



**Universidade Federal de Santa Maria - UFSM**  
**Educação a Distância da UFSM - EaD**  
**Projeto Universidade Aberta do Brasil - UAB**

**Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação**  
**Aplicadas a Educação**

**POLO:** São João do Polêsine

**DISCIPLINA:** Elaboração de Artigo Científico

**PROFESSOR ORIENTADOR:** Fábio da Purificação de Bastos

19/11/2009

**Interação mediada por computador: Hipermídia educacional nas atividades de estudo a distância**

***Interaction mediated by computer: Educational hypermedia in distance study activities***

FRUET, Fabiane Sarmiento Oliveira  
Graduada em Licenciatura Plena Letras Português e Inglês  
Mestranda em Educação  
Universidade Federal de Santa Maria

**Resumo**

Com este artigo, pretendeu-se problematizar a integração da hipermídia educacional, nas atividades de estudo a distância (AED), como possibilidade de potencializar a interação mediada por computador. Dessa forma, foram apresentadas algumas estratégias que embasaram o planejamento, a organização e a implementação de uma AED mediada pelo Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Assim, observou-se que é essencial que as AED sejam planejadas e organizadas didaticamente pelo professor, o qual define quais propósitos pretende alcançar no contexto do ensino-aprendizagem mediado pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC). Pois, elaborar AED hipermidiática e guiar seu desenvolvimento, tanto com relação à tecnologia quanto ao próprio conteúdo em questão, colabora na proposição de alternativas para resolvê-las e também possibilita uma maior interação entre os envolvidos (professor e alunos) na apropriação crítica do conhecimento escolar. O que contribui para a sustentabilidade de um processo de ensino-aprendizagem significativo e interativo para todos os envolvidos.

**Palavras-Chave:** Interação Mediada por Computador; Hipermídia Educacional; Teoria da Atividade.

## **Abstract**

*With this article, it intended to problematize the integration of educational hypermedia in distance study activities (AED) as possibility to improve the interaction mediated by computer. This way, some strategies that base the planning, the organization and the implementation of a AED mediated by Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) were presented. Thus, it was observed is essential that AED be didactically planned and organized by teacher who defines what purposes intends to achieve in teaching-learning context mediated by Information and Communication Technology (TIC). Once to elaborate AED mediated by educational hypermedia and to guide its development, as in relation to technology as own content in question, it collaborates in proposition of alternatives to solve them. Furthermore, it makes possible a bigger interaction among the participants (teacher and students) in the critic appropriation of scholar knowledge, what contribute to the sustainability of a significant and interactive teaching-learning process to all participants.*

**Keywords:** *Interaction mediated by computer; Educational Hypermedia; Activity Theory.*

## **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) para Internet, voltadas para o campo educacional, observa-se a ocorrência de alterações significativas nas interações e interatividade no processo de ensino-aprendizagem. Devido a esse fator, há um grande aumento no número de cursos, tanto na modalidade presencial<sup>1</sup> quanto a distância<sup>2</sup>, que estão sendo mediados por Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (AVEA). Dessa forma, a interação mediada por computador entre professor e estudantes acontece, quando ambos estão conectados à Internet no endereço eletrônico do AVEA, o que permite a comunicação entre os participantes em torno dos materiais e atividades da disciplina do curso.

Essa comunicação no âmbito do ensinar-aprender pode ocorrer de duas maneiras: assíncrona e síncrona. A primeira não implica em uma interação simultânea. Observa-se que esta é o modo predominante, uma vez que o aluno, ao ler um material disponibilizado pelo professor na tela do computador ou realizar uma atividade agendada pelo docente no AVEA, e o professor, ao ler a respectiva resposta e enviar um *feedback*, estarão interagindo assincronamente. O correio eletrônico (mensagens), o fórum e o wiki são exemplos de ferramentas que possibilitam comunicação assíncrona. Já a segunda

---

<sup>1</sup> Os cursos presenciais podem realizar disciplinas a distância, conforme a portaria 4.059/2004 DO MEC, que, no seu Art. 1º, dispõe que as instituições de ensino superior poderão introduzir, na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos, a oferta de disciplinas integrantes do currículo que utilizem modalidade semi-presencial, sem exceder a vinte por cento do tempo previsto para integralização do respectivo currículo (BRASIL/MEC/SEED, 2004).

<sup>2</sup> A modalidade de educação a distância (EaD) no Brasil cresceu de forma significativa após a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9394/96 que regulamentou as práticas de EaD no ensino regular, criando assim, um novo espaço de ensino-aprendizagem que agora se constitui fora dos muros das salas de aula (BRASIL/MEC, 1996).

maneira, síncrona, caracteriza-se por uma interação simultânea, a qual pode acontecer, por exemplo, por meio da ferramenta *chat*.

A partir destas possibilidades de interação mediada pelo computador, questiona-se: como potencializar a interação *dialógico-problematizadora* (FREIRE, 2002) mediada pelo computador em *atividades de estudo* (ALBERTI, 2006) a distância (AED) no processo de ensino-aprendizagem escolar por meio das TIC livres?

A fim de problematizar essa questão, serão apresentadas, no decorrer do texto, algumas estratégias que embasaram o planejamento, a organização e a implementação de uma AED na disciplina Didática II da Física<sup>3</sup> - 2º semestre de 2008, mediada pelo Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) no seguinte endereço: <http://itautecmoodle.proj.ufsm.br/moodle>. Além disso, cabe ressaltar que, tão importante quanto a interação mediada pelo computador nas AED, “a interatividade também é um fator considerável para desenvolvê-la” (MENDES et al., 2007, p.6). Embora estes dois conceitos guardem interfaces, apresentam significados diferentes. A interatividade é a “ação” do sujeito no computador, sendo

(...) vista como a possibilidade da tecnologia de promover a interação, a participação e a construção. É uma nova forma de interação técnica abrindo espaços para mais trocas e participação facilitando o processo de comunicação (MENDES et al., 2007, p.6).

A interatividade em AVEA também proporciona, por meio dos *links*, uma interatuação instantânea, além de propiciar o rompimento da linearidade do processo de comunicação. Desse modo, a interatividade pode ser compreendida como a possibilidade do sujeito participar ativamente, interferindo no processo com ações e operações; agindo, tornando-se codesenvolvedor de mensagens que ganham coautoria; permitindo a transformação imediata (LÉVY, 1994); e a criação de novos caminhos, valendo-se da maneira como o sujeito associa tal informação naquele momento.

Já a interação é a comunicação entre sujeitos, o que caracteriza um processo comunicativo entre professores e alunos. De acordo com Mendes et al. (2007), é uma ação recíproca entre dois ou mais autores que propicia a socialização, a aquisição de aptidões e habilidades, objetivando o ensino-aprendizagem ativo.

---

<sup>3</sup> Disciplina curricular do curso presencial de graduação em Física Licenciatura Plena da UFSM.

## 1. Ferramentas do Moodle no planejamento e organização da atividade de estudo a distância

É essencial que as AED<sup>4</sup> sejam planejadas e organizadas didaticamente pelo professor e isso, entre outras coisas, requer a escolha da mediação tecnológica, a qual considera ser mais adequada, visando à consolidação de interações dialógico-problematizadoras<sup>5</sup> entre os envolvidos (docente e discentes). Para atuar na perspectiva da educação como prática da liberdade a mediação tecnológico-educacional escolhida precisa ser livre. Dessa forma, os envolvidos estarão praticando a cultura livre e terão a oportunidade de aprender a interagir e compartilhar informações e conhecimento dentro de uma e até de várias comunidades na Internet. Pois, o software livre<sup>6</sup> “mantém o espírito de que todo conhecimento deve ser compartilhado com o resto do mundo” (STALLMAN, 1994 apud CELAYA e MARTÍNEZ, p.85, 2007, *tradução nossa*), a fim de aprimorá-lo e gerar novos conhecimentos. Segundo o autor, tanto o conhecimento como o software não devem ser proprietários.

O Moodle é um software livre e nele se tem a possibilidade de produzir conteúdos web hipermídia nas disciplinas, no âmbito das TIC. Além disso, segundo De Bastos et al (2008), potencializa tanto a interação quanto a interatividade na comunicação mediada por computador. Nesse sentido, destacam-se alguns dos recursos (digitais e virtuais) que podem ser disponibilizados como *recursos educacionais* no Moodle (figura 1).

- 1) **Criar uma página de Texto simples** (permite a criação de textos simples, com alguns tipos de formatação predefinidas e disponíveis para melhorar o aspecto das páginas);
- 2) **Link a um arquivo ou site** (permite criar um *link* a qualquer página web ou outro tipo de arquivo na Internet; também um *link* a qualquer página html ou

---

<sup>4</sup> A atividade de estudo exige um planejamento, o qual delimite os propósitos a serem atingidos. Devido a isso, esse tipo de atividade precisa ser planejada e conduzida pelo docente. A atividade de estudo, segundo Alberti (2006), servem para ensinar os conceitos essenciais na aprendizagem discente durante a escolarização, visto que aprender a realizar as atividades propostas pelo professor é determinante para o desenvolvimento psíquico geral e para a formação da personalidade do estudante, bem como, para a realização de novas tarefas, quando provavelmente terão condições de contextualizar o que aprenderam anteriormente.

<sup>5</sup> A interação dialógico-problematizadora ocorre por meio de questões, as quais apresentam um problema de um determinado conteúdo escolar a ser solucionado colaborativamente pelos estudantes e professor. Ao problematizar, desafiar os estudantes, através do diálogo, possibilita-se um maior envolvimento deles nos conteúdos escolares, nos problemas a serem solucionados e nas estratégias de resolução.

<sup>6</sup> O software livre possibilita as quatro liberdades que são:

Liberdade 0: A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito;

Liberdade 1: A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades. O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;

Liberdade 2: A liberdade de redistribuir cópias de modo que se possa ajudar o seu próximo;

Liberdade 3: A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie. O acesso ao código-fonte também é um pré-requisito para esta liberdade (CELAYA e MARTÍNEZ, 2007, *tradução nossa*).

outro tipo de arquivo enviado para a área de arquivos da disciplina a partir do seu próprio computador; páginas web normais são simplesmente mostradas como elas são, enquanto arquivos de multimídia são trabalhados de forma acoplada e podem ser integrados computacionalmente);

3) **Visualizar um diretório** (permite acesso a um diretório selecionado e seus subdiretórios da área de arquivos do curso; os alunos podem navegar e visualizar todos os arquivos contidos neste diretório);

4) **Inserir rótulo** (textos e imagens inseridos na interface da página principal do curso, entre os *links* às atividades e recursos; podem organizar a página, criar títulos, etc.) (DE BASTOS et al., 2008, *destaque em negrito nossos*).

Esse AVEA também possibilita criar AED com diversas ferramentas (figura 1).

Como exemplo destas, tem-se

1) **Chat** (permite realização de uma discussão textual via web em modalidade síncrona; contém ainda instrumentos para revisão e a administração das discussões).

2) **Escolhas** (permite uma atividade em que o professor elabora uma pergunta com diversas opções de resposta; serve para fazer pesquisas de opinião velozes, estimular a reflexão sobre um tópico, escolher entre sugestões dadas para a solução de um problema ou obter a permissão para utilizar dados pessoais dos alunos em pesquisas do professor).

3) **Fóruns** (interação importantíssima, por serem de diversos tipos de estrutura e incluem avaliação recíproca de mensagens, que são visualizadas em diversos formatos, aceitando anexos; os participantes têm a opção de receber cópias das novas mensagens via e-mail e os professores, de enviar mensagens com cópias via email a todos os participantes).

4) **Glossário** (permite criar e atualizar uma lista de definições, como num dicionário ou em FAQ [sigla que significa *Frequently Asked Questions* ou Perguntas frequentes]; as listas podem ser visualizadas em diversos formatos; os professores podem exportar itens de um glossário secundário ao principal do mesmo curso; é possível também criar links nos textos do curso levando aos itens definidos). (...).

5) **Tarefas** (consiste na descrição ou enunciado de uma atividade de estudo a ser desenvolvida pelo aluno, que pode ser enviada em formato digital; alguns exemplos: redações, projetos, relatórios, imagens, solução de problemas, etc. Esse módulo possibilita executar tarefas extra-classe – estamos nos referindo ao escopo do Moodle – a serem realizadas offline, fora do âmbito da interação mediada pelas TIC, numa residência onde o computador não esteja conectado à Internet, por exemplo; Permite também que se envie o resultado elaborado posteriormente).

6) **Wikis** (permite a composição colaborativa, portanto interagindo com seus pares e o professor, de documentos através da mediação tecnológica navegador web, mozilla, por exemplo. (...). O módulo Wiki permite que os participantes trabalhem juntos, repetimos, interagindo mediados pelo computador, adicionando novas páginas web ou completando e alterando o conteúdo das páginas publicadas. As versões anteriores não são canceladas e podem ser restauradas; esse módulo é baseado no software Erfurt Wiki. (DE BASTOS et al., 2008, *destaque em negrito nossos*).



Figura 1 – Área de trabalho da disciplina Didática II da Física no Moodle.

Além de escolher quais ferramentas (nesse contexto, recursos e atividades do Moodle) mediarão a AED, é essencial que o docente planeje a mesma, definindo quais propósitos pretende alcançar no contexto do ensino-aprendizagem mediado pelas TIC. Pois, acredita-se que planejar AED, as quais

(...) abram caminhos para o diálogo, problematização e participação ativa dos alunos, sob **a condução do professor, são fundamentais para que o mesmo promova a aprendizagem e acompanhe o desenvolvimento deles**. A partir desse acompanhamento, construa novas atividades proporcionando **espaços de interação, autoria e trabalho de produção colaborativa**, supere as práticas bancárias e dispõe-se ao diálogo com seus alunos, (...). (MENDES et al., p.9, 2008 - *grifos nossos*).

Dessa forma, espera-se que ocorra interação dialógico-problematizadora mediada pelas TIC livres entre os participantes desse processo. Isso implica numa ação diretiva, em que o docente orienta os alunos nas atividades mediadas pelo AVEA, interagindo com eles. Segundo De Bastos et al, 2008, a realização de uma AED sem intenção explícita de direção, pode levar o aluno a saltar entre as atividades sem atribuir-lhes sentido ou sem estabelecer relações, associações e produção de rede entre os conceitos que precisam ser aprendidos e problematizados. Os autores também afirmam que, embora o estudante precise assumir um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, não se pode afirmar que uma navegação aleatória (sem orientação) na Internet ou por hipermídia educacional contribua para o aprendizado de conceitos, leis e fenômenos.

Assim, visando à necessidade de acompanhamento da interação e da interatividade em AED, ressalta-se que, no Moodle, há uma ferramenta de atividade denominada *Pesquisa de Avaliação*. Ela possibilita ao docente construir e realizar

pesquisas de avaliação a distância, cujos resultados gerados a partir das respostas dos alunos, poderão redirecionar o processo escolar e também o foco investigativo do professor. Destaca-se, ainda, que esta favorece a reflexão sobre o ensino-aprendizagem mediado pelas TIC. Nesse contexto, essa ferramenta se torna essencial para orientar tal processo e melhorar a comunicação, essencial na educação.

## **2. Planejamento e organização da atividade de estudo a distância proposta na Disciplina Didática II da Física**

A AED planejada pelo docente responsável da disciplina Didática II da Física objetivou propiciar aos alunos, físicos-educadores em formação inicial, subsídios para problematizar e organizar procedimentos metodológicos para elaboração e resolução de problemas de Física, integrando recursos educacionais (texto, vídeo, áudio, animação, simulação) disponíveis nos portais do Professor<sup>7</sup>, no RIVED<sup>8</sup> e no Banco Internacional de Objetos Educacionais<sup>9</sup> na internet. Geralmente, tem-se observado que os professores de Física não trabalham, passo a passo, a resolução de uma questão, ou seja, eles sabem a resposta da questão para si, mas não praticam a interação dialógico-problematizadora no ensino-aprendizagem de Física.

Para mediar essa atividade colaborativa, o professor optou pela ferramenta wiki do Moodle. Esta potencializa o trabalho colaborativo para a construção de páginas hipermediática, propiciando interações mediadas por computador conectado na Internet. O wiki também “estimula a elaboração de textos, ensejando a construção cooperativa de conhecimento de forma coletiva e livre, em detrimento da produção individual e competitiva” (DE BASTOS et al, p. 36, 2008).

De acordo com Tapscott & Williams (2007 apud ABEGG, 2009), "um wiki é mais do que apenas um software para permitir que várias pessoas editem sites na internet. É uma metáfora para uma nova era de colaboração e participação" (p.58). Dessa maneira, Abegg (2009) acrescenta na citação anterior, tendo em vista a produção escolar<sup>10</sup>, que

(...) o wiki do Moodle é uma possibilidade concreta de praticar a educação mediada pelas TIC livres, de forma colaborativa e no âmbito da hiperídia.

<sup>7</sup> Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>

<sup>8</sup> Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/>

<sup>9</sup> Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

<sup>10</sup> Entende-se produção escolar como toda a produção de ensino-aprendizagem em qualquer nível de ensino, ou seja, do ensino básico ao superior.

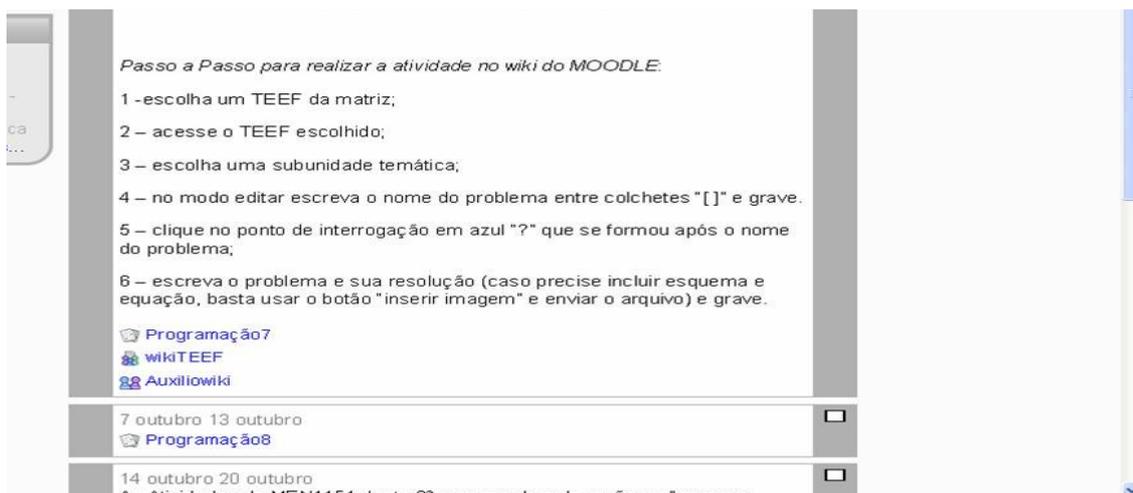
Mesmo em tempos de Internet nas escolas, é essencial lembrar que a maioria dos incluídos neste processo, ainda tem práticas passivas e pouco colaborativas (p.58)

Assim, essa ferramenta tornou-se a mais adequada, naquele momento, para atingir os objetivos propostos, além de possibilitar a construção de um objeto escolar hipermídia de Física. Entende-se por hipermídia a integração de diferentes mídias em um suporte computacional, contendo textos, hipertextos, imagens, vídeos, animações e simulações, entre outras. Observa-se que a disposição do conhecimento de forma hipermidiática possibilita uma estruturação mais flexível, além de “quebrar” com a estrutura linear para acessá-lo. Logo, o conhecimento pode ser organizado de maneira similar a operação da mente: por meio de associações cognitivas (BUSH, 1945). Essa forma de organização potencializa a interação dialógico-problematizadora no processo de ensino-aprendizagem e também apresenta grande potencial para a promoção da flexibilidade cognitiva, pois “a pluralidade funcional dos media permite que se trabalhe a perspectiva de múltiplas capacidades, incentivando o desenvolvimento individual e colectivo” (PEDRO e MOREIRA, 2000, p.32).

Desse modo, segundo Fruet (2008), a potencialidade hipermidiática, nos escopos da Flexibilidade Cognitiva, proporciona múltiplas representações do conhecimento, para ser explorado de acordo com percursos distintos e com perspectivas conceituais diversas. Pois, considera os diferentes estilos cognitivos dos alunos, ao permitir uma leitura não linear, que ocorre conforme as necessidades e associações, o que proporciona maior flexibilidade cognitiva; além de criar inúmeras possibilidades de interação e interatividade.

A AED em destaque foi organizada em três módulos didáticos, que foram sendo disponibilizados aos alunos ao longo do semestre. Cabe ressaltar que os módulos didáticos não foram criados de uma vez só. Estes foram sendo organizados pelo docente no decorrer das interações com os envolvidos.

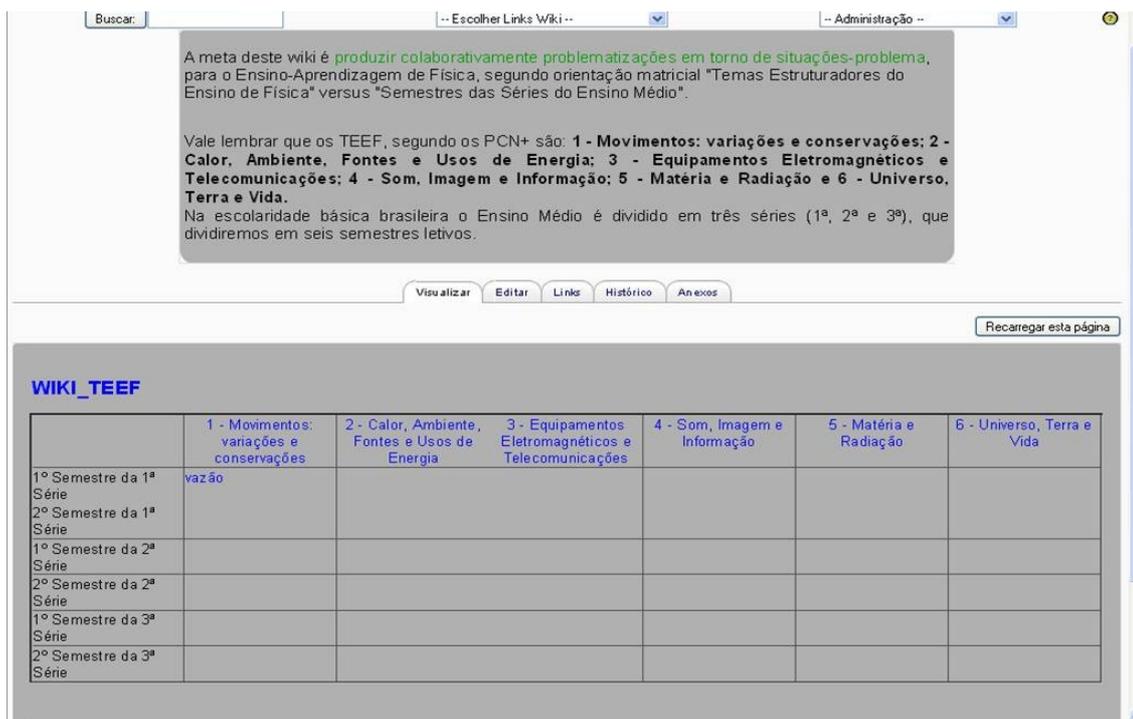
No primeiro módulo didático (figura 2), o professor, ao abrir um wiki, denominado *wikiTEEF* (TEEF é Temas Estruturadores do Ensino de Física), para mediar a atividade, explicitou no sumário qual seria a meta do mesmo, por tratar de uma atividade tematizada.



**Figura 2 – AED (1º módulo didático) da disciplina Didática II da Física no Moodle.**

Depois, realizou a primeira colaboração nesse wiki, organizando uma Matriz didático-metodológica com os “Temas Estruturadores do Ensino de Física (TEEF)<sup>11</sup>” versus “Semestres das Séries do Ensino Médio”. Em cada TEEF, inseriu um *link* (figura 3), para que, ao clicar neste, abrisse uma nova página referente ao respectivo tema. Também inseriu, em cada uma das páginas dos seis TEEF, um texto com as unidades e subunidades que constituem tal tema. Percebe-se, dessa forma, que o professor, ao estruturar matricialmente a produção do conhecimento escolar em Física e inserir um texto orientador em cada TEEF, não propôs um wiki vazio para os alunos, caracterizando uma diretividade docente para a colaboração, em que ele próprio está incluído como coautor.

<sup>11</sup> Os Temas Estruturadores do Ensino de Física, segundo os PCN+ (2002) são: 1) Movimentos: variações e conservações; 2) Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia; 3) Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações; 4) Som, Imagem e Informação; 5) Matéria e Radiação e 6) Universo, Terra e Vida.



**Figura 3 – WikiTEEF da disciplina Didática II da Física no Moodle.**

Para a implementação da AED, o docente explicou passo a passo o que os alunos deveriam fazer para realizar tal atividade mediada pela ferramenta wiki. Ressalte-se que esse passo a passo foi inserido no espaço destinado ao *Sumário da semana*. Além disso, caso os alunos apresentassem dúvidas para interatuarem com a ferramenta wiki, poderiam participar do *chat (Auxiliowiki – figura 2)* com a docente-orientada para esclarecê-las. Isso para evitar que possíveis dificuldades com o manuseio da ferramenta wiki pudessem impedir o desenvolvimento da atividade.

Com o intuito de direcionar a produção colaborativa mediada pelo wiki do Moodle, no segundo módulo didático da AED (figura 4), o professor disponibilizou o *contrato didático* e um tutorial de *Como inserir figura*. O primeiro apresenta informações didáticas a serem consideradas, a fim de problematizar e organizar a produção colaborativa do objeto escolar hipermídia de Física mediado pelo wiki no Moodle. Devido a dificuldade apresentada pelos alunos em inserir uma imagem no wiki, na primeira colaboração, o segundo é um guia, que foi organizado para auxiliá-los nessa atividade. Nesse módulo, percebe-se também que, novamente, foi aberto um *chat (Plantão Wiki)* com a docente-orientada para auxiliar os alunos que ainda apresentavam dúvidas para interatuarem no wiki.



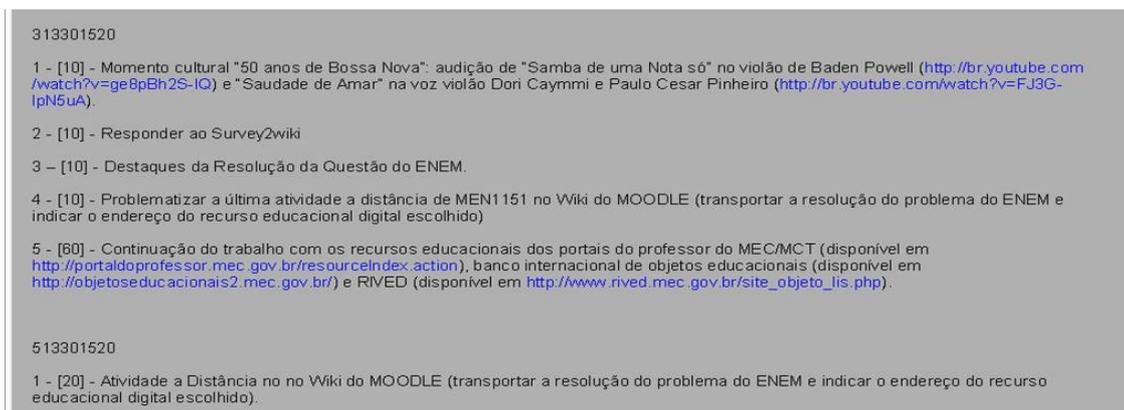
Figura 4 – Área de trabalho da disciplina Didática II da Física no Moodle – Continuação da AED (2º módulo didático).

No terceiro módulo didático (figura 5), o professor disponibilizou no *Sumário da semana* as informações para dar continuidade a AED, sendo esta a última contribuição no wiki. Além disso, com a ferramenta de atividade *Pesquisa de avaliação*, investigou as ações dos alunos mediado pelo Moodle na disciplina. Assim, por meio dessa ferramenta, realizou uma pesquisa sobre o quanto o processo de ensino-aprendizagem nessa disciplina correspondeu às expectativas colaborativas dos alunos.



Figura 5 – AED (3º módulo didático) da disciplina Didática II da Física no Moodle.

No terceiro módulo didático, os *links*, em azul, permitiam acessar os portais (Portal do Professor, Banco Internacional de objetos educacionais e RIVED) disponibilizados pelo professor (figura 6). Desse modo, com um clique no *link* escolhido, a página inicial desse portal abria dentro do Moodle, permitindo pesquisar os recursos educacionais disponíveis no mesmo. Isso é um exemplo de como se pode integrar uma hipermídia educacional no Moodle. Essa integração proporcionou um novo caminho para acessar os portais, agilizando o desenvolvimento da tarefa.



**Figura 6 – Programação 16 da disciplina Didática II da Física no Moodle.**

### **3. Implementação da atividade de estudo a distância proposta na Disciplina Didática II da Física**

A AED proposta na Didática II da Física foi realizada na carga horária de 20% do total da disciplina, de acordo com a portaria 4.059/2004 (BRASIL/MEC/SEED, 2004), previamente agendada pelo docente. Cada colaboração no wiki do Moodle foi indicada pela matrícula dos alunos. Desse modo, os envolvidos nessa produção colaborativa poderiam identificar os colaboradores. Na medida em que os alunos acessavam as orientações disponibilizadas pelo professor para a realização da AED e contribuíam para a produção colaborativa de uma hipermídia educacional interagindo no wiki, ocorria interação mediada pelo computador conectado à Internet.

Essa interação também aconteceu quando os alunos participaram do *chat* com a docente-orientada. No entanto, essa última interação foi para auxiliar os alunos a interagirem com a ferramenta wiki do Moodle. Ou seja, para resolver problemas de origem técnica, o que possibilitou aos discentes maior fluência em tecnologias informáticas. Já a primeira interação ocorreu para construir conhecimento colaborativamente.

Os envolvidos nessa produção colaborativa construíram um objeto escolar hipermídia de Física organizado didaticamente, conforme os TEEF voltados para o Ensino Médio, contemplando a elaboração e resolução de problemas de Física, na perspectiva da heurística de resolução aberta de problemas. Nas resoluções, as leis, os conceitos, os cálculos, a interpretação do resultado e a elaboração da rede conceitual de tal resolução foram explicitados.

Para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de Física dessas questões (problemas), foram integrados, nos textos, hipertextos e diversas mídias, como imagens, vídeos, animações e simulações. Isso só foi possível porque a ferramenta wiki permite essa integração hipermidiática, ou seja, o wiki do Moodle potencializa a interação mediada pelo computador na rede<sup>12</sup>.

Ao acessar a ferramenta de administração *Relatórios* (disponível apenas para professores), pode-se observar o movimento hipermidiático (“navegação”) realizado pelos alunos no Moodle. Dessa forma, os professores “monitoraram” essa navegação, investigando de que forma e em que ordem os estudantes acessam os materiais disponíveis nesse AVEA, a fim de compreender o processo de aprendizagem dos mesmos. Por meio da visualização desse movimento, os professores também têm maiores subsídios para preparar e dar continuidade a uma AED.

Por meio da ferramenta *Histórico* no wiki do Moodle (disponível tanto para docentes como discentes), o professor também pode visualizar as colaborações dos estudantes, ou seja, quem efetivamente colaborou na produção de um OEH de Física, qual foi a contribuição e em qual dos seis TEEF, uma vez que tal ferramenta sinaliza as alterações realizadas ao longo da produção colaborativa e quem as realizou, além de permitir recuperar as produções anteriores.

Assim, ao analisar a produção colaborativa no wiki do Moodle, mediada por ambas ferramentas *Relatório* e *Histórico*, percebeu-se que a maioria dos discentes não acessou todos os seis TEEF, embora eles tivessem liberdade para visualizar todos. Alguns deles só visualizaram os problemas e as respectivas resoluções do tema em que estavam contribuindo, não se preocupando em acompanhar o que estava sendo produzido nos outros. Em poucos casos, o estudante somente visualizou e editou o problema escolhido, não colaborando na produção dos outros colegas.

Foram postadas 32 questões (problemas) de Física no wiki e apenas 10 destas foram resolvidas com a colaboração de, pelo menos, dois participantes. Isso demonstra que alguns alunos, embora estejam construindo uma hipermídia educacional colaborativamente, ainda apresentam dificuldade de mudança no modo de produção escolar, ou seja, da produção individual para a colaborativa. No entanto, é possível perceber que os estudantes interagiram ativamente no wiki do Moodle, uma vez que postaram pelo menos um problema e a sua respectiva resolução, editando, alterando ou

---

<sup>12</sup> Selecionou-se uma contribuição dos alunos no *wikiTEEF* para mostrar como foi realizada a AD. Esta se encontra em anexo, ao final desse artigo (figuras 7,8,9,10, 11 e 12).

acrescentado informações na sua própria questão ou na dos colegas, visando à produção do produto final (objeto escolar hipermídia de Física).

Além disso, foi possível observar, pela participação dos discentes no *chat*, que eles apresentaram, inicialmente, algumas dificuldades no manuseio técnico da ferramenta wiki do Moodle (por exemplo, inserir uma figura e abrir um *hiperlink* dentro do texto). Porém, com a orientação do professor e da docente-orientada, foram resolvidas essas dúvidas, proporcionando aos alunos certa habilidade no manuseio técnico dessa ferramenta educacional de colaboração.

Também é importante destacar que, embora tenha ocorrido ação diretiva docente na AED, os estudantes também puderam, no decorrer da realização dessa atividade, acessá-la de modo não linear, por associações, uma vez que esta foi disponibilizada no Moodle da disciplina previamente (antes dos encontros presenciais) e, após tais encontros, a mesma ficou visível no ambiente para acesso posterior.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao analisar esta produção final no wiki do Moodle, pode-se afirmar que os discentes alcançaram os objetivos propostos na AED. No entanto, acredita-se que isso teria menor potencial colaborativo, se não tivesse sido orientada e acompanhada pelo professor. Elaborar uma AED hipermidiática e guiar seu desenvolvimento, tanto com relação à tecnologia quanto ao próprio conteúdo em questão, colabora na proposição de alternativas para resolvê-las.

Por meio dessas ações dialógico-problematizadoras mediadas por computador, observou-se uma maior interação entre os envolvidos nessa disciplina (professor, docente-orientada e alunos) na apropriação crítica do conhecimento escolar em Física. O que contribuiu para a sustentabilidade de um processo de ensino-aprendizagem significativo e interativo para todos os envolvidos. Nesse sentido, acredita-se que a AED, planejada, organizada e implementada na disciplina de Didática II da Física é uma boa estratégia para potencializar a colaboração e o diálogo-problematizador como interação mediada por computador. O wiki do Moodle, ao apresentar as possibilidades hipermidiática, integra recursos digitais e virtuais, proporcionando aos envolvidos complementar, substituir e organizar as informações presentes na produção colaborativa. Além disso, por meio dessas ações, constrói conhecimento colaborativamente, na

perspectiva da educação como prática da liberdade, no âmbito da interação mediada pelo computador. O que contribui para a sustentabilidade de um processo de ensino-aprendizagem significativo e interativo para todos os envolvidos.

Portanto, entende-se que a interação dialógico-problematizadora mediada pelo computador é potencializada pela organização hipermediática das AED, as quais apresentem um sentido para os envolvidos no ensino-aprendizagem, pela ação diretiva docente e pela possibilidade de produção colaborativa de uma hipermídia educacional que envolva a resolução de problemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEGG, I. **Produção Colaborativa e Diálogo-Problematizador mediados pelas Tecnologias da Informação e Comunicação Livres**. Tese de doutoramento em Informática na Educação, UFRGS, Porto Alegre, RS, 2009.

ALBERTI, T. F. **Teoria da Atividade e Mediação Tecnológica Livre**. Dissertação de mestrado, PPGE/UFSM, Santa Maria, RS, 2006.

BRASIL/MEC. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, MEC, dez. 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

BRASIL/MEC. