a aprendizagem é sempre uma tarefa complexa. No que se refere à sequência de ensino proposta, essa avaliação está baseada na observância de indícios de aprendizagem durante todo o período em que a mesma desenvolveu-se com os alunos e no produto que dela resultou, isto é, nas paródias produzidas. Desse modo, as músicas que recebemos dos alunos

foram um dos instrumentos para mostrar que os mesmos compreenderam substantivamente o conteúdo.

Outro mecanismo foi a observação do modo como os discentes aplicaram o conteúdo na resolução de questões objetivas e discursivas. Optamos por capturar de forma escrita as percepções da turma através da aplicação de um segundo questionário.

Escolhemos aplicar o questionário transcorrido um período após a aplicação da UEPS, uma vez que, o nosso desejo era termos evidências mais contundentes se a mesma foi eficaz ou não em promover a aprendizagem significativa dos discentes, a qual tem como um aspecto relevante à permanência do saber aprendido na estrutura cognitiva. É claro que esse saber pode ser obliterado, todavia, ainda pode ser acessado, como orienta a Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSEBEL, 1963).

Voltamos à escola no dia 20 de fevereiro, agora não mais como integrante do quadro de funcionários. Ao adentrarmos a sala fomos recebidos com bastante carinho pelos alunos. Depois dos cumprimentos explicamos que estávamos retornando para concluir a etapa final do projeto e que queríamos que eles respondessem algumas perguntas e que, por gentileza, fossem honestos. O Professor ministrante da aula ficou na sala enquanto entregamos o questionário. Nesse dia observamos que 41 alunos estavam presentes, três haviam faltado.

Entre a apresentação das paródias e a realização do questionário transcorreram-se dois meses e nove dias, de modo que alguns alunos disseram que não se lembravam de tudo.

Da análise do questionário e das paródias percebemos que os alunos que fizeram produções mais ricas, com maior requinte nas conexões entre os pontos do conteúdo e abrangência, apresentaram um desempenho melhor, o que é natural, diante do fato das questões terem exigido o domínio de todos os pontos da temática trabalhada. Notamos que 90% dos discentes apreciaram a estratégia de ensino proposta na sequência didática, defendendo que a mesma contribuiu significativamente para aprendizagem e estudo da matéria. Dentre as razões apontadas para tal constatação, eles indicaram o fato de que a paródia conceitual levou-os a estudar muito o conteúdo, ler e pesquisar, e que mesmo sentindo dificuldade para encaixar os conceitos nas rimas, a atividade auxiliou na aprendizagem e na retenção dos saberes construídos. Até a quantidade de membros por grupo e o total de aulas destinadas à produção foram apreciadas.

Numa visão holística, a sequência foi bem-sucedida e alcançou os objetivos a que se propôs. Tendo em mente que a capacidade de compreender o mundo a partir dos conhecimentos científicos, fazer acepções sobre fatos e situações, sendo detentor de condições para intervir na comunidade é uma das metas do ensino de Física no ensino médio. Ficamos realizados em notar que os discentes demonstraram na maioria das paródias o conhecimento sobre aplicações e contextos reais em relação a esse importante conteúdo da física escolar, tão presente na vida dos estudantes.

Na seção seguinte apresentamos dicas de como produzir uma paródia conceitual, pois acreditamos que é importante que o professor que deseja aplicar a sequência conheça estratégias de produção. Dessa forma, ele terá condições de entender e orientar as dúvidas que podem surgir.

4 DICAS DE COMO PRODUZIR PARÓDIA CONCEITUAL

Uma paródia musical é uma versão de uma música, em que se mantém a melodia e muda-se o conteúdo, a história contada. Então escrever uma paródia conceitual consiste de pegar uma música, geralmente de sucesso e/ou apreciada pelo autor, e substituir a letra.

Veja um exemplo no quadro 3 com o trecho da música “Louca de saudade” sucesso na voz da dupla sertaneja Jorge e Mateus.

Quadro 3 Trecho da música “Louca de saudade” e da paródia conceitual sobre o conteúdo de ondas.

Original	Paródia
Se uma canção me lembrar (A)	Se ondas for estudar (A)
Troque o CD não ouça mais (B)	Lembre da luz e de outras mais (B)
Se um perfume me recordar (A)	Mecânica pra começar (A)
Troque de marca, não use mais (B)	Propagam-se em meios materiais (B)
Já que me trocou por outro alguém (C)	Você pode contar pra um outro alguém (C)
Substituir é o que te convém (C).	Que o som é onda também (C)

Fonte: Próprio autor.

Note que nesse caso a rima foi mantida (ABABCC), todavia isso é regra. As rimas podem ser alteradas desde que a quantidade de sons cantados permaneça igual.

