

# COMPATIBILIDADE ENTRE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES EM ATIVIDADES DIDÁTICAS PRODUZIDAS POR PROFESSORES EM PROCESSO DE FORMAÇÃO COMPARTILHADA

## COMPATIBILITY BETWEEN COMPETENCES AND ABILITIES IN DIDACTIC ACTIVITIES PRODUCED BY TEACHERS IN PROCESS OF SHARED FORMATION

Sônia Suzana Farias Weber<sup>1</sup>  
Jaqueline Metke<sup>2</sup>, Marinês Somavilla<sup>3</sup>, Eduardo Adolfo Terrazzan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UFSM/PPGE/CE/ssfarias@mail.ufsm.br

<sup>2</sup>UFSM/NEC/CE/jmetke@mail.ufsm.br

<sup>3</sup>UFSM/NEC/CE/Tiradentes, somamari@bol.com.br

<sup>4</sup>UFSM/MEN/CE/eduterrabr@yahoo.com.br

### Resumo

Este trabalho vem sendo desenvolvido no âmbito do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), do Núcleo de Educação em Ciências NEC/UFSM cujas atividades articulam Formação Inicial e Formação Continuada. Já há alguns anos este grupo trabalha com a produção de Módulos Didáticos (MD), para uso em aulas de Física do Ensino Médio. No ano de 2004 os MD sofreram diversas modificações em termos de forma e de concepção. Para este ano foram selecionados seis (06) MD referentes à Física Térmica e à Ondante para o estudo do grau de compatibilidade entre as competências e habilidades apontadas nos MD com as Atividades Didáticas neles inseridos. Com base nos resultados deste estudo e nas avaliações das execuções dos MD em sala de aula, propomos modificações necessárias para a melhoria destes materiais.

**Palavras-chave:** Formação Inicial, Formação Continuada, Ensino de Física, Competências e Habilidades

### Abstract

This work has been developed in the ambit of the Work Group of Physics Teachers (GTPF), of the Nucleus of Education in Ciências NEC/UFSM whose activities articulate Initial Formation and Continuous Formation. There are already some years this group working with the production of Didactic Modules (MD), for use in classes of Physics of the Medium Teaching. In the year of 2004 MD suffered several modifications in form terms and of conception. For this year six were selected (06) referring MD to the Thermal Physics and the Waving for study of the compatibility degree between the competences and pointed abilities in MD with the Didactic Activities in them inserted. With base in the results of this study and in the evaluations of the executions of MD in class room, we propose necessary modifications for the improvement of these materials.

**Keywords:** Initial Formation, Continuous Formation, Physics Teaching, Competences and Abilities.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho vem sendo desenvolvido no âmbito do Grupo de Trabalho dos Professores de Física (GTPF), do Núcleo de Educação em Ciências (NEC) do Centro de Educação (CE) da Universidade Federal de Santa Maria/RS.

Nosso objetivo é avaliar “o grau de compatibilidade” entre competências e habilidades sugeridas para serem desenvolvidas, a partir de cada Módulo Didático (MD) produzido pelo GTPF, e a estrutura das Atividades Didáticas (AD) nele sugeridas. Nesse sentido, o grupo vem realizando estudos de alguns textos (Perrenoud 2002; documento Básico do ENEM 2000; PCN+ 2002), referentes a esta temática, com o objetivo de aprofundamentos conceitual e teórico-metodológico.

Cada Módulo Didático é desenvolvido conforme um modelo ou dinâmica básica de Três Momentos Pedagógicos (TMP), segundo proposta de Delizoicov e Angotti (1991), a saber: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Na elaboração dos MD, procuramos incorporar algumas Atividades Didáticas produzidas em outros projetos no âmbito do NEC, a saber: Atividade Didática baseada em Experimento (ADE), Atividade Didática baseada em Texto (ADT), Atividade Didática baseada na resolução de Problema (ADRP), Atividade Didática baseada em Analogia (ADA), Atividade Didática baseada em Exposição do Professor (ADEP) e Atividade Didática baseada em Questões Prévias (ADQP).

No ano de 2004 os MD sofreram diversas modificações em termos de forma (anexos) e de concepção. Nesse sentido, foi iniciado um trabalho de explicitação em cada MD, das aprendizagens (conceitual, procedimental e atitudinal) e das competências e habilidades que são esperadas ao final das atividades realizadas com os alunos.

