

Termodinâmica através de temas estruturadores: um processo de construção do conhecimento físico

Rafaele Rodrigues de Araújo

Luiz Fernando Mackedanz

Rúbia da Costa Santana

Grasiele Ruiz Silva

Resumo

A maioria das pesquisas no ensino de Física, que visam propor mudanças na forma com que o ensino é baseado busca a integração dos conhecimentos físicos com o cotidiano do estudante. Sendo assim, o presente artigo tem como finalidade apresentar o desenvolvimento de uma Unidade Didática (UD) semestral de Termodinâmica para futura implementação no Ensino Médio. A busca pela contextualização e o ensino por competências e habilidades no ensino de Física vem sendo tratados nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) através da abordagem dos temas estruturadores. Neste sentido, este trabalho relata sobre a construção de uma Unidade Didática, apoiada nestes parâmetros, levando em consideração o conhecimento prévio e visando principalmente a aprendizagem significativa do conhecimento físico pelos estudantes.

Palavras-chave: unidade didática, temas estruturadores, aprendizagem significativa.

Abstract

Thermodynamics through of structuring issues: a process of construction of the physical knowledge

Most research on physics teaching, aiming to propose changes in how teaching is based on, seeks the integration of physics knowledge with the student life. Therefore, this article aims to present the development of a semiannual

Teaching Unit (UD) on Thermodynamics for future implementation in high school. The search for context and the teaching aiming development of skills and abilities in teaching physics was being addressed in the Guidelines Supplemental Educational National Curriculum Parameters (PCN+) through the structuring issues approach. Thus, this paper reports on the construction of a Teaching Unit, based on these parameters, taking into account the previous knowledge and aiming mainly to significant learning of physical knowledge by the students.

Keywords: teaching units, structuring issues, Significant learning.

1. Introdução

A contextualização no ensino de Física é um assunto que está sendo comentado a algum tempo - nas universidades, nos cursos de licenciatura, nas escolas, nas formações continuadas e em muitos outros meios de ensino - porém na prática é algo que não ocorre com muita frequência. Não se sabe se isto acontece devido à maneira com que o ensino é visto atualmente ou porque não são oferecidas alternativas viáveis ao professor. Professor, este, que não tem tempo para se dedicar somente a preparação das aulas, muitas vezes devido a sua extensa carga horária. Desta forma, proporcionar novas abordagens que visem um aprendizado significativo para os estudantes, deve ser um dos objetivos das pesquisas na área de ensino.

A aprendizagem se torna muito mais significativa, segundo Ausubel¹, à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio (Santos, 2008). Se isso não ocorrer em um aprendizado, esta se torna mecânica e passa a não interagir com os conceitos já conhecidos pelos estudantes, sendo armazenada isoladamente e tendo validade até o momento em que lhe é necessária. Neste artigo, acreditamos na aprendizagem onde o conhecimento a ser ensinado deve ser aquele que é incorporado a vida dos estudantes e que tenha como reflexo no seu processo de construção cognitiva. No ensino da Física, é possível fazer essas relações. Pois ao longo da vida escolar dos alunos recebe-se inúmeras informações que formam o conhecimento prévio, dentro do ensino de ciências, quando chegam ao Ensino Médio, os conceitos estudados são na verdade uma reelaboração mais aperfeiçoada do que eles já conhecem, e fica mais fácil estabelecer a continuidade do conceito (Hornes et al, 2009). Dessa forma, instigar os estudantes para conhecê-los melhor antes de pensar somente na matéria a ser lecionada, deve ser um dos objetivos do educador, se quiser obter ao final do ano uma aprendizagem que foi significativa para seu aprendiz.