Para facilitar o processo criativo, sugerimos que:

- I. Organize o conteúdo que deseja utilizar para compor em tópicos bem resumidos. Tente escrever frases com suas próprias palavras que expressem os conceitos. Busque associar a cada conceito aplicações em fenômenos naturais ou aparatos tecnológicos, para que sua produção fique mais rica.
- II. Busque outras fontes de pesquisa para estudar o conteúdo como, por exemplo, blogs, textos jornalísticos, artigos científicos etc. Não se limite ao livro didático.
- III. Escolha uma música que goste, para tornar a atividade mais prazerosa. Caso sinta dificuldade com a música escolhida, não se desespere, tenha paciência, pois processo criativo às vezes enfrenta obstáculos e lembre-se que sempre é possível mudar de música.
- IV. Imprima a música escolhida e em cima dela comece a substituir as palavras da primeira frase pelas da matéria abordada. Podem-se fazer adequações, procurando sinônimos.
- V. Cante cada frase produzida para verificar se está dando certo.
- VI. Continue o processo nas frases seguintes.

No *blog* “Divertido” há mais dicas sobre como produzir uma paródia conceitual seguindo apenas três passos:

- 1) Escolha uma música bem melódica que você goste de cantar.
- 2) Agora cante esta música sem a letra, apenas com "na na na na". Aí fica mais fácil se soltar da forma original.
- 3) Aos poucos, vá trocando o "na na na" por palavras novas, conforme o novo assunto. Faça até encaixar. Não tenha pressa. Paródia é diversão (HEINE, Evelyn; 2013).

O processo de produção pode acontecer de forma coletiva, com a colaboração de várias mentes que possuem diferentes vocabulários, experiências de vida e formas de internalização da matéria. Acreditamos que em grupo as versões musicais podem ser construídas mais facilmente e a negociação de significados pode auxiliar na aprendizagem significativa.

A atividade em questão pode ainda ser desenvolvida estabelecendo parceria com outras disciplinas como Língua Portuguesa e Artes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inovar na abordagem didática dos conteúdos em sala de aula não é tarefa fácil, é um desafio, pois ao sair da zona de conforto enfrentamos o medo do fracasso, de expormos a imagem. Todavia, ao oportunizar-nos conhecer o novo e explorar as suas potencialidades podemos enriquecer a nossa prática e construir um diferencial que pode conquistar os alunos.

A opção por incorporar as paródias conceituais como ferramenta didática na disciplina de Física pode de início surpreender os alunos e também os colegas de trabalho, uma vez que não se espera esse tipo de atividade das ciências exatas. Além do estranhamento inicial, talvez exista associado uma concepção de que paródias só servem para memorizar conteúdos, promover a aprendizagem mecânica.

Em oposição a estes prejulgamentos, oferecemos a possibilidade de utilizar a produção de paródias conceituais como um mecanismo para estimular a aprendizagem significativa através uma atividade coletiva que incentiva a pesquisa, o protagonismo, a socialização de significados, a valorização das habilidades artísticas e a produção escrita, e ainda funciona como método de avaliação da aprendizagem.

Parte do sucesso da UEPS sugerida depende da postura do professor durante todo o processo, visto que os alunos precisam ser acompanhados e orientados durante a pesquisa e a composição da versão; as regras quanto à escolha da música e a apresentação devem ser esclarecidas e cobradas e o conteúdo precisa ser trabalhado promovendo a diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Vale esclarecer que toda metodologia de ensino apresenta suas particularidades e é passível de adaptações e adequações para atender as especificidades do público alvo e do espaço escolar. Apesar de reconhecer que não existe método infalível para promover a aprendizagem significativa de um saber, bem como maneira correta de ensinar, acreditamos que esse material revela um caminho possível, o qual pode ser trabalhado e adequado a diferentes realidades.

Diante do exposto, propomos a você professor a ousadia de inovar.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1.^a Edição PT-467, Editora Plátano, janeiro de 2003.

_____, David P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune & Stratton; 1963.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**, Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARROS, M.; DINIZ, M.; ZANELLA, G. *et al.* **A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da educação básica**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 15, núm. 1, pp. 81-94, UFMG, MG- abril, 2013. Disponível em <http://bandauisthronxus.blogspot.com.br/2011/03/velocidade-media_14.html> Acesso em: 20 ago.2015.

BONATTO, Andréia. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de pesquisa em educação da região sul, 2012.

CHEVALLARD, Yves. **Lá transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado**, 1998.

CARVALHO, Vilma Fernandes. **O processo de construção de paródias musicais no ensino de Biologia na EJA**. Belo Horizonte, 2008. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Católica de Minas Gerais, 2008.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; LAUTHARTTE, L. C. **Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problematização de Conceitos**. Ciência em tela, v.05, n.01, 2012

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. **Linguagem e Aprendizagem Significativa**. Conferência, 2003

_____, Marco Antônio, Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências. A Teoria de Aprendizagem significativa; Instituto de Física, UFRGS, 2009 (1^a edição), 2016 (2^a edição revisada) Porto Alegre, Brasil.

_____, **O que é Afinal Aprendizagem Significativa? (After all, what is meaningful learning?)**; Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais,

Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.
Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

_____, Marco Antônio. **Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa** (Advanced organizers and meaningful learning); Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008, pp. 23-30. Revisado em 2012.