Acreditamos que o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos é possível. Para tanto, se faz necessário planejar Atividades Didáticas estruturadas e organizadas a fim de contemplá-las em nossos planejamentos didáticos.

## O GRUPO DE TRABALHO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Numa perspectiva de buscar a atualização permanente dos currículos escolares da disciplina de Física do Ensino Médio e, ao mesmo tempo, aperfeiçoar e atualizar a prática pedagógica de professores de Física, o Núcleo de Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria vem propiciando um espaço institucional para troca de idéias e experiências entre professores em formação inicial (pré-serviço) e em formação continuada (em serviço), para estudos de aprofundamento teórico-metodológico, para planejamento coletivo de atividades didáticas adequadas à implementação em aulas de Física e para reflexão crítica sobre as práticas docentes desenvolvidas em escolas de Ensino Médio (Terrazzan, 2002).

Este espaço se concretiza no Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF) que está articulado a um projeto de extensão denominado “**Grupo de Trabalho de Professores de Física (Gtpf): Uma Proposta de Articulação Entre Formação Inicial e Formação Continuada**”. Assim, no âmbito da UFSM, o GTPF passa a se caracterizar fundamentalmente como um trabalho permanente de extensão à comunidade, especificamente à comunidade de professores de Física do Ensino Médio. Paralelamente a ele continuam algumas atividades de pesquisa acadêmica que são desenvolvidas por alguns de seus participantes, particularmente pelos alunos de Graduação e de Pós-Graduação.

As atividades do GTPF, enquanto grupo, acontecem desde 1996 sendo que, a cada ano se reformula sua configuração em termos do número de participantes, do funcionamento e da organização interna.

O número total de participantes do GTPF em 1999 foi de 09 pessoas, em 2000 foram 12 membros participantes, em 2001 fizeram parte do GTPF 17 pessoas, no ano de 2002 participaram 15 pessoas, no ano de 2003 contamos com a participação de 18 pessoas, em 2004 eram 17 pessoas e no ano de 2005 temos 18 participantes.

Em 1999 todos trabalharam sobre a programação curricular de Física da 3ª série do Ensino Médio. A partir do ano letivo de 2000, o GTPF foi dividido em dois subgrupos, ou seja, um dedicado à elaboração do Planejamento Escolar para a disciplina de Física da 2ª série e outro dedicado ao Planejamento Escolar para a disciplina de Física da 3ª série do Ensino Médio. Em 2001, o GTPF resolveu ampliar para mais um subgrupo, agora dedicado ao Planejamento Escolar para a Física da 1ª série do Ensino Médio. Em 2002, mantiveram-se os três subgrupos. Em 2003, como aumentou o número de participantes, ampliamos para quatro subgrupos: GT1S, GT2S – 5ªf, GT2S – 6ªf e o GT3S. Em 2004, iniciamos com quatro subgrupos: GT1S, GT2S-(3f), GT2S-(5f) e GT3S, mas devido a problemas referentes a horários, alguns participantes não permaneceram até o final do ano, de modo que o subgrupo GT1S constitui-se até o primeiro semestre. Para este ano de 2005 por razões de ordem organizacional, centramos nossos esforços nos MD para o Ensino de Física na 2ª série do Ensino Médio.

#### ***Composição básica do GTPF***

- Professores de Física do Ensino Médio, em serviço nas Redes de Ensino pública e privada, de Santa Maria/RS e região.
- Alunos de Graduação da Licenciatura em Física da UFSM, em trabalho de Iniciação Científica em Educação em Ciências/Ensino de Física.
- Alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSM, em trabalho de Mestrado em Educação em Ciências/Ensino de Física.
- Docentes da UFSM, atuantes no NEC e pesquisadores em Educação em Ciências/Ensino de Física.

#### ***Periodicidade dos encontros do GTPF***

- O GTPF têm mantido regularmente Encontros Semanais, de cerca de quatro horas de duração, para a produção dos materiais de ensino (MD), estudos de aprofundamento, preparação de trabalhos para eventos e organização interna do grupo, bem como o acompanhamento e a avaliação de todas as ações realizadas.
- Nestes encontros discute-se, a partir de pautas pré-definidas: os roteiros dos Módulos Didáticos e a elaboração das atividades que os compõem; as ocorrências, os dilemas e os resultados dos diversos desenvolvimentos destes Módulos em sala de aula; temas relativos a conteúdos conceituais e metodológicos específicos da física escolar em questão e temas relativos a aspectos didático-pedagógicos de maior interesse, ambos como forma de aprofundar a formação teórico-prática dos participantes do grupo.

## **ESTRUTURAÇÃO DOS MÓDULOS**

Em 2005, estarmos trabalhando apenas com um grupo de participantes, nos propusemos a um estudo sistemático sobre a organização interna de um conjunto de MD.

Neste sentido, selecionamos seis MD que tratam das aprendizagens conceituais de Física Térmica: Calor e Temperatura, Dilatação de sólidos e líquidos, Calorimetria, Mudanças de temperatura sob Pressão e Transformações Gasosas, Máquinas Térmicas, Ondulatória, Produção e Recepção de Ondas.

Neste trabalho, nos dedicamos ao estudo de um MD selecionado, a saber: o MD2S-05, quinto MD da programação da 2ª série do Ensino Médio.

Analizamos o grau de compatibilidade das indicações feitas no MD selecionado, com as Atividades Didáticas que o compõem. Para isso, centramos nossa análise nas competências e habilidades, sugeridas para serem desenvolvidas em Atividades Didáticas apresentadas. Como referência, utilizamos a listagem de competências e habilidades do documento básico do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Algumas atividades didáticas foram definidas como importantes de serem incluídas em todos os Módulos Didáticos e também como "passíveis de serem objetos de investigação mais direta" sobre o papel/impacto/efeitos da sua utilização na aprendizagem dos alunos e nas práticas pedagógicas dos professores. Assim, em cada um dos Módulos Didáticos busca-se sempre introduzir, pelo menos uma:

- Atividade Didática baseada em Questões Prévias (ADQP);
- Atividade Didática baseada em Exposição do Professor (ADEP);
- Atividade Didática baseada em Experimento (ADE), desenvolvida a partir de roteiros abertos ou semi-abertos;
- Atividade Didática baseada em Texto (ADT), compreensão e discussão de Texto de Divulgação Científica ou equivalente, a partir de um roteiro básico já estabelecido;
- Atividade Didática baseada em Resolução de Problemas (ADRP), discussão sobre uma situação o mais próxima possível da vivência cotidiana dos alunos;
- Atividade Didática baseada em Analogia (ADA) para a compreensão de fenômenos, processos, modelos e/ou conceitos científicos;

Em primeiro lugar, são sugeridas aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, bem como competências e habilidades indicadas para cada AD referenciada.

A partir das aprendizagens, procura-se inserir as Atividades Didáticas que contemplam as mesmas, de acordo com o número de aulas e do momento pedagógico (Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC)).

- ❖ Normalmente, na Problematização do Conhecimento, utilizamos algumas Atividades Didáticas específicas, entre elas: Atividade Didática baseada em Questões Prévias (ADQP) e Atividade Didática baseada em Texto (ADT). A Problematização Inicial visa referenciar a realidade vivencial dos alunos, podendo surgir outras questões ou mesmo algumas concepções ou idéias prévias deles sobre o assunto a ser tratado.
- ❖ Na Organização do Conhecimento, costuma-se trabalhar com Atividades Didáticas mais variadas, tais como: Atividade Didática baseada em Exposição do Professor (ADEP), Atividade Didática baseada em Texto (ADT), Atividade Didática baseada em Analogia (ADA) e Atividade Didática baseada em Experimento (ADE). Neste momento, ocorre a sistematização dos conhecimentos necessários para a compreensão dos assuntos estudados e para a resolução das questões da PI.
- ❖ Na Aplicação do Conhecimento, geralmente trabalham-se Atividades Didáticas que utilizam os conhecimentos construídos pelos alunos para interpretar as situações problematizadas. Ao mesmo tempo, configura-se um espaço para exploração de novas idéias, sugerindo o uso de Atividades Didáticas baseadas em Resolução de Problema (ADRP) e Atividade Didática baseada em Experimento (ADE).

