



Regina Maria Rabello Borges | João Bernardes da Rocha Filho
Valderez Marina do Rosário Lima | Rosana Maria Gessinger
ORGANIZADORES

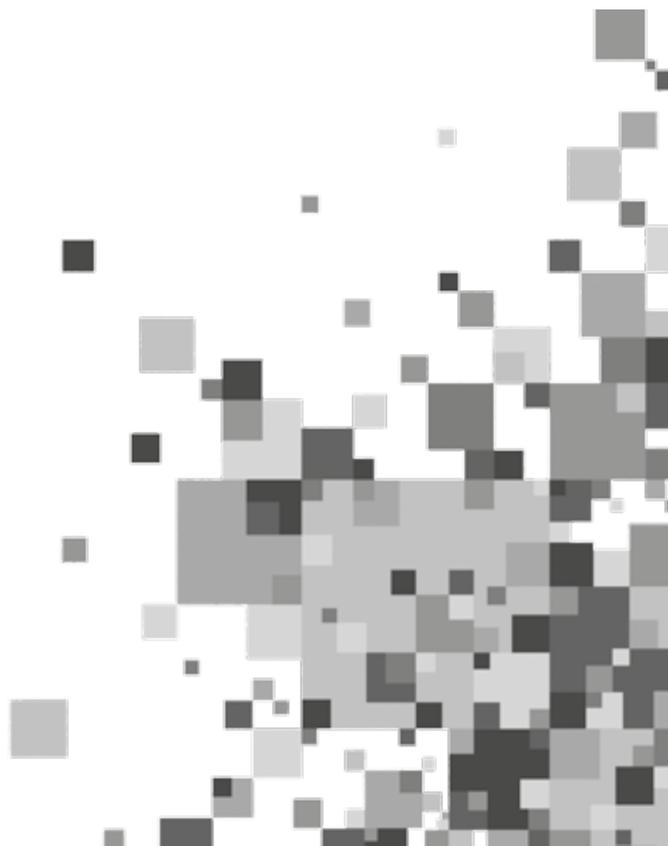
INTERATIVIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE JOVENS E ADULTOS



INTERATIVIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE JOVENS E ADULTOS





Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

Chanceler

Dom Jaime Spengler

Reitor

Joaquim Clotet

Vice-Reitor

Evilázio Teixeira

Conselho Editorial

Presidente

Jorge Luis Nicolas Audy

Diretor da EDIPUCRS

Gilberto Keller de Andrade

Editor-Chefe

Jorge Campos da Costa

Agemir Bavaresco

Augusto Buchweitz

Carlos Gerbase

Carlos Graeff-Teixeira

Clarice Beatriz da Costa Söhngen

Cláudio Luís C. Frankenberg

Érico João Hammes

Gleny Terezinha Guimarães

Lauro Kopper Filho

Luiz Eduardo Ourique

Luis Humberto de Mello Villwock

Valéria Pinheiro Raymundo

Vera Wannmacher Pereira

Wilson Marchionatti

Regina Maria Rabello Borges | João Bernardes da Rocha Filho
Valderez Marina do Rosário Lima | Rosana Maria Gessinger