_____, Marco Antônio. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS.** Aprendizagem Significativa em Revista, v. 1, N. 2, pp. 43-63, 2011

RIBAS, L.C.C.; GUIMARÃES, L.B. **Cantando o mundo vivo: aprendendo biologia no pop-rock brasileiro.** *Ciência e Ensino*, Campinas, n.12, dez. 2004. Gêneros literários, disponível em <<http://www.infoescola.com/generos-literarios/parodia/>> Acesso em: 11 set.2015

SILVA, M. L. **Paródia:** Uma estratégia metodológica no ensino de física sobre trabalho e energia. Cuiabá – MT, 2012, 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais), Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, 2012.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. **A música e o ensino de química.** Química nova na escola, n. 28, p. 28-31, 2008.

SIMÕES, A. C. O. **Gênero Paródia em Aulas de Língua Portuguesa:** uma Abordagem Criativa entre Letra e Música. Anais do SIELP. Volume 2, Número 1. Uberlândia: EDUFU, 2012.

XAVIER, Rafael Aparecido Gonçalves. **O Uso de Paródias em Abordagens Conceituais: Vivência na Formação Inicial para a Docência.** Seminário Internacional de Educação Superior 2014. Disponível em: <http://uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/47.pdf> Acesso em:29 jun. 2017.

Referências Consultadas

BETTIO, M. A. **Paródia.** Disponível em:< <http://www.infoescola.com/generos-literarios/parodia/>>. Acesso em: 02 de nov. 2015

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa-21^a** Edição- São Paulo. Editora Paz e Terra, 2002.

FERREIRA, G. R. A. M; LIMA, M. C. **Paródias como Estratégia no Ensino de Biologia com Intermediação Tecnológica**. Salvador, 2013.

_____, A. M. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos**; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2003.

_____, Paulo. **A educação na cidade**. Cortez Editora. São Paulo, 2000.

_____, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17^o ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GODOY, S. A. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**; Revista de Administração de Empresas / EAESP / FGV, São Paulo, Brasil, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 7^a Edição Rio de Janeiro: Ltc - Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A, 2006.

HEINE, Evelyn; **Divertido**; publicado em 8 de jun. 2013. Disponível em:

<<http://blogdivertido.blogspot.com.br/2013/06/como-fazer-uma-parodia-2.html>> Acesso em: 8 de jun. 2016.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5^oed. São Paulo: Atlas, 2011.

MELO, T; ASSIS, M. **Paródia Musical Como Ferramenta na Educação Ambiental Escolar**. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. PPGECM/UEPB.

Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade_6datahora_04_10_2013_11_40_57_idinscrito_641_f471c7534abf65bbf80b18bdfd226bf9.pdf>. Acesso em: 15 de jul. 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade**. *Ciênc. Saúde coletiva* [online]. 2012, vol.17, n.3, pp.621-626. ISSN 1413-8123. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>>. Acesso em: 14 de jun. 2016

MOREIRA, Marco Antonio. **A Teoria Dos Campos Conceituais De Vergnaud, O Ensino De Ciências E A Pesquisa Nesta Área. Investigações Em Ensino De Ciências – V7(1)**, pp. 7-29, 2002

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física básica**, v.1. Mecânica. Editora Edgard Blücher, 4ºed, São Paulo-SP, 2002

NUSSENZVEIG, H. MOYSÉS, - 3ª Edição - **Fluidos, Oscilações, Ondas e Calor**.pdf, 1999.

PEREIRA, J. M. T. **Acerca da Natureza da Luz**, IST, 2002.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**; 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, Rio Grande do Sul – Brasil, 2013.

SCHERER, S.G. **Intertextualidade e Paródia: Uma Leitura de Baudolino**, Porto Alegre, Monografia, 43f, 2009.

APÊNDICE

APÊNDICE A- APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO E POR DESCOBERTA

A aprendizagem com atribuição de significados pode acontecer por recepção ou por descoberta, sendo que uma não exclui a outra. A primeira, segundo Moreira, refere-se à situação em que o aprendiz recebe o saber a ser aprendido pronto, na sua conjectura final, ou seja, não é preciso descobrir para aprender.

Moreira (2012) alerta que isso não significa que o processo ocorre de forma passiva, uma vez que exige uma intencionalidade em efetuar interações entre subsunçores e os novos conceitos ou proposições, envolvendo captação, negociação, confronto e retenção de significados.

Aprender por recepção não implica em aprender mecanicamente, assim como não significa que a apresentação do conteúdo será através de aula expositiva. Tal tipo de aprendizagem não requer um método específico para exibição do conteúdo, ou seja, o professor escolhe a abordagem que julga mais conveniente para trabalhar, podendo optar por aulas expositivas, filmes, vídeos, simuladores, experimentos, jogos e outras (MOREIRA, 2010, p.13).

Ao seguir um roteiro de uma aula experimental, por exemplo, um aluno tem a possibilidade de formular e testar hipóteses e nessa atividade chegar a conclusões e construir um novo conhecimento. Na situação descrita, a aprendizagem ocorre por descoberta, visto que o aprendiz primeiro busca o que vai aprender, não recebe pronto de alguém.

A aprendizagem por descoberta é mais dinâmica, no sentido de dar muita liberdade e autonomia para o aluno, colocando-o realmente como ator principal do processo de aquisição do saber, todavia a mesma não deve ser vislumbrada como um caminho definitivo para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Por esse ângulo, ao receber a missão de desenvolver uma paródia conceitual o educando pode ser elevado a experienciar a aprendizagem por descoberta. Na medida em que ao buscar novas fontes de pesquisa para o tópico do conteúdo escolhido, novas informações são capazes de ser encontradas e aprendidas por conta própria sem a necessidade de ter alguém apresentando esse saber.