A partir desta estruturação são definidas as Competências e Habilidades, sugeridas para Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no seu documento básico, que se pretende contemplar com as Atividades Didáticas.

	Atividade Didática	Tipo	Nº Atividade	Habilidade
PI	AD-01	ADT	01	Habilidade13-ENEM
	AD-02	ADQP	01	Habilidade19-ENEM
OC	AD-03	ADEP	02	Habilidade-08 ENEM
	AD-04			
AC	AD-05	ADE	02	Habilidade-01 ENEM

Alguns autores estudados apresentam conceitos diversos para competências e habilidades.

Macedo (2002) cita Perrenoud (1999), para definir competência. Segundo ele, devem-se considerar competência segundo três características: tomada de decisão, mobilização de recursos e saber agir, enquanto construção, coordenação e articulação de esquemas de ação e pensamento (Macedo, 2002, pág.122).

Ainda Machado (2002), fala a respeito da formação escolar dizendo que esta,

*“Deve prover as pessoas de competências básicas, como a capacidade de expressão, de compreensão do que se lê, de interpretação de representações; a capacidade de mobilização de esquemas de ação progressivamente mais complexos e significativos nos mais diferentes contextos; a capacidade de construção de mapas de relevância das informações disponíveis, tendo em vista a tomada de decisões, a solução de problemas ou o alcance de objetivos previamente traçados; a capacidade de colaborar, de trabalhar em equipe e, sobretudo, a capacidade de projetar o novo, de criar em um cenário de problemas, valores e circunstâncias no qual devemos agir, solidariamente.”*

(Machado, 2002)

Segundo os PCN+, para desenvolver competências é necessário que estas tenham uma relação com o mundo físico, contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, através de outros conhecimentos, integrados com as demais competências desejadas para a realidade dos jovens. Portanto, a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas, é que devem direcionar o trabalho de construção do conhecimento físico a ser compreendido. Para que isto ocorra, faz-se necessário privilegiar espaços de discussão, tanto na escola e na sala de aula.

Segundo os PCN+:

*“Para permitir um trabalho mais integrado entre todas as áreas de Ciências da Natureza, e destas com Linguagens e Códigos e Ciências Humanas, as competências em Física foram já organizadas nos PCNEM de forma a explicitar os vínculos com essas outras áreas. Assim, há competências relacionadas principalmente com a **investigação e compreensão** dos fenômenos físicos, enquanto há outras que dizem respeito à utilização da **linguagem física e de sua comunicação**, ou, finalmente, que tenham a ver com sua **contextualização histórico e social**”.*

*“Retomamos, a seguir, as principais competências em Física esperadas ao final da escolaridade básica, de maneira equivalente ao que já foi apresentado nos PCNEM. De novo, não há a preocupação em produzir uma listagem completa, mas a de buscar dar-lhes um sentido mais concreto, discutindo possíveis encaminhamentos e suas diferentes compreensões,*

*ressaltando os aspectos que as tornam significativas por meio de situações que as exemplifiquem”.*

O ENEM foi instituído em 1998 (anexo I), é um exame realizado todos os anos para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, visa avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. Pretende, ainda, alcançar os seguintes objetivos específicos:

- A. Oferecer uma referência para que cada cidadão possa proceder a sua auto-avaliação com vistas às suas escolhas futuras, tanto em relação ao mercado de trabalho quanto em relação à continuidade de estudos;
- B. Estruturar uma avaliação da educação básica que sirva com modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho;
- C. Estruturar uma avaliação da educação básica que sirva com modalidade alternativa ou complementar aos exames de acesso aos cursos profissionalizantes pós-médios e ao ensino superior.

Desta forma, após definirmos a Atividade Didática que contemple os conteúdos conceituais, os quais deseja-se desenvolver dentro do momento pedagógico, selecionamos as competências e habilidades que venham de encontro com as aprendizagens procedimentais e atitudinais, desejados no aluno.

Apenas uma atividade didática não contempla o desenvolvimento de uma habilidade, segundo a proposta do ENEM. Para que realmente o aluno desenvolva por completo uma habilidade, seria necessário fazer uma articulação entre as diversas áreas do conhecimento. Pois, somente desta forma, poderemos realmente avaliar se o aluno desenvolveu ou não uma habilidade.