Nesse sentido, este trabalho visa divulgar uma proposta de metodologia para o ensino de Termodinâmica, o qual tem como pressupostos teóricos os temas estruturadores e as Unidades Didáticas (UD), e visa como resultado principal a aprendizagem significativa deste conteúdo. Estes serviram de base para o desenvolvimento de uma UD semestral. A motivação deste surgiu com um trabalho realizado na disciplina de Atividades de Ensino de Física III, onde foi apresentado aos alunos do curso de Física Licenciatura os PCN+ e sua abordagem, que traz como ênfase um ensino

¹ David Ausubel: psiquiatra norte americano que, na década de sessenta elaborou uma das primeiras teorias da aprendizagem, a aprendizagem significativa.

contextualizado articulado com as competências e habilidades. A partir disto surgiu como pesquisa de mestrado a união desta abordagem com o modo de planejamento atribuído pelas UD, a fim de rever o ensino tradicional e buscar a inserção de novos métodos na área do ensino de Física.

2. Temas estruturadores

A educação, especificamente o ensino de Física, nestes últimos anos vem apresentando palavras a serem incluídas nas suas propostas educacionais como contextualização, interdisciplinaridade, competências e habilidades. Dentro deste contexto, ao final de 2002, foram publicadas as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), a qual tinha como objetivo aprimorar e complementar a proposta inicial dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM). Neste documento foi introduzido este novo vocabulário a fim de tornar mais claro seus significados e os caminhos para concretizar as propostas apresentadas. As mudanças mais expressivas que estes esperam atingir são quanto ao Ensino Médio. Os objetivos da escola média ainda estão voltados para a formação dos educandos pautada na preparação para o vestibular, que teria como consequência o ensino universitário. Kawamura e Hosoume (2003) colocam que o objetivo atual da escola média deve estar voltado para a formação de jovens, independente de sua escolha futura. Dessa maneira, o ensino de Física ganha um novo sentido para ser ensinado, a partir da concepção que esse forme cidadãos críticos e atuantes, os quais possuam instrumentos para envolver-se na realidade a fim de participar e intervir dentro da sociedade em que estão inseridos.

O ensino sequencial, separado por áreas, já ficou explicitado que não conduz a direção desejada, e isso vem sendo percebido tanto pelos docentes como pelos estudantes. O ensino de Física vem deixando de se concentrar na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais e extremamente abstratas, ganhando consciência de que é preciso dar-lhe um significado, especificando seu sentido já no momento do aprendizado. Nesse sentido, a aprendizagem significativa torna-se fator importante, pois leva em consideração conceitos pré-existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. A aprendizagem deste será mecânica se a absorção do conteúdo for de maneira literal, pois, dessa maneira somente será uma reprodução do que foi lhe proporcionado. Já na aprendizagem significativa, o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, construindo

significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo apresentado (Tavares, 2004).

A aprendizagem deve estar atrelada ao domínio das outras disciplinas ou das outras áreas do saber. E nesta visão apresentamos um ensino interdisciplinar e contextualizado, no entanto, este deverá envolver o desenvolvimento de competências e habilidades, passando a ser uma Física mais informativa e menos formativa. Quais competências desejamos atender? Esta pergunta é algo que somente o educador atuante dentro da sala de aula saberá responder, pois é este que irá identificar as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas naquele momento. O educador deixa de se concentrar somente na lista de tópicos e conteúdos a serem ensinados, mas nas competências em que se deseja promover. Um educando pode ignorar alguns conhecimentos considerados bastante simples pelos professores de determinada disciplina e, ainda assim, ser uma pessoa competente. Sua competência foi desenvolvida por meio de outros conteúdos, de outros temas, podendo ser revelada pela capacidade de aprender temas que desconhece e que deseja e decide aprender (Machado, 2002).

Definir o conceito de competências é algo complexo, pois a semântica da palavra competência pode parecer insólita ou inadequada e esta deve estar fazendo referência a um contexto. Perrenoud (1999) define competências como a capacidade do indivíduo de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiado em seus conhecimentos. A partir destas discussões, o desenvolvimento dessas competências e habilidades devem ser articuladas com a realidade do aluno e em torno de assuntos e problemas concretos, que se referem a conhecimentos e temas de estudo, transformando-se em elementos estruturadores da ação pedagógica, ou seja, em temas estruturadores (BRASIL, 2002). Portanto, pode-se considerar os temas como uma forma de organização dos conhecimentos a serem ensinados, e também como as possibilidades e os caminhos para o desenvolvimento de competências e habilidades no ensino de Física. Como os educandos são diferentes e possuem suas características dentro das salas de aula ficará a critério do professor realizar escolhas sobre como e o quê trabalhar, e que aspectos privilegiar dentro de cada tema estruturador. Como forma de organização destes temas estruturadores, as atividades podem ser planejadas em unidades temáticas (didáticas), cuja delimitação e sequência favoreçam o objetivo desejado. Essa estruturação pode contribuir para evitar que as limitações de tempo ou outras dificuldades acabem por restringir o âmbito e o sentido, em termos de compreensão de mundo, que se venha a atribuir a cada tema estudado (KAWAMURA e HOSOUME, 2003).

3. Unidades Didáticas

Unidades Didáticas (UD) ou Unidades de Aprendizagem (UA) são modos alternativos de planejamento, elaboração e organização dos trabalhos em sala de aula (Galiazzi et al, 2002). Esta forma de planejar ressalta os conhecimentos que o aluno traz, visando contribuir para o desenvolvimento de propostas interdisciplinares. O ensino escolar atualmente pauta-se numa concepção do aluno como um objeto, onde o professor deposita em cada gaveta um conhecimento específico, e estes não se relacionam com os outros saberes adquiridos pelo aluno fora da escola. Esta forma de ensino se trata do ensino bancário, onde não há trocas entre aluno e professor, somente o professor deposita o conhecimento e o aluno recebe. Nessa perspectiva, Freire (1996, p.47), ressalta que *“ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”*.

Na abordagem das Unidades Didáticas se têm uma relação entre professor-aluno, uma troca de saberes entre estes, entre o conhecimento escolar e os saberes construídos pelos estudantes em vivências. Assim, o aluno não seria somente visto como o *“coadjuvante”*, mas também como o autor na construção do seu conhecimento. Para isso, professor e alunos estão a todo o momento aprendendo e ensinando, e estes tornam-se parceiros de trabalho na pesquisa e na organização de materiais que permitam a construção e reconstrução do seu conhecimento.

Os currículos ou os conteúdos programáticos das escolas, muitas vezes, cortam a possibilidade do professor criar e pensar no ensino como construção. Estes não possuem liberdade de reelaborar suas aulas a fim de construí-las com auxílio de seu próprio aluno, o qual tem opinião e papel importante em uma aprendizagem. A preocupação de alguns professores, que pode ser considerada a central, é *“cumprir o programa”*, estes estabelecem como verdadeiro dogma e raras vezes se questionam sobre a validade daquilo que estão ensinando (Boff et al, 2007). E sabe-se que um professor que pensa em somente *“vencer”* o conteúdo não tem garantia de que seu aluno teve um aprendizado eficaz. Porém, não podemos culpar somente o professor, pois este é muitas vezes pressionado e exigido pelas instituições de ensino de cumprir e vencer o conteúdo programático oferecido. Contudo temos que refletir, pois, em muitos casos, em que se preza o currículo, a quantidade de informações é inúmera, porém a formação é deixada de lado e reduzida.

As UD são um processo organizado, porém flexível, que possibilita a reconstrução do conhecimento dos educandos, considerando seus interesses, desejos e necessidades. Possibilita atingir objetivos educativos relevantes, como promover a capacidade de pensar e de solucionar problemas e desenvolver a autonomia e a autoria (Freschi e Ramos, 2009). Portanto, em qualquer

trabalho desenvolvido com UD se amplia os horizontes do ensino, articulando-a da maneira com que cada professor vê como necessária, explorando mais o conhecimento do aluno e sendo seu aliado neste aprendizado.

4. Apresentação da Unidade Didática Semestral

Para o desenvolvimento da UD levou-se em consideração alguns fatores: os conceitos apresentados, o tema estruturador “Calor, Ambiente, Formas e Usos de Energia” do PCN+ e opiniões de professores sobre o ensino de Física. Dessa forma foi criada a unidade semestral ***“Ensinando e aprendendo Física aumenta a temperatura”***, que destina-se a professores de Ensino Médio. A dinâmica que a mesma apresenta parte de pressupostos em que o professor que irá utilizá-la adequará ao formato em que melhor se apropriar a sua prática em sala de aula, não sendo fechada para futuras alterações e mudanças. A seguir apresentamos as impressões de professores quanto aos materiais discutidos anteriormente e a UD, de forma que neste trabalho a ênfase que lhe foi dada é a sua estruturação e a forma metodológica adotada.

4.1 Visão dos Educadores

Para verificar as opiniões dos professores quanto à metodologia adotada, analisamos as falas de três professores da Cidade do Rio Grande/RS, através de entrevistas semi-estruturadas. Para a escolha dos professores entrevistados tivemos como prioridade os professores-supervisores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) da área da Física da FURG, devido ao fato destes estarem em formação continuada. Estes foram mantidos no anonimato, sendo tratados como P1, P2 e P3.

As entrevistas semi-estruturadas foram baseadas nas seguintes discussões:

- Opinião sobre o currículo atual do Ensino Médio;
- Espaços proporcionados pelas escolas para a discussão sobre os PCN;
- Compreensão dos temas estruturadores e das unidades didáticas;
- Discussão sobre a inserção de uma abordagem diferenciada na escola.

Estas discussões que foram geradas a partir das entrevistas foram subdivididas em questões norteadoras, que foram apresentadas da seguinte maneira:

- Qual sua opinião sobre o currículo atual do Ensino Médio? Você já pensou em alguma alternativa a este currículo? Alguma mudança sugerida na forma de abordar ou na ordem dos conteúdos?
- Você já teve algum contato com os PCN? Em qual situação? A escola proporcionou um espaço para discussão sobre os PCN? Você os utiliza ou já utilizou para elaborar uma aula? De que maneira isso ocorreu?
- Você já ouviu falar sobre unidades didáticas ou temas estruturadores? Se já teve contato alguma vez, o que foi falado? E a escola em que você leciona teria abertura para inserção deste tipo de abordagem?

Nas opiniões dos professores sobre o currículo atual do Ensino Médio percebe-se que estes posicionam-se comentando sobre a atualização dos docentes a respeito do ensino e sobre a modificação do currículo, levando em consideração a “modernidade”, inclusão das tecnologias digitais e integração entre as áreas do saber.

“Poderia ser modernizado, para Física em geral, aquela parte da cinemática podia ficar a cargo da Matemática, que assim as aulas de Matemática iriam ficar bem mais interessantes. Não seriam somente números jogados, que é o que acontece. Quando falamos em cinemática em Física os alunos não conseguem fazer a ligação de que é tudo a mesma coisa. A introdução da informática junto com a Física seria bem importante, ficaria mais moderno ainda e seria este o caminho.” (P1)

“Para mim currículo não é apenas o conteúdo programático da disciplina e sim todos os procedimentos utilizados pelo professor e a escola para aquisição de conhecimento por parte do aluno. Diante disso, acredito que muitos professores não se atualizam e deixam de mostrar as aplicações do conteúdo que deve ser ministrado e muitas escolas possuem baixa carga horária.” (P2)

Sobre as alternativas para mudar o currículo atual, repensando as formas de abordar ou a ordem dos conteúdos, nota-se que os entrevistados não haviam pensado nesta possibilidade, a forma tradicional prevalece na estruturação das aulas.

“Eu acho que a ordem tanto faz, porque se tu perceberes bem, os assuntos não são um pré-requisito do outro. Então a Mecânica por convenção adotou-se que seria no primeiro ano, mas tem escolas que começam em Termologia no primeiro ano. Então seria indiferente. O bom é que todas as escolas sigam a

mesma ordem, por causa dos alunos que mudam de escola [...]. Na forma de abordar a mudança seria usando a informática, uma coisa mais moderna, mas para isso precisaríamos de uma ajuda do governo, porque não adianta ter 12 computadores em uma sala e as turmas terem 45 alunos, pois assim já se torna inviável o uso da sala, impossível.” (P1)

“Na ordem nunca pensei. Com relação a abordagem sempre questiono e procuro a melhor forma de transmitir os conteúdos, sempre respeitando a realidade do aluno. Acredito que professores bem treinados, atualizados e uma escola equipada podem fazer a diferença.” (P2)

Com relação a contatos com os PCN, ficou claro que os docentes tiveram esse primeiro contato durante o curso de graduação, através das disciplinas relacionadas à licenciatura, e, que mesmo assim tentam estar sempre que possível continuando utilizando.

“Tive um primeiro contato na disciplina de Didática Geral, realizada durante o meu curso de Graduação em Física depois utilizei para fundamentar o relatório de estágio e ainda utilizo em qualquer situação que penso ser relevante. Acho a sua estrutura maravilhosa, uma fonte de inspiração.” (P1)

“Li os PCN primeiramente dentro das disciplinas de didática e STRUFUNC (Estrutura e Funcionamento do Ensino). Posteriormente li os mesmos para compor meu projeto de estágio e depois o relatório de estágio. Fora estes contatos, freqüentemente leio os PCN para concursos e preparação de roteiros de aulas.” (P3)

Sobre os espaços para discussões do PCN, percebe-se que as escolas proporcionam estes ambientes aos professores, porém, estes não conseguem participar devido a sua vasta carga horária ou por outras obrigações da profissão, acabando por fim a falta das problematizações enriquecedoras com os outros colegas.

“Nos anos anteriores que eu fiquei nas escolas não, mas agora nos estamos tendo umas aulinhas, umas reuniões nas quais é abordado temas didáticos, mas não chegamos ainda a falar sobre os PCN, mas nada impede que se venha falar. As reuniões são sempre uma vez por semana e eu não consigo participar delas. Não consigo porque eu tenho que cumprir horário em outra escola, bate os horários, assim não tem como estar em dois lugares ao mesmo tempo. Acontece nas duas, mas quando uma tem, eu estou na outra escola, ou seja, eu

nunca participo das reuniões, então eles me passam o material para ler depois, assim não tenho muito debate com os colegas.” (P1)

A respeito da utilização dos PCN para a estruturação das aulas, a declaração dos professores mostra que existe um grande interesse no uso do material em seu trabalho. Fica claro, que o material é visto como uma ajuda na elaboração das aulas.

“Por algumas vezes o utilizei para ter ideias para as aulas e traçar objetivos, mais isso é algo que não ocorre sempre. Tento colocar em prática as sugestões contidas, que são bem interessantes para melhorar a qualidade das aulas.” (P2)

“Utilizo os PCN para compor roteiros de aula e estimar a abordagem a ser dada aos conteúdos. Ultimamente tenho me aproximado mais dos PCN em direção a uma abordagem mais voltada ao novo ENEM. Uso também como um norteador para “pensar” as aulas e elaborar a abordagem. Além disto, apóio o enfoque da transversalidade como uma grande contribuição dos PCN. Desta forma, uso os PCN como diretriz para a intenção de uma aula mais transversal e contextualizada.” (P3)

Em continuidade a questão dos PCN, problematiza-se com os professores entrevistados se estes já haviam desenvolvido alguma unidade didática. E em relação aos temas estruturadores, questionou se em algum momento já tiveram contato e suas opiniões sobre esta abordagem no ensino de Física. As respostas foram parecidas, pois, os entrevistados tinham conhecimento das unidades e dos temas na graduação ou atualmente, através de temas geradores. Nota-se que não há uma opinião formada sobre este assunto, se essa abordagem irá melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Será que é pelo “medo” do desconhecido? Ou, será por temer esta nova abordagem, pois o tradicional esta no cognitivo destes professores?

“ [...] é o que a gente trabalha na graduação (Unidades Didáticas), quando a gente sai, vira professor, isso já esta incluso na nossa veia didática. Só que quando a gente vai para a escola a realidade é completamente diferente. Então, o professor se apóia muito no livro didático, porque o livro didático ele é um caminho, mas ele não é em si uma unidade, ele é um complemento, então o professor que é mais dedicado complementa o livro, outros não.(P1)

“Na escola onde leciono escolhemos um tema “gerador das discussões” que é O Meio Ambiente. A intenção é que todos os professores consigam abordar esse

tema e inseri-lo em seu conteúdo (mostrar a aplicação de seu conteúdo dentro do tema escolhido).” (P2)

A partir da análise das entrevistas realizadas com os professores, percebemos que estes sentem uma necessidade de repensar a forma de abordagem em suas aulas, mas não possuem subsídios para concretizar esta mudança, muitas vezes por medo de inovar e falta de apoio do sistema de ensino. Este receio, em grande parte, se origina pelo fato de estarem ligados fortemente ao ensino tradicional, sendo este uma possível consequência do modelo de aprendizado as quais foram submetidos. Podemos também destacar desta análise que os PCN são fonte de inspiração para os professores, mas que na prática estes possuem dificuldade na sua utilização. Foi comentado sobre uma proposta que seguiu os objetivos dos PCN+, chamada de Lições do Rio Grande, porém notou-se que os professores ressaltaram que esta foi bem elaborada, mas a maneira com que a aplicação foi imposta a eles, dificultou tanto o ensino quanto a aprendizagem.

4.2 Unidade Didática: “Ensinando e aprendendo Física se aumenta a temperatura”

Nesta Unidade Didática apresentamos uma proposta do ensino da Termodinâmica baseado na contextualização. As opiniões dos professores entrevistados foram de grande importância para a sua construção, pois pensamos que nada adiantaria desenvolver e implementar uma atividade de ensino sem as visões daqueles que convivem e sabem o que falta para um aprendizado de sucesso. Ao longo da aplicação estaremos conversando e problematizando com os professores, para podermos ajustar e melhorar este trabalho, e após a aplicação desta UD, avaliaremos novamente através das opiniões dos alunos, que também são autores nesta ação.

Para o estudo da Termodinâmica primeiramente temos que deixar claro que em todos os processos que ocorrem na natureza e produzidos pelo homem, o calor está direta e indiretamente presente. Nesse sentido, pretendemos associar a aprendizagem a uma forma diferenciada de ensinar o conteúdo de Física, fazendo com que o estudante tenha prazer de estar presente na sala de aula. O desenvolvimento de competências também é fator que comparece nesta unidade, mesmo sabendo que cada estudante desenvolverá determinada competência, mas que ao longo dos estudos algumas podem se tornar gerais para os alunos. Como exemplo, os PCN+ (2002) colocam sobre algumas competências que podem ser desenvolvidas dentro do estudo da Termodinâmica:

“O estudo do calor pode desenvolver competências para identificar e avaliar os elementos que propiciam conforto térmico em residências ou outros locais, através da escolha adequada de materiais, tipo de iluminação e ventilação. Pode, também, promover competências para compreender e lidar com as variações climáticas e ambientais como efeito estufa, alterações na camada de ozônio e inversão térmica, fornecendo elementos para avaliar a intervenção da atividade humana sobre essas variações.”

Para que isso ocorra a UD “Ensinando e aprendendo Física se aumenta a temperatura” oferece elementos para motivar a reflexão, de professores e alunos, possibilitando uma visão crítica. Assim, a UD foi dividida em quatro subunidades, sendo que estas são movidas por uma questão geradora, onde a partir dessa o conteúdo será desenvolvido de forma contextualizada ao dia-a-dia do estudante, tornando para este a aprendizagem significativa e levando em consideração o conhecimento prévio deste aluno.

As subunidades apresentadas e seus objetivos conceituais foram retirados dos PCN+, porém foram reorganizados para um melhor planejamento e compreensão dos conteúdos distribuídos nestas. Nas subunidades “Fontes e trocas de calor”, “Tecnologias que usam calor”, “O calor na vida e no ambiente” e “Energia: produção para o uso social” pretende-se que o educando ao final destas desenvolvam competências como: leitura de símbolos e códigos e diferentes linguagens; analisar, posicionar-se criticamente a cerca do assunto; consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de Ciência e Tecnologia veiculadas nos diferentes meios; elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos e etc; identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-las; reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos; compreender a Ciência e a Tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea; reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social, entre outros. Nesta perspectiva relatamos os objetivos que desejamos alcançar, sendo que os objetivos conceituais foram divididos de acordo com as subunidades trabalhadas:

Subunidade 1: Fontes e trocas de calor

- Identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem calor para a escolha dos materiais apropriados a diferentes situações ou para explicar a participação do calor nos processos naturais ou tecnológicos;

- Compreender a relação entre variação de energia térmica e temperatura para avaliar mudanças na temperatura e/ou mudanças de estado de matéria, em fenômenos naturais ou processos tecnológicos;

Subunidade 2: Tecnologias que usam calor

- Utilizar o modelo cinético das moléculas para explicar as propriedades térmicas das substâncias, associando-o ao conceito de temperatura à sua escala absoluta.
- Identificar a participação do calor e os processos envolvidos no funcionamento de máquinas térmicas de uso doméstico ou para outros fins, visando sua utilização adequada;
- Identificar e avaliar os elementos que propiciam conforto térmico em ambientes fechados como sala de aula, cozinha, quarto etc., para utilizar e instalar adequadamente os aparelhos e equipamentos de uso corrente.

Subunidade 3: O calor na vida e no ambiente

- Compreender o papel do calor na origem e manutenção da vida;
- Reconhecer os diferentes processos envolvendo calor e suas dinâmicas nos fenômenos climáticos para avaliar a intervenção humana sobre o clima;
- Reconhecer as propriedades térmicas dos materiais e os diferentes processos de troca de calor, identificando a importância da condução, convecção e irradiação em sistemas naturais e tecnológicos.

Subunidade 4: Energia: produção para uso social

- Identificar as diferentes fontes de energia (lenha e outros combustíveis, energia solar etc.) e processos de transformação presentes na produção de energia para uso social;
- Identificar os diferentes sistemas de produção de energia elétrica, os processos de transformação envolvidos e seus respectivos impactos ambientais, visando escolhas ou análises de balanços energéticos;
- Acompanhar a evolução da produção, do uso social e do consumo de energia, relacionando-os ao desenvolvimento econômico, tecnológico e à qualidade de vida, ao longo do tempo;
- Identificar o calor como forma de dissipação de energia e a irreversibilidade de certas transformações para avaliar o significado da eficiência em máquinas térmicas.

Em relação aos objetivos procedimentais, pretendemos possibilitar a interação entre alunos e professor, numa perspectiva dialógica do trabalho a ser realizado; explicitar aos alunos que a

disciplina de Física não se restringe a fórmulas, mas trata-se de uma ciência que explica os fenômenos que ocorrem ao nosso redor; apresentar ao aluno a importância do conteúdo de Termodinâmica; organizar situações de aprendizagem ressaltando a relevância do conteúdo e despertando sua atenção para a funcionalidade em episódios que ocorrem no seu dia-a-dia e promover momentos de leitura e escrita dentro da disciplina de Física. Nos conteúdos atitudinais almejamos: instigar o pensamento crítico e reflexivo sobre a problemática ambiental de forma contextualizada; estimular a participação e a curiosidade dos alunos; oferecer autonomia no pensamento e respeitar as diferentes opiniões.

Através destes objetivos e em conjunto com os conceitos apresentados queremos oferecer aos professores e alunos uma proposta metodológica de abordagem para o ensino do conteúdo de Termodinâmica. Ao investigar, desenvolver e implementar este material, não pretendemos impor, mas contribuir para um ensino de Física voltado para o cotidiano do aluno, em que professor e estudante sintam prazer de aprender e ensinar e tendo como finalidade principal o ensino-aprendizagem.

Considerações Finais

A disciplina de Física é algo que os alunos mesmo antes de conhecê-la apresentam um pré-conceito. Isso é devido ao estigma que essa disciplina tem de ser difícil, ser somente matemática, fórmulas, e etc. Mudar essa concepção dos estudantes deve ser um dos objetivos dos professores de Física, mas para que isto ocorra, estes terão que se munir de diversas formas. A Física se torna mais interessante para o estudante quando é compreendida, e para que isso aconteça temos que primeiramente saber o que este aluno traz de conhecimento. Ao gerar atividades que promovam a autonomia do estudante e propicie um espaço para reflexão são formas de emaranhá-lo no processo de aprendizagem.

Assim, o presente trabalho busca sugerir formas de modificar o atual ensino tradicional de Física, proporcionando maneiras e materiais que os professores possam utilizar futuramente em suas aulas, ou estimulando a mudança e a criação nesses docentes. Acreditamos que após o desenvolvimento e a aplicação desta UD, a inspiração que nos tomou ao realizá-la, também preencha o vazio de algumas metodologias utilizadas em salas de aula e que gere frutos, para aos poucos mudarmos a forte marca que a disciplina de Física leva consigo.

Agradecimentos

II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia

07 a 09 de outubro de 2010

Artigo número: 89

ISBN: 2178-6135

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsa de mestrado e bolsas do Programa de Iniciação a Docência (PIBID).

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Física. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BOFF, E.T.O.; FRISON, M.D.; PINO, J.C.D. Formação Inicial e Continuada de professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar. In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R. e MANCUSO, R. **Construção curricular em rede na educação em Ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 26ª edição. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.
- FRESCHI, M. RAMOS, M. G. Unidades de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.1, 2009.
- GALIAZZI, M. GARCIA, F. LINDERMANN, R. Construindo Caleidoscópios: Organizando Unidades de Aprendizagem. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 9, p.98 – 111, 07 a 12 de 2002.
- HORNES, A.; GALLERA, J. M. B.; SILVA, S. C. R. **A aprendizagem significativa no ensino de Física**. In: Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, PR, 2009.
- KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. A Contribuição da Física para um Novo Ensino Médio. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p. 22 – 27, 2003.
- MACHADO, N. J. Sobre a Idéia de Competência. In: PERRENOUD, P. e THURLER M. **As Competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SANTOS, J.C.F. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2008.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - PPGECT

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. Revista Conceitos. 55, 10, 2004. In: TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de Ciências. **Revista Ciências & Cognição**, v. 13, p. 94 – 100, 2008.

Prof^a. Rafaela Rodrigues de Araújo. Licenciada em Física e mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. rafaelearaujo@ibest.com.br

Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz. Doutor em Ciências pela UFRGS, orientador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde, coordenador do PIBID - Física e professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física – IMEF da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. luismackedanz@furg.br

Rúbia da Costa Santana. Acadêmica do curso de Física Licenciatura e bolsista do PIBID – Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. rubia.c.santana@hotmail.com

Grasiele Ruiz Silva. Acadêmica do curso de Física Licenciatura e bolsista do PIBID – Física na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. grasiruiz@yahoo.com.br