APÊNDICE B-FORMAS E TIPOS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem dita significativa classifica-se quanto à forma em: (1) subordinada; (2) superordenada e (3) combinatória. De acordo com Moreira (2010, p.14)

A aprendizagem significativa é dita subordinada quando os novos conhecimentos potencialmente significativos adquirem significados, para o sujeito que aprende, por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva.

Nesse caso, para aprender significativamente um novo conceito o aprendiz recorre a uma concepção já existente. Por exemplo, um aluno que já tenha uma representação do que seja uma força poderá utilizá-la de ancoradouro para compreensão dos diferentes tipos de forças como força gravitacional, força elétrica, força magnética, forças elásticas, e outras, podendo, nesse processo, modificar a noção inicial, deixando-as mais ricas e sendo capaz de servir de ancoradouro para estudos posteriores. (MOREIRA, 2016)

A aprendizagem superordenada acontece quando conceitos aprendidos significativamente são confrontados e diferenciados através de um processo de abstração que conduz a uma definição indutiva de outro conceito relacionado. Se, por exemplo, um aluno não tem uma representação precisa do que seja força, mas aprende significativamente o que é força gravitacional, força elétrica, força magnética, etc., ele pode chegar através da identificação das características comuns e das disparidades a um conceito objetivo de força.

A terceira forma de aprendizagem é menos frequente que as demais e acontece quando a atribuição de sentido lógico, significado, advém da interação com um conhecimento amplo de determinada área e não de um subsunçor específico. Ainda usando a ideia de força, podemos pensar numa situação em que o aluno tenha que aprender a definição de força de campo, para tanto não é suficiente saber o que é força e o que é um campo, é preciso algo mais como entender os efeitos de uma força e sua forma de interação. (MOREIRA, 2016)

Aprendizagem combinatória é, então, uma forma de aprendizagem significativa em que a atribuição de significados a um novo conhecimento implica interação com vários outros conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, mas não é nem mais inclusiva nem mais específica do que os conhecimentos originais. Tem alguns atributos criteriais, alguns significados comuns a eles, mas não os subordina nem superordena. (MOREIRA, 2010, p.16)

A aprendizagem significativa é classificada em três tipos: representacional, conceitual e proposicional. A primeira é a mais primária e ocorre quando o indivíduo cria uma representação para um conceito como, por exemplo, uma criança que associa ao vocábulo cadeira a um objeto que tem em casa.

Para Moreira (2010, p.16) a “aprendizagem representacional é a que ocorre quando símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca, quer dizer, o símbolo significa apenas o referente que representa.” Dessa forma, a representação possui um significado lógico para quem a cria, ou seja, não consiste de uma simples memorização, não é uma aprendizagem mecânica.

O segundo tipo de aprendizagem significativa consiste de uma evolução da representacional, uma vez que um conceito faz referência a uma série de eventos/ objetos com similaridades. Em outras palavras, no exemplo anterior, a aprendizagem passa a ser conceitual quando a criança deixa de usar o vocábulo cadeira para designar apenas aquele objeto (concreto) de sua casa, expandindo para outros objetos com propriedades como tamanho, cor e forma variada. Então a “aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo.” (MOREIRA, 2010, p.16).

O terceiro tipo corresponde a aprendizagem proposicional. Esta, segundo o teórico acima, é vislumbrada quando o indivíduo é capaz de fazer proposições, asserções e consegue atribuir significados para novas ideias. Esse tipo de instrução só ocorre mediante a realização das duas primeiras.

No que tange a estratégia proposta nesse trabalho, acreditamos que todas as três formas e tipos de aprendizagem significativa têm possibilidade de ocorrer.

APÊNDICE C-RETENÇÃO E ASSIMILAÇÃO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Aprender significativamente não é sinônimo de nunca esquecer, como já mencionado, mas de garantia de que após um tempo de desuso a reaprendizagem é possível e menos dolorosa. Em outras palavras, quando o novo saber é internalizado com compreensão, capacidade de aplicabilidade e transferência, o indivíduo mantém uma sensação boa de que pode acessar aquele saber, de que pelo menos uma parte do que foi aprendido ficou retido.

Na visão de Ausubel (2003) a aprendizagem significativa é apenas a etapa inicial do processo de assimilação de um material que também engloba a retenção e o provável esquecimento. Na Teoria de Assimilação, o mesmo, esclarece que o material potencialmente significativo relaciona-se com os subsunçores relevantes na estrutura cognitiva.

O processo de assimilação inclui três fases:

- (1) ancoragem selectiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva;
- (2) interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interação; e
- (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção). (AUSUBEL, 2003, p.8).

Em nossa interpretação, a nova ideia (informação) ganha significado ao ancora-se no subsunçor apropriado, de modo a compor um produto resultante da interação entre ambos. Neste processo de assimilação, tanto a nova ideia quanto o subsunçores ativados são modificados, de modo que, o educando fica com acesso a ambos os conhecimentos.

