

O uso de videoaula como ferramenta metodológica para o ensino de conceitos de termodinâmica

Carlos Rinaldi
Marcelo Paes de Barros
Edemar Hiller
Ricardo Figueiredo Santos

RESUMO

A tecnologia incorporada ao ensino pode auxiliar na formação científica dos estudantes e favorecer a aprendizagem significativa de conteúdos de Física. Neste artigo estará registrado e escrito o uso de vídeos didáticos que apresentam modelos e simulações de fenômenos físicos para ensinar conteúdos de Física de Termodinâmica. Utilizando-se da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel e os Princípios Facilitadores da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica de Marco Antônio Moreira. O trabalho desenvolvido utilizou destas teorias com o intuito de tornar o aprendiz mais crítico, ativo e participando no seu processo de aprendizagem. Os estudos buscam analisar dados obtidos através da utilização dos vídeos seguindo os critérios e orientações de José Manuel Morán em comum acordo com os Princípios Facilitadores de Marco Antônio Moreira na produção de um Produto Educacional.

Palavras-chave: Ensino de Física. Aprendizagem Significativa. Vídeos Didáticos.

The use of online video lessons as a methodological tool for the teaching of thermodynamics concepts

ABSTRACT

Technology incorporated to teaching can assist in the scientific training of students and promote the meaningful learning of Physics contents. This article will record in writing the use of didactic videos which present models and simulations of physical phenomena to teach Thermodynamics in the context of physics based on David Paul Ausubel's Meaningful Learning and Marco Antonio Moreira Facilitation Principles of the Critical Meaningful Learning Theory. This study used these theories with the aim of making learners more critical, active and participating in their learning process. The studies seek to analyze the data obtained through the use of videos

Carlos Rinaldi é Doutor em Educação pela UFMT. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física da UFMT. E-mail: rinaldi.ufmt@gmail.com

Marcelo Paes de Barros é Doutor em Física Ambiental pela UFMT. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física da UFMT. E-mail: marcelo.paes@fisica.ufmt.br

Edemar Hiller é Mestre em Ensino de Ciências Naturais pela UFMT e professor da rede pública de ensino de Mato Grosso. E-mail: edmarhiller@yahoo.com.br

Ricardo Figueiredo Santos é Mestrando do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências – Instituto de Física da UFMT e professor da rede pública de ensino de Mato Grosso. E-mail: figueiredogr@hotmail.com

Recebido para publicação em 3/12/2015. Aceito, após revisão, em 21/10/2016.

Acta Scientiae	Canoas	v.18	n.3	p.771-781	set./dez. 2016
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

according to José Manuel Morán criteria and guidelines in line with Marco Antonio Moreira Facilitation Principles in the creation of an Educational product.

Keywords: Physics Education. Meaningful Learning. Didactic Videos.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea o conhecimento científico e tecnológico tornou-se imprescindível nos processos de produção e da qualidade de vida do ser humano. As gerações atuais e futuras deverão apropriar-se destes conhecimentos para fazer parte da vida em sociedade e das relações com o meio ambiente. Instituiu-se uma instituição, a escola, com objetivo de cuidar sistematicamente da aprendizagem desses conhecimentos, cuja especificidade, é o desenvolvimento intelectual e emocional do aluno por meio de processos de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva o método de ensino, levado a cabo pelo professor, pode facilitar essa aprendizagem.

O método de ensino constitui um sistema de ações do professor, dirigido a um objetivo, que organiza a atividade cognoscitiva e prática do aluno, com o que se assegura que este assimile o conteúdo de ensino. Dito do outro modo, o método de ensino supõe a inter-relação indispensável de professor e aluno sobre o objeto de estudo, e como resultado dessa atividade, se produz por parte do aluno o processo de assimilação do conteúdo do ensino. (DANILOV; SKATKIM, 1984, p.184)

Conforme Danilov e Skatkim (1984), não há educação sem inter-relação; a educação é, em si, um processo de comunicação. Num sentido amplo, a educação é manifestação específica da ação social do homem, voltada para a formação da personalidade em seus múltiplos aspectos. É um fenômeno social historicamente determinado, compreendendo relações sociais e formas de comportamento social. Relaciona-se diretamente com a prática e com o conhecimento dessa prática.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

David P. Ausubel conhecido por ter usado o termo *aprendizagem significativa*, é um representante do cognitivismo, e para ele a ideia base deste termo que hoje a sua teoria ...

[...] é a de que se fosse possível isolar um único fator como o mais importante para a aprendizagem cognitiva este seria aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, o conhecimento já existente em sua estrutura cognitiva com clareza, estabilidade e diferenciação; conseqüentemente, o ensino deveria levar em conta tal conhecimento e, para isso, seria necessário averiguá-lo previamente. O *conceito chave* da teoria é o próprio conceito de *aprendizagem significativa*. Naturalmente, aprendizagem

significativa é aprendizagem com significado; no entanto, a proposta original de Ausubel vai muito além desta tautologia. (MOREIRA, 2009, p.31)

A estrutura cognitiva que ancora novos conceitos e, dessa interação, permite a assimilação é chamado por Ausubel de “subsunçor”. “... o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe; determine isso e ensine-o de acordo” (AUSUBEL, 1968, p.80).

Estes subsunçores são construídos pelo aprendiz de acordo com sua intencionalidade de aprender, onde serão ancorados os novos conhecimentos. Para Ausubel (1980) a aprendizagem significativa é um processo no qual uma nova informação relaciona-se com uma parte da estrutura do conhecimento (subsunçores) do aprendiz, onde ancora organizada hierarquicamente resultando num novo subsunçor, ou subsunçor modificado.

Quando ocorre o processo de interação e ancoragem em um subsunçor com modificação do mesmo, Ausubel denomina de *diferenciação progressiva* sempre presente na aprendizagem significativa. Isto é visto como um princípio programático do conteúdo de ensino, onde os conceitos mais gerais devem ser apresentados no início da instrução e progressivamente diferenciados em suas especificidades (MOREIRA, 1999).

A Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) de Marco Antônio Moreira pode ser vista como a teoria que facilita a aplicação prática da teoria de Ausubel e Novak, como um “guia” para do professor em sala de aula.

Moreira se inspirou nas ideias e reflexões de Postman e Weingartner (1969) para elaborar a *Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica*, chamada de Subversiva por Postman e Weingartner.

Neil Postman e Charles Weingartner (POSTMAN; WEINGARTNER, 1969) observaram, em sua época, que a escola promovia um ensino fora de foco em vez de preparar os alunos para uma sociedade dinâmica e complexa. Entre os conceitos mais destacados, estão: conceito de certeza, de verdade absoluta, da transmissão do conhecimento.

Tal conhecimento deveria ser aceito sem questionamento por parte do estudante e, assim eram formadas personalidades passivas, conservadoras, inflexíveis e resistentes às mudanças.

O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Uma visão sobre o ensino de Física

O ensino de Física nas escolas de Educação Básica, muitas vezes, tem seguido um modelo tradicional que valoriza a Física formal, apenas reprodução de exemplos explicados em sala, momento este em que apresentasse os conceitos físicos sobre um determinado conteúdo, uma série de exercícios de treinamento e por fim alguns problemas de aplicação do conteúdo estudado.

Segundo Ausubel e Novak muitos alunos desenvolvem aversão a esta disciplina, pois, em grande parte, são convidados pela estrutura atual, a um aprendizado mecânico, e este, normalmente, pode dificultar a relação com o dia a dia (AUSUBEL; NOVAK, 1980).

A educação impelida pelos novos desafios apresentados por um mundo em constantes avanços tecnológicos vem ao longo do tempo transformando seu modelo metodológico e assumindo técnicas que visam integrar e democratizar o ensino para com isso atender a realidade dos alunos que exige cada vez mais do professor, que era a figura unicamente responsável pela transmissão do saber na escola tradicional.

Moreira e Masini (1992) destacam que o aprendiz deve querer aprender significativamente. Mesmo que o material a ser aprendido seja potencialmente relacionável não haverá aprendizagem significativa se a intenção do aprendiz for de apenas memorizá-lo. Pode-se inferir que a aprendizagem significativa exige um esforço maior do cérebro em relação à “decoreba” (aprendizagem mecânica).

O professor da disciplina de Física precisa ter a percepção de que o seu método de ensino está sendo ineficaz. Diante dessa nova realidade, e devido à facilidade do uso da internet, precisamos aproveitá-la como ferramenta para transpor algumas barreiras que limitam nossa atuação, tais como os poucos recursos, o interesse dos nossos alunos, entre outros.

Uso de videoaula como ferramenta didática para o ensino de Física

Morán (1995) afirma que os meios de comunicação têm desenvolvido formas multidimensionais de uma comunicação racional, emocional e sensorial superpondo mensagens visuais, que facilitam a interação. O estilo pessoal, a imagem e a aparência tornaram-se cada vez mais importantes na formação das identidades individuais, fazendo-se necessário que haja competência na leitura crítica de imagem na sociedade contemporânea.

A inserção das novas tecnologias na prática pedagógica, em destaque a utilização do vídeo educativo como ferramenta, que cativa pela visualização, possibilitando ao educando maior entusiasmo durante as aulas. Para podermos integrar a tecnologia em um ensino inovador, é necessário sempre estarmos conectados com a vida do aluno, chegar ao aluno por todos os caminhos, pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação, pela multimídia, pela interação on-line (MORÁN, 2007, p.45).

O processo pedagógico da utilização do vídeo didático em sala de aula é a videoaula. O uso pedagógico da videoaula, com modelos e simulações, buscadas na internet, precisam atender as necessidades dos alunos no processo de ensino e aprendizagem e as possibilidades concretas de cada professor.

Conforme Morán (2009) uma videoaula toca mais sentidos dos alunos (visual, auditivo e emocional) facilitando a proximidade com o assunto em questão. Isso pode

facilitar as relações existentes entre conceitos, e entre estes e o cotidiano dos estudantes, envolvendo-os na teia da aprendizagem.

Aulas utilizando-se de vídeos exploram o cenário, as cores, o visual, acompanhado do som envolvente. Pode desenvolver um ver da realidade com imagens mais próximas do real, gravadas no ambiente onde os fenômenos acontecem ou até mesmo criadas no computador. Tal metodologia pode propiciar a costura da narração oral com os efeitos sonoros, ancorando os novos conhecimentos aos *subsunçores* do aluno e, assim, possibilitando um processo de significação ao conteúdo programático.

Para obter êxito ao usar um videoaula, é necessário também que o professor domine o conhecimento de Física e os processos de aprendizagem, portanto, como o aluno constrói seu conhecimento.

É primordial saber como ele assimila uma nova ideia e a ancora entre seus subsunçores (conhecimento prévio), compartilhando-os entre si. Dessa forma favorecendo a aceitabilidade da matéria de Física pelos alunos, podendo assim facilitar a inserção dos mesmos na sociedade, quem sabe em um novo contexto, impulsionado pelas tecnologias aplicadas em sala de aula.

A evidência de que houve uma aprendizagem significativa, de acordo com Ausubel (1980, p.34), é percebida quando o aprendiz é capaz de apresentar o conteúdo aprendido em outros contextos, ou expressando de maneira particular, de forma diferente de como aprendeu. Em geral o material aprendido mecanicamente é apresentado de forma igual ou semelhante de como foi memorizado.

É neste contexto que o presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa em que se procurou verificar a viabilidade da utilização de vídeos que apresentam modelos e simulações de fenômenos físicos para ensinar conteúdos de Física, de tal forma que ocorra uma aprendizagem significativa nos alunos do Ensino Médio. Para tanto foi confeccionado um Produto Educacional orientativo ao professor com critérios de escolha dos mesmos, em consonância com os Princípios Facilitadores da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) de tal forma que permita aos alunos uma melhor compreensão do mundo e agir como indivíduo e cidadão, autônomos, críticos e reflexivos.

METODOLOGIA

Nas pesquisas em educação o método qualitativo tem sido mais utilizado, segundo Bogdan (1994), pois tem um rico espectro descritivo que mais se identifica com as características dos processos educacionais.

Nas décadas de oitenta e noventa, com o advento dos computadores, com seus programas para análise e dados qualitativos, mesmo com a pesquisa qualitativa e o feminismo se despontando no cenário da educação e no mundo das profissões, permanece a discussão entre as pesquisas quantitativa e qualitativa.

Essa pendenga tem persistido mais no campo da articulação entre elas do que a validade de uma ou de outra, pois podem ser trabalhadas articuladamente; a questão da credibilidade; transferibilidade; consistência e confiabilidade, pois a Humanidade está sob a égide de um novo paradigma: o pós-moderno. (RINALDI, 2002, p.222)

Partindo desta premissa entende-se que na atualidade não existe um determinismo de abordagem qualitativa ou quantitativa nas análises de dados de pesquisa, embora exista uma tendência devido o pós-modernismo para a análise qualitativa.

Tudo indica que não se deve desprezar a pesquisa quantitativa quando se está trabalhando em Educação em Ciências, o que se pode fazer é utilizá-la em conjunto com a qualitativa, pois sua contribuição está em corroborar resultados qualitativos. (RINALDI, 2002, p.221)

No desenvolvimento deste trabalho, foram feitos pré-testes e pós-testes, relacionados à aplicação dos vídeos. Com esse método foi possível fazer comparações entre os desempenhos das turmas, bem como entre alunos de uma mesma turma antes e após a atividade de ensino.

O desenvolvimento desta pesquisa realizada em sala de aula teve um pesquisador atuante, dessa forma somos conscientes de que, tanto a pesquisa quanto o próprio pesquisador foram influenciados nesse processo, não sendo possível a total isenção do mesmo, pois se tratava de uma pesquisa-ação.

Thiollent (1997) define a pesquisa-ação como um tipo de investigação social com base empírica, que consiste, essencialmente, em relacionar pesquisa e ação em um processo no qual os pesquisados e pesquisadores se envolvem participando de modo cooperativo na elucidação da realidade em que estão inseridos, não só identificando os problemas coletivos, como também buscando e experimentando soluções em situação real. A dimensão ativa do método manifesta-se no planejamento de ações e avaliação dos resultados.

A aplicação desta pesquisa-ação teve como intuito ajudar o professor, envolvendo-o na pesquisa para melhorar o ensino e aprendizagem. Uma vez que estando o professor diretamente ligado ao processo e a eficácia do trabalho é pertinente.

Para a obtenção dos dados, usou-se cinco instrumentos:

1- Um teste no primeiro dia da pesquisa para determinação da situação dos alunos pesquisados referente ao conteúdo de Termodinâmica, pré-teste.

2- O mesmo teste foi aplicado após a apresentação dos vídeos para verificação do aprendizado, pós-teste.

3- Durante as aulas foram feitas anotações referente à participação dos alunos nas discussões e questionamentos (participação indica pergunta, resposta certa ou errada ou, ainda, opinião de qualquer natureza).

4- Aplicação de um questionário para levantamento do perfil dos alunos.

5- Uma entrevista para verificação do aprendizado significativo, após 03 (três) meses do evento.

O pré-teste e o pós-teste foram compostos por perguntas idênticas e subjetivas com intuito da análise da capacidade do aluno expressar sua maneira de pensar sobre os conceitos abordados.

UNIVERSO DE PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida durante o segundo bimestre do ano letivo de 2012, na Escola Estadual Dione Augusta, Bairro Morado da Serra (CPA IV) em Cuiabá-MT. É uma escola estadual e, na categoria de escola pública, de periferia, desempenha o papel de “abrangência” na região, apesar das limitações da estrutura física, entre as quais se destaca a falta de climatização das salas de aula e salas de laboratórios. A escola funciona em três turnos exclusivamente com Ensino Médio. No matutino e vespertino os alunos são jovens entre 13 e 20 anos, e destes foram selecionados 146 alunos de cinco 2º Anos (A, B, C, D e E).

O EVENTO

O evento caracterizou-se da apresentação de vídeos didáticos durante as aulas. Dos vídeos apresentados 10 foram coletados via Web e um produzido pelo pesquisador.

O conteúdo programático abordado faz referencia a tópicos de Termodinâmica onde as aulas foram elaboradas levando-se em consideração os princípios facilitadores da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica sendo realizado no formato de pesquisa-ação num período de seis semanas.

Para escolha dos vídeos foram utilizados critérios, os quais permitiram a elaboração de PRODUTO EDUCACIONAL para este fim.

PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional é um guia didático que foi elaborado com o intuito de facilitar os procedimentos dos professores na escolha e utilização de vídeos nos eventos educativos (HILLER, 2012). Entre outras coisas, encontram-se as sugestões de procedimentos para aulas utilizando-se vídeo, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) incluindo critérios para escolha de vídeos e sua utilização como estratégia de ensino-aprendizagem.

Dentre os critérios que podem ser utilizados para a escolha de vídeos devemos atentar para aqueles que atendam a construção conceitual desejada e um ensino significativo e crítico. Nessa perspectiva os critérios foram baseados e ou adaptados de Morán, descritos em um artigo publicado em *Comunicação & Educação*. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995 e outros validados pelos docentes do Instituto de Física da UFMT.

Destacam-se alguns destes critérios:

1- Ser passível de adaptações à realidade de cada professor e de seus alunos. Precisam atender as possibilidades concretas de cada professor e as necessidades dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

2- Permitir questionamento, integrando-o com o assunto de aula, retomando-o em parte ou em todo.

3- Integrar e desenvolver o assunto curricular desejado. Ser referente ao conteúdo programático.

4- Deve ter embasamento científico.

5- Favorecer o aprofundamento de temas estudados.

Para além dos critérios de escolha de um vídeo o professor deve ficar atento a alguns questionamentos pertinentes aos seus efeitos junto aos estudantes que, segundo Morán (1995), antes e após a exibição de determinado vídeo educativo devemos fazer a análise de duas formas: análise globalizada e análise concentrada.

É preciso salientar de que neste produto educacional são dadas dicas e orientações para que o uso do vídeo aconteça de forma com que este venha ser uma ferramenta didática de auxílio e não de substituição, para tanto é preciso evitar que o vídeo seja utilizado:

1- Para substituir experiências simples que possam ser feitas em sala de aula e que utilizam pouco material, pois as mesmas podem ser mais atrativas produzindo um aprendizado significativo.

2- Se o vídeo não tiver conexão com os conteúdos programáticos. O aluno percebe quando é usado como forma de camuflar a aula.

3- Se o vídeo for muito longo, pois os alunos se cansarão e assim devem ser evitados.

Contudo, as videoaulas não devem ser usadas como recursos auxiliares de um ensino preocupado com apenas a transmissão do conhecimento, mas sim como ferramenta de um aprendizado significativo crítico, onde existe um compartilhamento de conceito entre os subsunçores e o novo conhecimento (MOREIRA, 2005).

ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS PRÉ-TESTES E PÓS-TESTES

Só para constar retoma-se a quantidade de alunos, 146 alunos divididos em cinco 2º Anos.

Com o intuito de melhor conhecer os alunos envolvidos na pesquisa foi aplicado um questionário com 16 questões, que envolviam todo o contexto escolar e o cotidiano deles.

Durante o evento educativo, os alunos perguntavam em relação aos conceitos abordados, alguns respondiam e outros apenas reafirmavam a pergunta, outros emitiam opiniões e compartilhavam os questionamentos conduzidos pelo pesquisador. Dessas intervenções resultaram as anotações das aulas, a frequência dessas anotações, resultaram em subsídios, utilizados principalmente para comparação com os resultados do teste pós-evento.

Certo de já ter em mãos informações sobre os alunos envolvidos na pesquisa, foram elaboradas 10 perguntas que tiveram suas respostas classificadas em quatro modalidades: 1. consideradas científicas, 2. de acordo com senso comum, 3. fora de contexto e 4. em branco. Perguntas estas feitas no pré-teste e no pós-teste.

No pré-teste, em todas as turmas, foi utilizada a aula tradicional, aquela aula expositiva, onde só o professor fala não havendo interação por parte do aprendiz. Porém as interações que havia eram apenas por parte daqueles alunos que estavam dispostos a aprender.

Após análise dos escores do teste pré-evento verificamos que os alunos pouco sabiam sobre termodinâmica antes da aplicação da pesquisa, cujos escores não passaram de 2,0. Analisando as notas do teste pós-evento, em uma turma (não utilizando as videoaulas), verificamos que houve aprendizado por parte dos alunos (uns mais outros menos) independente da metodologia, porém ao verificarmos as entrevistas vimos a deficiência de preservar este aprendizado. Em contrapartida as demais turmas (utilizando-se videoaulas), na entrevista, lembraram de grande parte do conteúdo. Com este resultado verificamos que possivelmente houve um aprendizado significativo.

Muitos alunos continuaram com notas baixas, pois possivelmente não estavam predispostos a aprender. Segundo Ausubel, a predisposição para aprender é condição necessária para que ocorra aprendizagem significativa. Verificando as anotações de participação em sala de aula pudemos ver que os alunos que tiraram notas baixas tiveram pouca ou nenhuma participação. Contudo no pré-teste o resultado foi de baixo rendimento, insatisfatório, compatível com uma aprendizagem mecânica e de fácil esquecimento.

Durante a pesquisa, foram utilizados vídeos que obedecessem aos critérios mencionados no produto educacional, aplicando a TAS e a TASC. No pós-teste, após o uso dos vídeos, foi possível observar nas respostas dos participantes da pesquisa, que houve o abandono da narrativa desconexa; observou-se de maneira mais efetiva o princípio de deixar o aluno falar, o princípio da interação social e principalmente o princípio do

questionamento onde os alunos expressam seus conhecimentos prévios e interagem com os demais construindo assim um saber mais sólido. Ou seja, o pós-teste apontou a um resultado de satisfação em relação ao pré-teste, demonstrando a possível eficácia das ferramentas utilizadas no desenvolvimento da pesquisa.

É possível inferir que a evolução obtida não se deveu exclusivamente ao uso de videoaulas, mesmo que cuidadosamente selecionados. A utilização, em sala de aula, dos Princípios Facilitadores da Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica associadas ao uso de vídeos potencializa a aprendizagem. Destacam-se entre os vídeos, o princípio do abandono da narrativa; o princípio de deixar o aluno falar, o princípio da interação social e principalmente o princípio do questionamento onde os alunos expressam seus conhecimentos prévios e interagem com os demais.

De modo geral o uso criterioso de videoaulas como uma prática metodológica diferenciada, associada aos Princípios Facilitadores da TASC, pode contribuir, eficazmente, para uma aprendizagem que possibilita uma formação mais crítica, reflexiva e autônoma, para não dizer mais significativa para os estudantes, no atual contexto ambiental e tecnológico em que vivemos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que a Física é uma disciplina considerada como divisora de águas, naquilo que diz respeito ao Ensino Médio (EM), característica esta surgida indevidamente no ensino fundamental onde o aluno estuda de maneira bem generica alguns conceitos dessa ciência. O estudante é recebido no EM com uma carga de conteúdos carregados de conceitos físicos, muitas vezes distanciados dos fenomenos envolvidos, e ricos de calculos matemáticos descontextualizados. Tudo isso assusta o aluno que passa a considerar, como ideia pré-concebida, que a Física é uma matéria difícil de aprender.

Usar como estratégia, a estrutura cognitiva do aluno e videoaulas, pode, para uma primeira impressão a respeito da Física, trazer esse aluno para junto do conhecimento e estudos que essa ciência desenvolve, fazendo com que aquele pré-conceito de que a Física é uma disciplina para poucos ou para quem gosta, seja apenas uma especulação/argumentação que ficou no passado.

As reflexões realizadas buscaram evidenciar as possíveis contribuições, qualitativas e quantitativas, de uma estratégia metodológica para o ensino de conceitos de Física em termodinâmica, conforme a questão norteadora e os objetivos definidos durante o desenvolvimento deste trabalho.

Com isso acredita-se que este trabalho possa propiciar ao professor, que tem como objetivo desenvolver uma aula diferenciada, mais uma ferramenta que pode possibilitar uma aprendizagem significativa e produtiva no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem, tanto por parte dos alunos como dele. Dessa forma, mais uma vez, evidencia-se a eficiência do uso da TAS, da TASC e de videoaulas, na construção dos

conhecimentos e de um cidadão mais crítico, reflexivo, autônomo e participativo no seu contexto escolar e também social.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da Investigação Qualitativa. In: *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.
- DANILOV, M. A.; SKATKIN, M. N. *Didáctica de la escuela media*. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1984.
- GOWIN, D. B. *Educating*. Ithaca, Nova York. Cornell University Press. 1981.
- HILLER, E. *Vídeos como ferramenta para promover a aprendizagem significativa de conceitos de física de termodinâmica*. Cuiabá: Edegar Hiller, 2013. Disponível em: <<http://fisica.ufmt.br/pgec/>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- MORAN, J. M. *O vídeo na sala de aula*. São Paulo, ECA-Ed. Moderna: 1995.
- _____. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 13.ed. Campinas: Papyrus., 2007.
- _____. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 3.ed. Campinas: Papyrus, 2007.
- _____. Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção. *Entrevista publicada no Portal do Professor do MEC em 06.03.2009*. Acesso em: 12 mar. 2012.
- MOREIRA, M. A.; MASINI E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1992.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem*. Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1999.
- _____. *Aprendizagem significativa crítica*. Porto Alegre: Instituto de Física UFRGS, 2005.
- _____. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. 2006.
- _____. *Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de Ciências*. Porto Alegre, 2009.
- NOVAK, J. D. *Uma teoria de educação*. Tradução de M. A. Moreira, do original *A theory of education*. Cornell University Press, 1977. São Paulo: Pioneira, 1981.
- RINALDI, C. *Características do perfil atual e almejado do professor de Ciências de Mato Grosso: subsídios para o estabelecimento do status epistemológico da Educação Ética*. Cuiabá. (Tese de Doutorado), 2002.
- THIOLLENT, M. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo, Atlas, 1997.