ORGANIZADORES

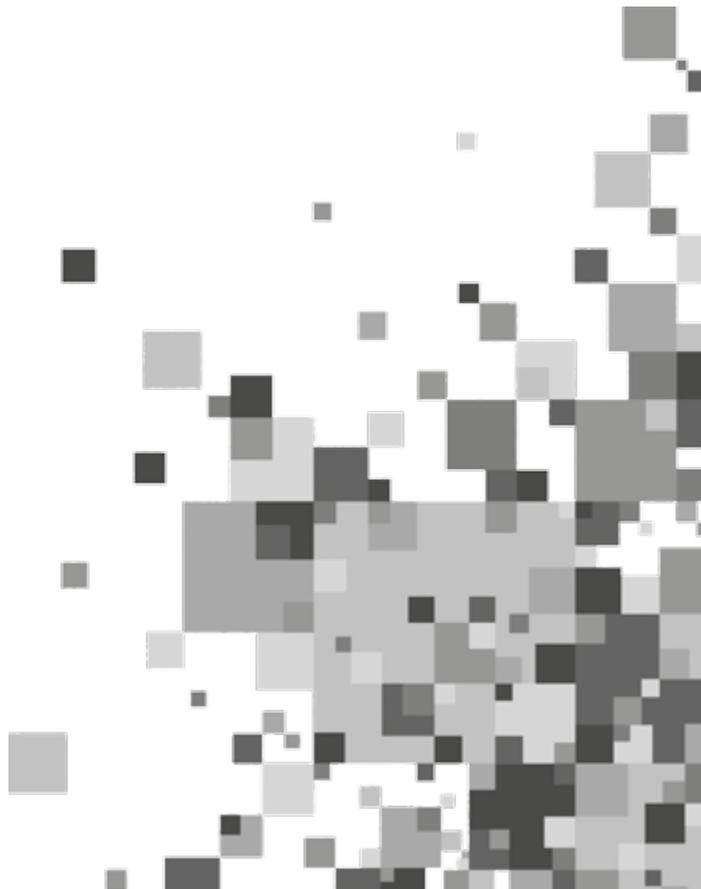
INTERATIVIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE JOVENS E ADULTOS



ediPUCRS

Porto Alegre, 2015



© EDIPUCRS 2015,

Versão Eletrônica da 1ª edição impressa no anos de 2013

DESIGN GRÁFICO [CAPA] Shaiani Duarte

DESIGN GRÁFICO [DIAGRAMAÇÃO] Graziella Morrudo

REVISÃO DE TEXTO Patricia Aragão

Edição revisada segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33
Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900
Porto Alegre – RS – Brasil
Fone/fax: (51) 3320 3711
E-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs



Publicação apoiada pela CNPq.
Esta obra não pode ser comercializada
e seu acesso é gratuito.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

161 Interatividade e transdisciplinaridade na educação científica e tecnológica de jovens e adultos [recurso eletrônico] / org. Regina Maria Rabello Borges ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2015.
202 p.

Modo de acesso: <<http://www.pucrs.br/edipucrs>>
ISBN 978-85-397-0762-1

1. Transdisciplinaridade. 2. Interatividade. 3. Educação de Jovens e Adultos. 4. Aprendizagem. 5. Métodos e Técnicas de Ensino.
I. Borges, Regina Maria Rabello.

CDD 370.1

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfílmicos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

EXPERIÊNCIAS DE ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS A PARTIR DE UM TEMA GERADOR

Wilson Krummenauer¹

João Bernardes da Rocha Filho²

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) estabelecem que o ensino de Física seja desenvolvido de forma compatibilizada com a realidade da escola. Também está clara nos PCNEM a intenção de que o ensino de Física seja caracterizado pela construção de significados associados aos conteúdos, relacionando-os ao cotidiano do aluno. Não se trata, portanto, de elaborar listas de tópicos de conteúdos, mas sim de dar ao ensino de Física uma dimensão compatível com a importância dessa área do conhecimento, promovendo um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem (BRASIL, 1999, p. 230).

Segundo o Parecer 11 do Conselho de Educação Básica (CEB) (SOARES, 2002) – documento que regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), aprovado em 10/5/2000 –, a EJA deve ter função reparadora, equalizadora e qualificadora. Reparadora no sentido de restaurar o direito à educação que todo cidadão tem, independentemente da idade ou da condição social; reparado esse direito, chega-se à função equalizadora, que visa a redistribuição de igualdade de oportunidades, pois o processo deve propiciar novas inserções no mercado de trabalho.

¹ Professor da Faculdade Porto-Alegrense, FAPA. E-mail: wilsonkrummenauer@fapa.com.br.

² Professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS. E-mail: jbrfilho@pucrs.br.

Finalmente, a função qualificadora visa capacitar o aluno por meio de seu retorno à escola, aumentando suas oportunidades no mercado de trabalho e auxiliando na ampliação de sua autoestima e status social.

O ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos (EJA) requer estratégias diferenciadas das utilizadas no ensino regular, pois além das características peculiares dos estudantes dessa modalidade o período de tempo disponível é reduzido, havendo também a necessidade de revisar conhecimentos básicos do Ensino Fundamental (KRUMMENAUER *et al.*, 2010). Outro fator característico das turmas dessa modalidade é o alto índice de evasão, e entre suas causas destacam-se obstáculos de natureza cognitiva: em virtude dos longos períodos afastados dos bancos escolares, os alunos terminam por apresentar numerosas lacunas em seus conhecimentos, além de dificuldades de compreensão de muitos conteúdos programáticos, sobretudo na Física do Ensino Médio (BROCK *et al.*, 2011).

Propostas desarticuladas do contexto cotidiano desses alunos, associadas às peculiaridades inerentes à modalidade EJA, aumentam essas dificuldades de aprendizagem, contribuindo para a repetência ou evasão. Assim sendo, consistentemente com o que propõe Freire (2001), entendemos que se faz necessário ensinar Física na EJA através de uma metodologia que parta do cotidiano do aluno e que considere, sobretudo, suas vivências pessoais e/ou profissionais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Do ponto de vista pedagógico, as propostas foram fundamentadas nas ideias de Paulo Freire – uma referência imprescindível para a Educação de Jovens e Adultos. Do ponto de vista psicológico, baseamo-nos na teoria de aprendizagem de David Ausubel e seu colaborador, Joseph Novak, quanto a uma aprendizagem significativa, a partir da conscientização da necessidade de investigar a existência de possíveis subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos educandos. Um subsunçor é um conceito ou uma ideia existente na estrutura cognitiva do aluno que servirá de “âncoradouro” (MOREIRA;

OSTERMANN, 1999) para a nova informação, adquirindo, dessa maneira, significados para o aluno. A aprendizagem significativa preconizada por Ausubel ocorre quando “a nova informação adquire significado por interação com conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva” (*op. cit.*, p. 62), sendo que essa relação deve ocorrer de maneira não literal e não arbitrária.

A aprendizagem significativa contrasta, fundamentalmente, com a aprendizagem mecânica, na medida em que, na primeira, a nova informação interage com algum subsunçor, enquanto na segunda não há interação entre a nova informação e os conceitos ou proposições preexistentes na estrutura cognitiva do aluno. Um exemplo de aprendizagem mecânica é a memorização de um conteúdo sem qualquer fundamentação que lhe dê significado.

Segundo Ausubel (1976), existem algumas condições essenciais para a ocorrência da aprendizagem significativa: i) o professor deve averiguar os conhecimentos prévios dos alunos e ensinar a partir desses conhecimentos; ii) o material utilizado deve ser potencialmente significativo, isto é, precisa estar relacionado com a estrutura cognitiva do aluno de maneira não literal e não arbitrária; iii) independentemente de o material ser potencialmente significativo ou não, o aprendiz deve ter predisposição em aprender de forma significativa, ou seja, o aluno não pode ter a intenção de memorizar ou decorar o material, pois tal postura levará à aprendizagem mecânica, isto é, sem nenhuma relação entre a nova informação e a estrutura cognitiva do aprendiz.

A principal contribuição de Novak à teoria de aprendizagem significativa são os mapas conceituais, que são diagramas de relação hierárquica entre conceitos que refletem a estrutura de conceitos de certo conhecimento. Construir tais diagramas e refazê-los após análise e discussão são processos que facilitam a aprendizagem significativa. Os mapas conceituais também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação, pois por meio deles é possível analisar e perceber a ligação que o aluno faz entre conceitos, dando uma noção de como está organizada a estrutura cognitiva do aluno sobre um determinado assunto.

Novak entende que o aprendiz cresce quando a aprendizagem é significativa, isto é, ocorre a motivação para novas aprendizagens, o que não acontece se a aprendizagem ocorre de forma mecânica (MOREIRA, 1999). Na figura a seguir, apresentamos um mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa.



Figura 1 – Mapa conceitual para a teoria da aprendizagem significativa.
 Fonte: elaborada pelos autores.

Durante a aplicação do projeto, o professor se coloca na condição de educador e educando, pois aprende com os alunos e a comunidade. Sobretudo na Educação de Jovens e Adultos o professor não deve se colocar em uma posição de superioridade em relação ao domínio do conhecimento ou se portar como elemento principal do processo, pois o aluno também traz suas vivências e conhecimentos que serão compartilhados. O educador, sem dúvidas, possui conhecimentos específicos, mas que ganha sentido apenas quando é reconstruído pelo estudante. Freire (2003, p. 29) destaca:

Por isso, não podemos nos colocar na posição do ser superior que ensina um grupo de ignorantes, mas sim na posição humilde daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo. (É preciso saber reconhecer quando os educandos sabem mais e fazer com que eles também saibam com humildade.)

Outro pressuposto apontado por Freire é que o ser humano é eternamente inacabado. O homem deve se colocar como sujeito de sua própria educação, e não como objeto dela. A educação é contínua e visa à promoção humana, ou seja, “a educação tem caráter permanente” (op. cit., p. 28).

TEMA GERADOR: O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO COURO

Esta primeira proposta de ensino aqui apresentada foi desenvolvida com uma turma de quarenta alunos da Educação de Jovens e Adultos na cidade de Estância Velha, no RS, conhecida na região pela produção de couros e peles. Levando-se em conta os conhecimentos profissionais do setor coureiro dos alunos da turma com quem realizamos a proposta, o tema gerador convergiu para o processo de produção do couro.

Ao conversarmos com os alunos dessa turma, constatamos que todos eram moradores da cidade há muitos anos e que trabalhavam ou tinham trabalhado em algum setor da produção coureira. Também constatamos que apenas 8 dos 40 alunos tinham interesse em cursar o ensino superior, enquanto o restante apresentava interesse em cursos técnicos, sendo a escolha predominantemente na área do calçado e na área da informática.

A partir de estudos sobre o processo de beneficiamento do couro, constatamos que muitas etapas são desenvolvidas em um fulão³, que executa um movimento circular uniforme durante horas. Esse foi um indicativo para definirmos o conteúdo escolar a ser desenvolvido. A heterogeneidade do grupo de alunos com o qual desenvolvemos a proposta, característica comum das turmas da EJA, aumentou o desafio. Uma parte desses alunos havia abandonado o ensino regular há pouco tempo, mas muitos estavam retornando aos estudos após 10 e até 20 anos fora da escola.

³ O fulão é um recipiente, normalmente cilíndrico, com eixo de simetria posicionado na horizontal, girando em torno desse eixo graças a um motor que o aciona através de um sistema de polias acopladas por correias. Seu objetivo é transformar a pele animal em couro através de ação mecânica.

A partir dos dados obtidos junto aos alunos e dos fundamentos teóricos, tomamos o caminho para tornar a Física significativa e relevante para o educando, uma Física aplicada e presente no seu cotidiano, permitindo que o aluno pudesse fazer relações e analogias entre situações presenciadas no seu trabalho e os conteúdos trabalhados nas aulas (KRUMMENAUER *et al.*, 2010). Levando em conta os conhecimentos profissionais do setor coureiro dos alunos da turma, o tema gerador convergiu para o processo de beneficiamento do couro. Dentre as atividades propostas, à luz dos referenciais teóricos, aplicamos inicialmente um teste, cujo conteúdo pretendia avaliar os conhecimentos prévios dos educandos sobre conceitos básicos de mecânica e de operações matemáticas.

Para fazer a ligação entre os conhecimentos prévios manifestados pelos alunos e as novas informações que seriam abordadas em aula, promovemos também uma saída de campo com os educandos a um curtume⁴. Antes disso, elaboramos um texto sobre as etapas de beneficiamento do couro, que foi trabalhado em aula. Classificamos esse texto como um dos organizadores prévios previsto por Ausubel, pois esses materiais introdutórios, propostos antes da utilização do material de aprendizagem, servem de elo entre os conhecimentos prévios e o material que pretendemos que seja potencialmente significativo. Então, a partir do conhecimento das etapas de tratamento do couro, apresentamos aos alunos uma proposta dos conteúdos de mecânica que seriam abordados durante o projeto. Os tópicos seriam, especificamente, a cinemática e a dinâmica do movimento circular uniforme, aplicadas ao processo de industrialização do couro.

Os conceitos-chave abordados durante a aplicação do projeto foram: período, frequência, velocidade linear, velocidade angular, aceleração centrípeta, força resultante tangencial e força resultante centrípeta. A partir do planejamento realizado, os tópicos de mecânica foram abordados ao longo de aulas expositivas, incluindo atividades em grupos e individuais, apresentações de trabalhos, resolução de exercícios, elaboração de mapas conceituais e utilização de uma simulação computacional sobre o movimento circular uniforme.

⁴ Indústria de beneficiamento e produção de peles e couros.

O material didático utilizado nesse período foi variado. Devido a muitos alunos trabalharem em diferentes partes das plantas industriais coureiras, organizamos um pequeno texto contendo todas as etapas do processo, desde a chegada da pele ao estabelecimento até o acabamento. A utilização desse texto serviu para dar uma visão geral do processo a todos os alunos. Foram disponibilizados textos sobre o movimento circular uniforme e as forças exercidas sobre a pele durante o processo de produção. Também foram elaborados roteiros para as atividades práticas e para as que foram realizadas no laboratório de informática. Como os alunos trabalham em diferentes setores da indústria de beneficiamento de couro, realizamos uma saída de campo a um curtume para que todos pudessem ter uma visão mais ampla do processo, desde a chegada da pele à indústria até o seu acabamento.

Durante a visita em cada local que passamos, um aluno que trabalha naquele setor explicou ao grupo em que consistia o seu trabalho e quais produtos químicos e processos mecânicos eram utilizados, bem como a frequência de rotação das máquinas. Nesse momento da atividade ficou evidente nossa condição de aprendizes, abordado por Paulo Freire, pois o conhecimento é relativo e todo espaço onde se reunirem pessoas será um espaço de aprendizagem. Julgamos esse momento como um dos mais importantes do projeto, pois, ao demonstrar ao professor e aos colegas o conhecimento que possuíam sobre a produção do couro, os estudantes sentiram-se valorizados.

A informática foi utilizada como recurso didático através de apresentações de trabalhos em PowerPoint, bem como em uma atividade em duplas, utilizando uma simulação computacional desenvolvida no programa Modellus. Ao final da aplicação do projeto, solicitamos aos alunos que respondessem a um teste individual que abordava conceitos de mecânica aplicados e contextualizados em relação ao processo de produção do couro. O teste inicial e o teste final foram independentes, tanto em conteúdos como em objetivos: o primeiro visava avaliar o conhecimento prévio dos aprendizes, enquanto o segundo almejava avaliar o conhecimento dos alunos quanto aos conteúdos trabalhados durante a aplicação do projeto.

Os instrumentos de coletas de dados foram variados, desde relatórios sobre a saída de campo e atividades práticas, até coletas dos mapas conceituais, uso da simulação computacional e testes. A análise dos resultados dos testes foi quantitativa e a análise dos relatórios e mapas conceituais foi qualitativa.

UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Segundo Moreira (2006), mapas conceituais são diagramas que expressam relações entre conceitos por meio de uma hierarquia na distribuição desses conceitos. Podem ser utilizados como instrumentos de avaliação da aprendizagem, pois pelos conceitos e pela organização da estrutura dos mesmos o professor terá condições de identificar, com uma boa aproximação, como o conteúdo está organizado na estrutura cognitiva do aluno. Nesse sentido, ao término da unidade sobre a cinemática e dinâmica do movimento circular uniforme, solicitamos aos alunos que, em grupos, construíssem mapas conceituais do conteúdo trabalhado (KRUMMENAUER; COSTA, 2009). Os mapas foram primeiramente construídos no papel e apresentados pelos autores de cada grupo para toda a turma. Após a apresentação e discussão de cada mapa os grupos construíram uma versão final do seu mapa. Assim, não existe “o mapa conceitual” sobre o movimento circular uniforme, mas “um mapa conceitual” de tal movimento (MOREIRA, 2006), então, cada grupo construiu o mapa conceitual que representava a sua estrutura organizacional e hierárquica. A Figura 2 apresenta o mapa conceitual construído por um dos grupos.

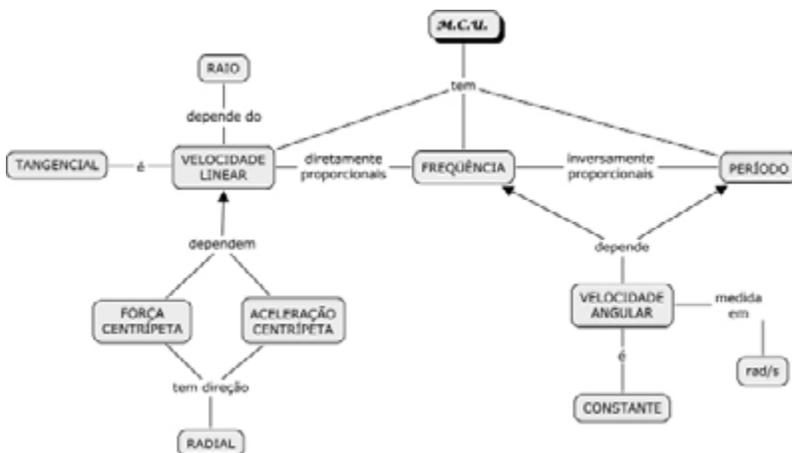


Figura 2 – Mapa conceitual sobre o MCU construído por um grupo de alunos da EJA.
Fonte: elaborada pelos autores.

TEMA GERADOR: INSTRUMENTOS MUSICAIS

Em outra turma da mesma escola apresentada na proposta anterior, verificamos que cerca de oito em cada dez alunos possuíam algum conhecimento sobre um determinado instrumento musical, e mais da metade deles possuíam noções básicas referentes a instrumentos de cordas. A partir dessas noções, propusemos atividades que utilizassem instrumentos musicais já conhecidos dos educandos, para abordar o tema Acústica. Nossa hipótese era a de que o uso dos conhecimentos prévios, nesse caso, favoreceria a motivação e, conseqüentemente, a predisposição para aprender. Além disso, essa proposta usou as noções musicais dos aprendizes como subsunçores para os conceitos científicos abordados na Acústica (KRUMMENAUER *et al.*, 2009).

A existência de noções musicais nos alunos tem sido usada como estratégia de ensino por diversos professores da Educação Básica. Encontram-se textos que abordam desde a Física de um único instrumento musical (KANDUS, *et al.*, 2006) até dissertações que

apresentam propostas didáticas que utilizam instrumentos musicais para ensinar Física (TRENTIN, 2003).

De maneira informal e usando um brinquedo chamado *mola maluca* (Figura 3) e um violão, trabalhamos os diferentes tipos de ondas mecânicas (longitudinais e transversais) e o conceito de som. Usando ainda o violão e um dispositivo gerador de ondas estacionárias, discutimos o significado de alguns conceitos, como frequência, período, comprimento de onda e velocidade de propagação.

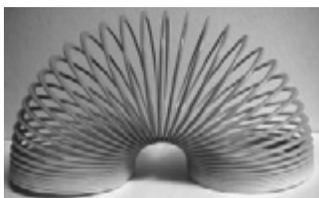


Figura 3 – Uma mola maluca.

Fonte: disponível em <[flickr.com/photos/mineirasuai/360059807/](https://www.flickr.com/photos/mineirasuai/360059807/)>. Acessado em 20/7/2012.

Solicitamos que alguns alunos que participavam do coral da escola, sendo um contralto, um barítono, um tenor e uma soprano, que apresentassem uma música aos alunos. Separamos os alunos em grupos de cinco componentes e pedimos que observassem as diferentes vozes. Em seguida eles foram desafiados a ordenar os componentes da voz mais “fina” (aguda) até a mais “grossa” (grave). A partir dos comentários dos alunos, definimos a relação entre o som ouvido e a frequência, caracterizando, assim, um som grave ou agudo. Após essa discussão abordamos as características fisiológicas do som: altura, intensidade e timbre.

Na semana seguinte solicitamos que os alunos trouxessem diversos instrumentos musicais. Foram trazidos violão, viola, violino, acordeom, flauta e cítara. Pedimos, então, para o aluno que trouxe o violão que emitisse uma nota “lá” (440 Hz). Com auxílio de um notebook e do programa analisador de espectro *Visual Analyser* (ver Figura 4) medimos o valor da frequência que estava sendo emitida pelo violão. Em seguida, solicitamos ao aluno que trouxe a flauta que também tocasse a nota “lá” e, novamente, medimos sua frequência (440 Hz).

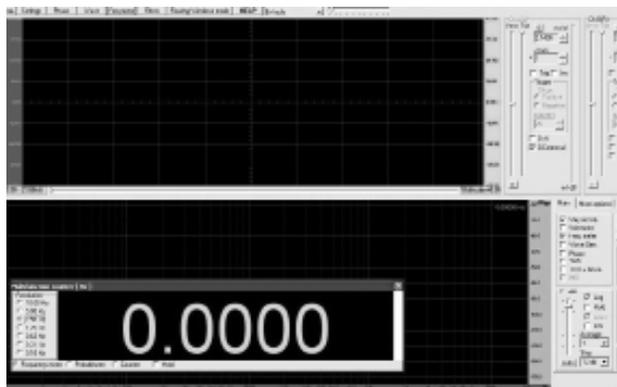


Figura 4 – Tela do programa analisador de espectro.

Questionamos os alunos sobre os dois sons que foram produzidos. Notamos que foi fácil perceber a diferença entre o som do violão e o som da flauta, mesmo quando produzida a mesma nota musical. Nesse momento introduzimos o conceito de timbre. Novamente o programa analisador de espectro permitiu aos alunos visualizar a diferença nas intensidades dos harmônicos da onda emitida pelo violão e da onda emitida pela flauta.

A partir da flauta também estudamos como variar a frequência da nota musical mudando apenas o comprimento do tubo. A partir daí introduzimos o conceito de ressonância e retomamos a ideia de harmônico, tema esse que foi ensinado por meio da afinação do violão⁵. Ao final da aula os alunos responderam a um questionário sobre Acústica.

RESULTADOS OBTIDOS

Na primeira proposta aqui apresentada, após trabalharmos a dinâmica do movimento circular uniforme, os alunos passaram a construir os mapas conceituais sobre o MCU. Percebemos que, na versão

⁵ Para tanto, o aluno manteve a sexta corda presa na quinta casa e tocou a nota musical, abafando-a logo em seguida, e isso fez com que a quinta corda vibrasse sem ser tocada.

inicial dos mapas, os principais conceitos apareceram, porém o uso de conectores adequados não foi bem explorado. A própria falta de hábito em construir mapas conceituais foi o principal obstáculo a ser superado pelos alunos; afinal, foram os primeiros mapas construídos por eles (KRUMMENAUER; COSTA, 2009). Todas as versões finais dos mapas apresentaram os conceitos que julgamos fundamentais sobre o tema, apresentando também, em cada mapa, alterações nos conectores e a devida utilização de setas, o que auxiliou na organização da relação entre os conceitos.

Na segunda proposta apresentada, no final da unidade temática sobre o estudo da acústica, aplicamos um teste de conhecimentos gerais sobre esse tema. A média geral de acertos da turma foi de 80%, resultado bastante positivo, dadas as dificuldades já evidenciadas pelo público da Educação de Jovens e Adultos na aprendizagem de Física.

Dentre outros aspectos, em ambas as propostas um resultado significativo foi a baixa evasão. As turmas dessa modalidade de ensino caracterizam-se por apresentarem elevados índices de evasão, que em anos anteriores chegou a 30%. Nas duas turmas em questão a evasão foi inferior a 10%, resultado que nos surpreendeu e reforçou a validade da contextualização do ensino de Física como fator que contribuiu para esse baixo índice de evasão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas experiências sugerem que uma metodologia que enfoque um conteúdo significativo para o educando, de maneira contextualizada, constitui-se em fator que desperta nos estudantes o prazer no estudo da ciência, dando significado ao que está sendo aprendido. Também percebemos que uma proposta de trabalho que parte do que o aluno sabe é essencial para que ocorra uma aprendizagem significativa, mas é necessário criar uma metodologia adequada e materiais didáticos que facilitem a aprendizagem. Tudo isso fez com que os estudantes do EJA participantes de nossa experiência apresentassem

baixos índices de evasão e altos índices de assiduidade, além de resultados de avaliações satisfatórias.

Durante as aulas observamos interesse no que estava sendo trabalhado, pois os estudantes percebiam que a Física estava mais perto do seu cotidiano do que eles imaginavam. Os alunos participavam das aulas contribuindo com relatos de experiências sobre o tema que estava sendo proposto, de forma que as aprendizagens foram construídas com a contribuição dos alunos: enquanto a Física era discutida, aplicada à produção do couro ou ao funcionamento dos instrumentos musicais, eles nos ensinavam a parte prática aprendida de maneira informal. Dessa forma pudemos vivenciar a justeza do pensamento de Paulo Freire (2003) quanto aos saberes relativos do professor e dos alunos.

Concluimos que propostas de ensino contextualizadas podem ser eficazes não apenas para a disciplina de Física, podendo ser elaboradas também interdisciplinarmente. Práticas de ensino podem ser efetivas se utilizarem um tema gerador específico para cada realidade, favorecendo assim o interesse e a motivação para o estudo e facilitando a ocorrência da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1976. 769 p.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.

BROCK, C.; ROCHA FILHO, J. B. Causas da rejeição dos estudantes de Ensino Médio à carreira profissional no magistério em Física. In: ROCHA FILHO, J. B. (Org.). *Física no Ensino Médio: Falhas e soluções*. Porto Alegre: Edipucrs, 2011, p. 11-26.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 19. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001. 165 p.

_____. *Educação e mudança*. 27. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003. 79 p.

KANDUS, A. A Física das oscilações mecânicas em instrumentos musicais: Exemplo do berimbau. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 4, p. 427-433, 2006.

KRUMMENAUER, W. L.; COSTA, S. S. C. Mapas conceituais como instrumentos de avaliação na Educação de Jovens e Adultos. *Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)*, v.4, p. 33-38, 2009.

_____; _____. PASQUALETTO, T. I. O uso de instrumentos musicais como ferramenta motivadora para o ensino de acústica no Ensino Médio. *A Física na Escola*, v. 10, p. 22-24, 2009.

_____; _____. SILVEIRA, F. L. Uma experiência de ensino de Física contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Impresso)*, v. 12, p. 69-82, 2010.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: E.P.U., 1999. 195 p.

_____. *Mapas conceituais e diagramas V*. Porto Alegre: Edição do autor, 2006. 103 p.

_____; OSTERMANN, F. *Teorias construtivistas*. Porto Alegre: Gráfica do Instituto de Física – UFRGS, 1999. 63 p.

SOARES, L. *Educação de Jovens e Adultos*. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002. 168 p.

SOARES, L. *Educação de Jovens e Adultos*. 1. ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002. 168 p.

TRENTIN, E. *Os instrumentos musicais como recurso didático no ensino de acústica*. 2006. Dissertação (Mestrado em Física). Instituto de Física, USP. São Paulo, 2006.