De acordo com Moreira (2016) o resultado do processo interacional em foco não se restringe ao novo significado atribuído a nova informação, mas incorpora também a mutação que ocorre no subsunçor devido à ancoragem. Em outras palavras, ao ser usado para dar sentido lógico ao material potencialmente significativo o conhecimento prévio é sempre alterado. Tais ideias estão esquematizadas na figura 2.2.

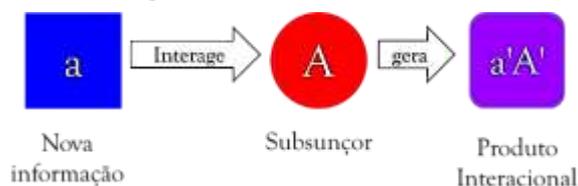


Figura2.2: Representação esquemática da fase inicial da assimilação. Fonte: Autora.

Nessa representação da etapa inicial da assimilação usamos conhecimentos sobre mistura de cores para demonstrar as relações. O quadrado azul representa a nova informação **a** que interage com o subsunçor **A** relevante na estrutura cognitiva, indicado pelo círculo vermelho, gerando, neste processo, o produto interacional **a'A'** que é a forma violeta.

Após a aprendizagem significativa de um conceito inicia-se a segunda fase da assimilação, neste sentido que, Ausubel (2003) defende que “a aprendizagem deve sempre ser seguida de uma retenção e/ou esquecimento, que constituem os próprios resultados e sequelas naturais. Tudo o que se apreende deve ser ou retido, ou esquecido ” (p.08). Moreira (2010) chama esse estágio de assimilação obliteradora.

Durante a retenção o produto interacional é dissociado ($a'A' \rightarrow a'+A'$) ficando ambas acessíveis na estrutura cognitiva por determinado tempo e depois “as novas informações tornam-se, espontâneas e progressivamente, menos dissociáveis de suas ideias-âncora (subsunçores) até que não mais estejam disponíveis, i.e., não mais reproduzíveis como entidades individuais. ” (MOREIRA, 2010, p.17). Deste processo, resulta o subsunçor modificado, que apresenta um resíduo do conhecimento obliterado.

Em outras palavras, no decorrer da retenção o indivíduo experimenta um período em que consegue acessar tanto **a'** como **A'**, ou seja, há um limiar de disponibilidade. Todavia a estrutura cognitiva acaba por “priorizar” recordar uma proposição mais ampla do que duas: uma bem elaborada e uma mais geral (MOREIRA, 2016). O processo de assimilação e retenção está representado esquematicamente na figura 3.3, onde mais uma vez usamos a mistura de cores para facilitar a compreensão.

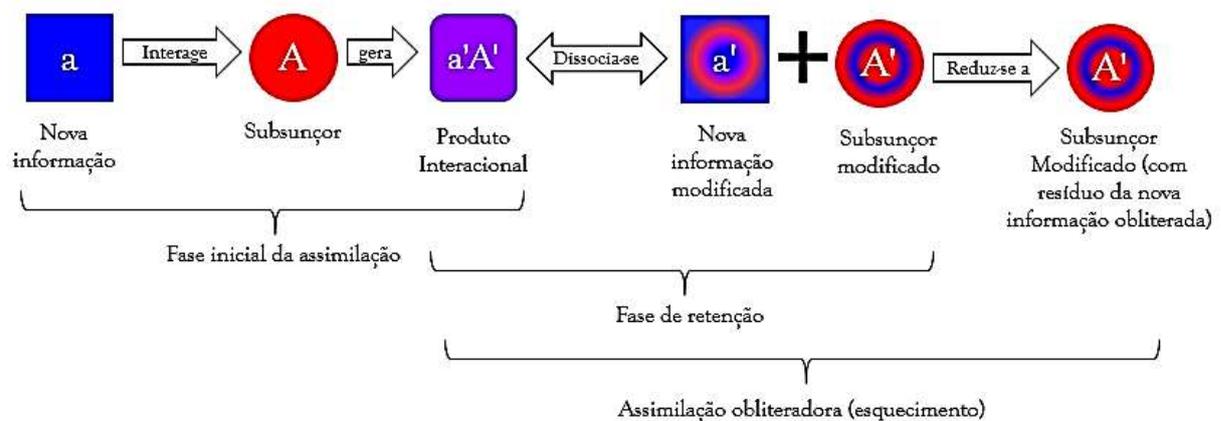


Figura 2.3: Representação da assimilação obliteradora. Fonte: Autora.

Ausubel (2003) afirma que existem variáveis cognitivas e sociais de motivação da personalidade que podem influenciar a retenção de uma nova ideia e, por conseguinte, afetar a aprendizagem significativa. Partindo-se da constatação de que a atribuição de significados a um novo saber depende da disponibilidade de conhecimentos que estejam firmados e que possam servir de ancoradouro. Segundo ele, é trivial esperar que a própria organização da estrutura cognitiva seja um fator preponderante para a assimilação e retenção.

Um material potencialmente significativo só pode ser “apreendido em relação a uma base de conceitos e de princípios relevantes, anteriormente apreendidos por um determinado aprendiz e, também, a informações pertinentes que tornam possível o aparecimento de novos significados e melhoram a organização e a retenção dos mesmos ” (AUSUBEL, 2003, p.10). Dessa forma, a qualidade dos conhecimentos prévios afeta de forma substancial os significados atribuídos aos novos saberes aprendidos e conseqüentemente impactam sobre a capacidade de recuperação a longo e curto prazo.