### **COMPATIBILIDADE ENTRE ESTRUTURA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS E HABILIDADES SUGERIDAS**

Através da análise da Atividade Didática com uso de Texto (ADT) do Módulo Didático MD2S-05 – Calor e Temperatura (anexo II), foram levantados alguns indicadores que relacionaram as competências e habilidades com a ADT desenvolvida. Para análise também consideramos as implementações de 2004.

Na *Problematização Inicial (PI)*, foi trabalhado o texto de referência da Revista Super Interessante, de autoria de Rodrigo Vergara, “O que está acontecendo com o clima?” (2002), p. 45-51, onde foram relacionados alguns indicadores que sinalizaram possíveis relações entre a Habilidade 13 do ENEM e o texto citado. São eles:

- Ciclos astronômicos;
- Concentração de gases estufa (CO<sub>2</sub> e vapor d’água);
- Intervenção humana como a queima de combustíveis fósseis (carvão e petróleo);
- Redução da biodiversidade da terra, como queima de florestas e matas.

Portanto, estes indicadores levantados do texto, justificam a escolha da habilidade sugerida, pois vem de encontro ao que foi proposto dentro das aprendizagens esperadas.

Ainda na PI, a terceira aula foi reservada para o desenvolvimento de uma Atividade Didática baseada em Questões Prévias (ADQP), mediante a qual espera-se a construção da Habilidade 01 do ENEM.

Os indicadores para a verificação destas foram elencados a partir da avaliação do MD, aplicado em 2004. Assim, após aplicar esta AD no ano anterior, foi reformulada a questão

problematizadora 1 (QP1) que dizia: “Em casa como são guardados os alimentos na geladeira? Há alguma ordem? Algum critério? Comente”. Para 2005, manteve-se o enfoque da questão, mas mudou-se a redação da mesma, ficando assim: QP1– “Em casa como são guardados os alimentos na geladeira? Por que o congelador está colocado na parte superior da geladeira?”.

Esta mudança deve-se pelo fato dos alunos terem enfatizado mais as embalagens onde devem ser guardados os alimentos e não a distribuição interna destes na geladeira.

A habilidade 01 não é compatível com as Atividades Didáticas baseada em Questões Prévias (ADQP), pois não é a ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica ou tecnológica ou social, e não é possível selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação da mesma.

Nas questões problematizadoras QP1, QP2 e QP3, foi substituída a habilidade 01 pela habilidade 19- “Confrontar interpretações diversas de situações do cotidiano comparando diferentes pontos de vista, identificando os pressupostos de cada interpretação e analisando a validade dos argumentos utilizados”.

Pela sugestão do documento básico do ENEM, esta habilidade não contemplaria para a formação da competência II, mas o grupo entende que ela está mais de acordo com a propostas das Questões Problematizadoras.

Em 2004, a escolha da habilidade vinha depois da escolha da Competência, pois se entendia que as habilidades eram conseqüência destas, nosso suporte era algo pronto que era o ENEM.

Para 2005, partimos das habilidades sugeridas e não das competências, pois estas são construídas a partir das habilidades.

Na *Organização do Conhecimento* é apresentado um conjunto de duas Atividades Didáticas baseadas em Exposição do Professor (ADEP), ADEP03 – “Calor presença universal, Medidas de temperatura” e ADEP04 – “Calor e conforto, Transportando o calor, Cercando o calor, As cores da luz e sua complicação”, envolvendo uma hora-aula cada atividade. Neste conjunto de atividade os alunos realizam a leitura do material didático fornecido pelo professor, formalizando questões e elaborando uma síntese para ser discutida juntamente com o professor.

O professor orienta o andamento da discussão de modo que os alunos façam uma análise crítica das implicações ambientais, sociais e econômicas dos processos de utilização dos recursos naturais, materiais e energéticos. Reforçando e comprovando o desenvolvimento da habilidade 08, sugerida para ser desenvolvida por estas Atividades Didáticas, através das discussões em sala de aula, coordenada pelo professor.

Para a *Aplicação do Conhecimento (AC)*, foi trabalhada duas Atividades Didáticas baseada em Experimento (ADE), ADE05 – Podemos Medir a temperatura com o tato? e ADE06 – Propagação do Calor, os alunos deveriam seguir as orientações incluídas na Atividade Didática, realizar os registros, obtidos através de suas observações e da realização das Atividades Didáticas. Sendo que, na ADE05 o professor destacou no quadro as observações mais relevantes para a discussão no grande grupo e, na ADE06 os alunos deveriam identificar através do experimento, as variáveis relevantes para a construção e interpretação de um gráfico que descreve o fenômeno físico.

Logo, a concretização destas ações, através deste conjunto de Atividades Didáticas, comprova o desenvolvimento da habilidade 01 - Dada à descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo (ENEM).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados desta análise e nas discussões realizadas no ano anterior, sobre as implementações realizadas em sala de aula, propomos modificações necessárias para a melhoria de cada MD em questão.

As modificações giram em torno da análise/avaliação, da compatibilidade entre Atividades Didáticas sugeridas e as Competências e Habilidades do ENEM, bem como um exame mais profundo das Atividades Didáticas de cada MD.

À medida que cada MD for reelaborado, avaliaremos as novas implementações e assim esperamos ter uma nova versão deste material para disponibilizar aos demais professores de Física da Rede Escolar ou que estejam ligados a Física e, que estes possam ser discutidos através de mini-cursos e/ou oficinas, ministradas pelos participantes do GTPF.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura: (2000). *Documento Básico do Enem*.
- BRASIL (1996). LDB - *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, Lei Federal nº 9.394/96.
- CLEMENT, Luiz: (2003). *Resolução de Problemas e o Ensino de Procedimentos e Atitudes em Aulas de Física*. Santa Maria/BRA: Programa de Pós Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. (Dissertação de Mestrado).
- COOL, César, POZO, Juan Ignacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric: (2000). *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução de Beatriz Affonso Neves, Porto Alegre/BRA: Artes Médicas.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Perez: (1991). *Física. Coleção magistério*. São Paulo/BRA: Cortez.
- BRASIL Ministério da Educação; Secretaria de Educação Fundamental: (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. v.4,2ed. Rio de Janeiro/BRA: DP&A.
- MACHADO, Nilson: (2002). 'Sobre a idéia de Competência'. In: PERRENOUD, Phillipe (Org.); *As Competências para Ensinar no Século XXI: Formação dos Professores e o Desafio da Avaliação*; Tradução de Cláudia Schilling, Fátima Murad; Porto Alegre: . Artmed; p. 137-155.
- POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez: (1998). *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid (ESP): Ediciones Morata.
- RAMOS, Marise Nogueira: (2002). *A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?* 2 ed. São Paulo: Cortez.
- TERRAZZAN, Eduardo A.: (2002). Grupo de Trabalho de Professores de Física: Articulando a Produção de Atividades Didáticas, a Formação de Professores e a Pesquisa em Educação. In: *VIII EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. SBF, Águas de Lindóia/SP, 05 a 08 de junho de 2002, CD-Rom.

**ANEXO**

**ANEXO I**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**



**GTPF**

**GRUPO DE TRABALHO DE PROFESSORES DE FÍSICA**

**MÓDULO DIDÁTICO MD2S - 05**

**PLANEJAMENTO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO**  
**Segundo o Modelo TMP (Três Momentos Pedagógicos)**

**Assunto Geral**

*FÍSICA TÉRMICA*

**Tópico/Tema principal**

*CALOR e TEMPERATURA*

**Nº de Aulas Previstas**

*07 HORAS-AULA*

**Responsáveis**

*Andréia Aurélio da Silva*

*Evaldo Rohde*

*Jaqueline Metke*

*Jairo Wagner*

*José Paulo Lamaizo*

*Maria Márcia Hoffmann*

*Marines Somavilla\**

*Sônia Suzana Farias Weber*

*\*Responsável pela organização final do módulo*

**Coordenador Geral do GTPF**

*Eduardo A. Terrazzan*

**Participantes atuais do GTPF**

*Andréia Aurélio da Silva, Evaldo Rohde, Jaqueline Metke, Jairo Wagner, José Paulo Lamaizon, Leandro Londero da Silva, Marines Somavilla, Maria Márcia Hoffmann, Nestor Davino Santini, Sônia Suzana Farias Weber, Tiago Belmonte Nascimento.*

Participantes do GTPF em anos anteriores

*Aláides dos Santos, Aline Souza, Ana Cristina Espindola, Ana Marli Bulegon, Carine Gazola, Cláudio Luiz Hernandez, Cristiane Coden Feltrin, Décio Auler, Dulce Maria Strieder, Elisabete Trentin, Érico Atarão da Costa, Graziela Lunardi, Inês Prieto Schimdt, Lucillana de Moraes Silveira, Luís Fernando Gastaldo, Luiz Clement, Morgana Silva Franco, Maria Antonia Ramos de Azevedo, Nilza Fossatti, Rosemara Nich, Sandro Rogério Vargas Ustra, Silvana de Oliveira, Taniamara Vizzotto Chaves, Tatiana Priscilla Martins Teixeira, Tatiane Camargo Godinho, Tânia Marlene Costa Menegat, Vanessa Immich.*

**Santa Maria/RS - 2005  
(Versão Preliminar)**

**MÓDULO DIDÁTICO MD2S - 05**

**PLANEJAMENTO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO  
Segundo o Modelo TMP (Três Momentos Pedagógicos)**

**CALOR E TEMPERATURA**

**ASSUNTO GERAL**

*FÍSICA TÉRMICA*

**TÓPICO/TEMA PRINCIPAL**

**CALOR e TEMPERATURA**

**NÚMERO DE AULAS PREVISTAS**

*07 HORAS-AULA*

• **APRENDIZAGENS ESPERADAS**

**1 – CAMPO CONCEITUAL**

AC1 – Compreender Fontes e Trocas de calor

AC2 - Caracterizar Calor e Temperatura

AC3 – Saber como ocorre o equilíbrio térmico entre dois ou mais corpos.

AC4 – Diferenciar e exemplificar Condutores e Isolantes Térmicos

AC5 – Compreender o Efeito Estufa.

AC6 – Interpretar Processos de transmissão de calor.

AC7 – Perceber como ocorre a Radiação do Corpo Negro (relação cor-temperatura)

**2 - CAMPO PROCEDIMENTAL**

AP1 - Diferenciar calor de temperatura

AP2 - Reconhecer o papel do calor na criação e manutenção da vida.

AP3 - Identificar bons e maus condutores de calor

AP4 - Classificar os processos de transmissão de calor.

AP5 - Analisar como acontece o Efeito Estufa e o Aquecimento Global.

### **3 - CAMPO ATITUDINAL**

AA1-Conscientizar-se sobre as conseqüências do “Efeito Estufa” no meio ambiente, em relação às causas e conseqüências da elevação de temperatura na Terra.

### **COMPETÊNCIAS**

- Construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais (ENEM – Competência II).
- Relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente (ENEM – Competência IV).

### **HABILIDADES**

- Dada à descrição discursiva ou por ilustração de um experimento ou fenômeno, de natureza científica, tecnológica ou social, identificar variáveis relevantes e selecionar os instrumentos necessários para realização ou interpretação do mesmo (ENEM – Habilidade 01).
- Analisar criticamente de forma qualitativa ou quantitativa as implicações ambientais, sociais e econômicas, os processos de utilização dos recursos naturais, materiais ou energéticos (ENEM - Habilidade 08).
- Compreender o caráter sistêmico do planeta e reconhecer a importância da biodiversidade para a preservação da vida, relacionando condições do meio e intervenção humana (ENEM - Habilidade 13).

## **PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL**

### **1ª e 2ª AULAS**

#### **AD 01 - ATIVIDADE DIDÁTICA BASEADA EM TEXTO (ADT)**

Texto de Referência:

VERGARA, Rodrigo: (2002). In: **Super Interessante: “O que está acontecendo com o clima?”**, São Paulo/BRA, Abril, Ed. 173, Fev/2002, p. 45-51.

- Íntegra da AD 01 (ADT) no anexo 1.
- Aprendizagens Esperadas: AC1, AC5, AP5 e AA1.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência II - Habilidade13.

### **3ª AULA**

#### **AD 02 - ATIVIDADE DIDÁTICA COM QUESTÕES PRÉVIAS (ADQP)**

- Questões Prévia:

QP1 - Em casa como são guardados os alimentos na geladeira? Por que o congelador está na parte superior da geladeira?

QP2 - Uma pessoa afirma que seu agasalho é de boa qualidade “porque impede que o frio passe através dele”. O que você tem a dizer sobre esta justificativa? Enfim, qual a finalidade de usarmos agasalhos?

QP3 - Dois automóveis, um de cor clara e outro de cor escura, está com portas e vidros fechados e permanecem estacionados ao Sol durante certo tempo. A cor poderá influenciar no aumento de temperatura? Explique sua resposta.

- Íntegra da AD 02 (ADQP) no anexo 2.
- Aprendizagens Esperadas: AC1, AC4, AC6 e AP3.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência II – Habilidade 01.

### ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

#### 4ª AULA

#### **AD 03 - ATIVIDADE DIDÁTICA BASEADA EM EXPOSIÇÃO DO PROFESSOR (ADEP)**

Nesta aula, o professor (a) deve utilizar como referência para sua exposição os textos abaixo relacionados da seguinte bibliografia:

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física: (1998). **Leituras de Física: Física Térmica**. São Paulo/BRA: IFUSP. Versão Preliminar

- ‘Calor Presença Universal’ (p. 01-04).
- ‘Medidas de Temperatura’ (p. 09-10).
- Íntegra da AD 03 (ADEP) no anexo 3.
- Aprendizagens Esperadas: AC1, AC2, AC5, AC6, AP1, AP2, AP3 e AP4.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência II - Habilidade 08.

#### 5ª AULA

#### **AD 04 - ATIVIDADE DIDÁTICA BASEADA EM EXPOSIÇÃO DO PROFESSOR (ADEP)**

Nesta aula, o professor (a) deve utilizar como referência para sua exposição os textos abaixo relacionados da seguinte bibliografia:

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física: (1998). **Leituras de Física: Física Térmica**. São Paulo/BRA: IFUSP. Versão Preliminar.

- ‘Calor e Conforto’ (p. 29 – 32)
- ‘Transportando o Calor’ (p. 33 – 36)
- ‘Cercando O Calor’ (p. 37 -40)
- ‘As cores da Luz e a sua complicação’ (p. 49 – 50)
- Íntegra da AD 04 (ADEP) no anexo 4.
- Aprendizagens Esperadas: AC1, AC2, AC3, AC7, AP1, AP2, AP3 e AP4.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência II - Habilidade 08.

### APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

#### 6ª AULA

#### **AD 05 - ATIVIDADE DIDÁTICA BASEADA EM EXPERIMENTO (ADE)**

AD 05 - Podemos Medir a Temperatura com o Tato?

Formar grupos de 04 alunos para a realização da ADE, com antecedência, solicitando o material para esta aula.

- Íntegra da AD 05 (ADEP) no anexo 5.
- Aprendizagens Esperadas: AC3, AC6, AP1 e AP3.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência IV - Habilidade 01.

<b>7ª AULA</b>
----------------

**AD 06 - ATIVIDADE DIDÁTICA BASEADA EM EXPERIMENTO (ADE)**

AD 06 - Propagação do calor.

Formar grupos de 04 alunos para a realização da ADE, com antecedência, solicitando o material para esta aula.

- Íntegra da AD 05 (ADEP) no anexo 6.
- Aprendizagens Esperadas: AC1, AC3, AC4, AC6, AC7, AP3 e AP5.
- Habilidade Esperada: ENEM – Competência IV- Habilidade 01.

BIBLIOGRAFIAS UTILIZADAS

CLEMENT, Luiz: (2004). **Resolução de Problemas e o Ensino de Procedimentos e Atitudes em Aulas de Física**. Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. (Dissertação de Mestrado).

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física: (1998). **Leituras de Física: Física Térmica**. São Paulo/BRA: IFUSP. (Versão Preliminar)

GRAF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física: (1998). **Física 2 / Física Térmica / Óptica**. São Paulo/BRA: EDUSP.

BRASIL, MEC – Ministério da Educação e Cultura, SEMTEC – Secretaria de Educação Média e Tecnológica: (1999). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília/DF.

VERGARA, Rodrigo: (2002). In: **Super Interessante: ‘O que está acontecendo com o clima?’** São Paulo/BRA, Abril, Ed. 173, Fev/2002, pg. 45-51.