Ausubel (2003, p.10) declara que se

a estrutura cognitiva for clara, estável e bem organizada, surgem significados precisos e inequívocos e estes têm tendência a reter a força de dissociabilidade ou disponibilidade. Se, por outro lado, a estrutura cognitiva for instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico, tem tendência a inibir a aprendizagem significativa e a retenção. Assim, é através do fortalecimento de aspectos relevantes da estrutura cognitiva que se pode facilitar a nova aprendizagem e retenção.

Nessa perspectiva, é crucial para que ocorra a aprendizagem significativa, em qualquer disciplina, à identificação dos conhecimentos prévios que os discentes construíram no decorrer da vida, dentro e fora da escola, e que o processo de instrução seja levado em consideração.

De acordo com a Teoria, a estrutura cognitiva não é estática, ela modifica-se ao interagir de forma substantiva com novas ideias, situações. Para Ausubel (2003, p.10) as variáveis relativas à estrutura cognitiva que são importantes para aprendizagem significativa são:

(1) a disponibilidade de ideias ancoradas e especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz, a um nível ótimo de inclusão, generalidade e abstração; (2) o ponto até onde se podem discriminar estas ideias dos conceitos e princípios quer semelhantes, quer diferentes (mas potencialmente confusos), no material de instrução; e (3) a estabilidade e clareza das ideias ancoradas.

Levando em consideração a existência dessas variáveis, podemos entender por que dentro da sala aula há sempre discrepâncias de aprendizagem, pois se o educando não possuir conhecimentos prévios ou subsunçores bem desenvolvidos, a capacidade de dar significado ao material instrucional é prejudicada. Por conseguinte, a assimilação e a retenção também. Entendemos que se os discentes tiverem uma estrutura cognitiva rica em subsunçores estáveis

e lúcidos, capaz de fazer abstrações, levantar e testar hipóteses, realizar a diferenciação e integração de conceitos identificando aspectos similares e diferentes, tudo isso pode interferir diretamente no modo como as novas informações são incorporadas e retidas.

A estrutura cognitiva também pode ser influenciada por meio das diversas disciplinas escolares de forma substantiva ou sistemática de duas formas: “através do carácter inclusivo, do poder de explicação e das propriedades integradoras dos conceitos e princípios específicos e unificadores apresentados ao aprendiz”; e “através de métodos apropriados de apresentação, disposição e avaliação da aquisição significativa da matéria, através da utilização adequada de material de instrução organizado e pretextado através da manipulação adequada das variáveis quer cognitivas, quer sociais de motivação da personalidade” (AUSUBEL, 2003, p.10).

Nesse contexto, o uso de uma linguagem adequada ao público alvo é crucial uma vez que é a partir dessa que ocorre a conceitualização.

APÊNDICE D- PARÓDIAS CONCEITUAIS

Versão Original: "The times" da banda Black Eyed Pcas

Paródia: Há um tipo de onda¹⁷

Há um tipo de onda
Que precisa de um meio para propagar
É mecânica
Vem com tudo
Ela sabe que vai agitar
Agora eu vou falar da eletromagnética
Que não precisa de um meio
Para se propagar ah ah ah ah
São as ondas
São as ondas

Densidade linear
É fácil encontrar
Massa sobre comprimento
É a fórmula para de calcular
A onda pode ser
Unidimensional,
Bidimensional
Ou tridimensional
E existe alguns fenômenos
Que são muitos presentes
E no nosso dia-a-dia
Eles são muitos frequentes
Tem a polarização
E a difração

¹⁷ Paródia conceitual sugerida para ser usada na quarta etapa da UEPS. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=cBdI5ZzBLM4>>

Se quer mais tipos
Tem a refração e
Reflexão
Reflexão bate volta
Refração mantém frequência
Quando as ondas se chocam
Causam uma interferência

A polarização
Dificulta o grau da propagação
E o desvio de obstáculo
Ocorre na difração
E eu não sabia
Que a onda só transporta energia

Refrão

A onda mecânica
No sólido é muito rápida
No líquido é meio lenta
E no vácuo não se propaga
Para achar a velocidade
É necessário multiplicar
Lambda por frequência
Todos juntos vamos lá

Eu sei que a explicação
Está muito óbvia
Mas se não estudar
Toma bomba na minha prova
Saiba que os raios cósmicos
Causam danos ao organismo
Então tome cuidado
E fique muito longe disso
E eu não sabia

Que a onda só transporta energia

Refrão

Refrão

Grupo 8: M19, H12 e M18

Original: Que país é esse? (Legião Urbana)

Paródia: Que som é esse?

Nas favelas no senado

Orelha para todo lado

Ninguém respeita a frequência irmão

Mas todos estucam a sonorização

REFRÃO

Que som é esse?

Que som é esse?

Que som é esse?

Compro CD

Do Paraguai

Na Baixada Fluminense

No mato grosso, Minas Gerais

E no Nordeste

Tudo é hertz

Na rede eu balanço

Escutando os sons descanso

Rabiscando papeis

Para ver se tiro um dez

A física é uma diversão

REFRÃO

No vácuo não se propagou

Uma taça com o grito quebrou

Mas o Brasil vai ficar surdo
Com o grave dos paredões
O som ressona, vibra e contorna
Até mesmo as construções

REFRÃO

Grupo 6: M17, M11 e M6

Original: Eu sei de coo

Paródia: Estudando

É, “tamo” estudando física, né
Fenômenos ondulatórios, pois é
Prepara que já “tô” é estudando
Frequência, velocidade tô revisando
E cada oscilação tem três nós
Na reflexão a onda bate e volta só
Já na refração a onda atravessa o meio
O exemplo são as lentes mesmo
Mas tem uma coisa que preciso te dizer
Ondas também temos as mecânicas
Aqueles que no vácuo já não voltam
Vai tentar recupera o som que falou
Mas a verdade ele já foi embora

Veja, veja como é mesmo interessante
Também temos as “magnetosas”
Aqueles que viajam no vácuo
E que se batem no objeto voltam

Grupo 4: H10, M4 e M20

Original: Katy Perry- Dack Horse

Paródia: Sem nome

As ondas são transporte de energia
Perturbações que produzem vibração
São transversais e (longitudinais)
São transversais e (longitudinais)
São transversais e (longitudinais)

Maça seu comprimento de um vale a outro
Oh... de um vale a outro
DE uma crista a outra, de um vale a outro

Então vamos falar de ondas
Sobre os fenômenos ondulatórios

Tema a refração que provoca distorção da informação
Reflexão, refração
Difração, polarização
Efeito Doppler, Interferência
Essas são as ondas

Difração a onda contorna obstáculos
Interferência, superposição de onda
Com frequências, frequências iguais
São construtivas ou destrutivas

Ressonância é quando a onda recebe energia do meio
De frequência igual (ao do emissor)
De frequência igual (ao do emissor)
De frequência igual (ao do emissor)

Ainda tem o efeito doppler
Depende da distância do emissor para o receptor

Aproximando a frequência aumenta
Afastando a não frequência aumenta
Afastando a frequência cai
Baixa é grave
Baixa é grave
Alta é aguda
Alta é aguda

Então vamos falar de ondas
Sobre os fenômenos ondulatórios
Tema a refração que provoca distorção da informação
Reflexão, refração
Difração, polarização
Efeito Doppler, Interferência
Essas são as ondas

Grupo 14: H2, H15 e H21
Paródia sobre Ondas
Original: Sia- The Greatest

Uh oh
Novo assunto de física
Que eu vou estudar
Vixe
É sobre ondulatória
Eu vou me esforçar
Já sei pelo menos o que é uma onda
Quanto a definição

Ela é uma perturbação no espaço
Só transporta energia
Mecânica
Meio material
Eletromagnética
Vácuo

A transversal
É perpendicular
A longitudinal
Vai e volta
Quando o assunto começa a ficar bom
Chegam as fórmulas para estragar
Mas eu sei, [eu sei, eu sei elas]2x
Vamos começar pela frequência que são as oscilações
Por unidade de tempo
E assim só sobra a da velocidade
Que é λ sobre T
Onde λ é a variação de espaço
E T é de período ou tempo
E assim o que falta são explicar
Alguns termos
Unidade de medida
É o Hertz
O nó é a metade
De uma oscilação
Crista é
O ponto mais alto
Vale é
O mais baixo
O conteúdo já está acabando
Falta falar de fórmulas ondulatórias
[E pronto]3x, acabou
Então vamos terminar
Reflexão
Onda bate no meio e volta
Refração

APÊNDICE E - MODELO DE QUESTIONÁRIO INICIAL



QUESTIONÁRIO INICIAL

PÚBLICO ALVO: Alunos

As questões abaixo se referem a uma pesquisa de campo para a composição do projeto de mestrado, do curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Regional do Cariri-URCA-polo 31, cujos objetivos **são captar a percepções dos educandos sobre a atividade de produção de paródias conceituais na disciplina de Física e avaliar a aprendizagem do conteúdo**. A SUA COLABORAÇÃO FARÁ DIFERENÇA NO NOSSO TRABALHO

I. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Sexo: () Masc. () Fem. Idade: _____

II. CONTEÚDO DE ONDULATÓRIA

1. O que são ondas?

2. As ondas estão presentes em vários fenômenos da natureza e em inúmeros aparatos tecnológicos. Cite os tipos de ondas que você conhece e suas possíveis aplicações.

III. PARÓDIAS CONCEITUAIS

1. Você já teve algum professor que usou paródias durante as aulas?

Sim () não()

2. Se sim, qual a disciplina que o professor lecionava?

- Português Filosofia
 Matemática Artes
 Geografia Sociologia
 História Química
 Biologia Física
 Inglês outra: _____
 Espanhol

3. Você gostaria que fossem utilizadas paródias durante as aulas de Física?

Sim () não()

4. Em sua opinião, as paródias podem ser utilizadas para facilitar a aprendizagem dos conceitos e fórmulas de Física?

5. Dê uma sugestão de como o professor poderia trabalhar as paródias durante as aulas.

6. Você sabe como elaborar uma parodia?

Sim () não()

Autorizo a publicação das informações acima, preservando o meu nome, em trabalhos acadêmicos.

Pesquisado: _____

Pesquisador: Francisca Daniela de Jesus Silva

APÊNDICE F - MODELO DE QUESTIONÁRIO FINAL

QUESTIONÁRIO FINAL

PÚBLICO ALVO: Alunos

As questões abaixo se referem a uma pesquisa de campo para a composição do projeto de mestrado, do curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Regional do Cariri-URCA-polo 31, cujos objetivos **são captar a percepções dos educandos sobre a atividade de produção de paródias conceituais na disciplina de Física e avaliar a aprendizagem do conteúdo**. A SUA COLABORAÇÃO FARÁ DIFERENÇA NO NOSSO TRABALHO.

I. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Sexo: () Masc. () Fem. Idade: _____

II. CONTEÚDO DE ONDULATÓRIA

1. O que são ondas?

2. As ondas estão presentes em vários fenômenos da natureza e em inúmeros aparatos tecnológicos. Cite os tipos de ondas que você conhece e suas possíveis aplicações.

3. (UFSM) Quando o badalo bate num sino e o faz vibrar comprimindo e rarefazendo o ar nas suas proximidades, produz-se uma onda sonora. As ondas sonoras no ar são _____ e _____. A velocidade das ondas sonoras em outro meio é _____.

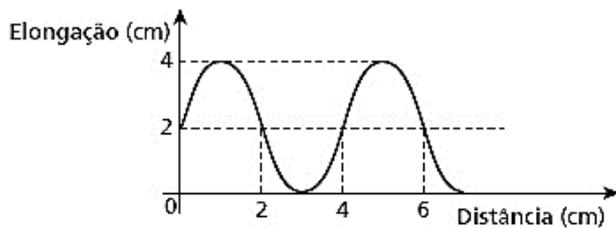
Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- a) eletromagnéticas - transversais – igual
- b) mecânicas - longitudinais - igual
- c) mecânicas - transversais – diferente

- d) eletromagnéticas - longitudinais - igual
- e) mecânicas - longitudinais – diferente

4. Se o som de astronautas na Lua fosse suficientemente intenso, poderia ser ouvido pelos habitantes da Terra? Justifique.

5. A figura representa um trecho de uma onda.



A amplitude e o comprimento de onda e são respectivamente.

- a) 4 cm e 4 cm.
- b) 2 cm e 2 cm.
- c) 4 cm e 6 cm.
- d) 2 cm e 4 cm.
- e) 2 cm e 6 cm.

6. Cite os fenômenos ondulatórios de que se recorda exemplificando com situações do cotidiano.

III. ATIVIDADE DE PRODUÇÃO DE PARÓDIAS CONCEITUAIS

7. O processo de produção de paródias em grupo contribuiu para aprendizagem do conteúdo de ondulatória? Justifique.

8. A atividade de ouvir uma paródia do conteúdo e grifar os trechos que julgava ser definições ou aplicações e depois fazer a leitura comentada contribuiu para a sua aprendizagem?

9. Quais os pontos positivos de produzir paródias conceituais do conteúdo de Física?

10. Quais os pontos negativos de produzir paródias conceituais do conteúdo de Física?

11. A quantidade de pessoas por grupo foi adequada? Justifique.

12. Qual a maior preocupação do grupo na hora de produzir a paródia do conteúdo?

13. A quantidade de aulas usadas para a produção da paródia foi suficiente? Justifique.

14. Você considera que a forma de avaliação das paródias produzidas foi adequada?

15. Você lembra a letra da paródia produzida pelo seu grupo? Caso afirmativo, escreva um trecho da mesma.

Autorizo a publicação das informações acima, preservando o meu nome, em trabalhos acadêmicos.

Pesquisado: _____

Pesquisador: Francisca Daniela de Jesus Silva

APÊNDICE G - INSTRUMENTAL PARA A AVALIAÇÃO DAS PARÓDIAS CONCEITUAIS

Critérios para Avaliação da paródia conceitual

Coerência: 0 a 2 pontos.

Abrangência: 0 a 2 pontos.

Adequação: 0 a 2 pontos.

Criatividade: 0 a 1 ponto.

Postura: 0 a 0,5 ponto.

Cumprimento do tempo: 0 a 0,5 ponto

Tempo para apresentação: 5 minutos.

Avaliador: _____

Grupo 1	Título:						Total
	Conteúdo			Apresentação			
	Coerência	Abrangência	Adequação	Criatividade	Postura	Cumprimento do tempo	
Aluno 1							
Aluno 2							
Aluno 3							

Observação: _____

Grupo 2	Título:						Total
	Conteúdo			Apresentação			
	Coerência	Abrangência	Adequação	Criatividade	Postura	Cumprimento do tempo	
Aluno 1							
Aluno 2							
Aluno 3							

Observação: _____

Grupo 3	Título:						Total
	Conteúdo			Apresentação			
	Coerência	Abrangência	Adequação	Criatividade	Postura	Cumprimento do tempo	
Aluno 1							
Aluno 2							
Aluno 3							

Observação: _____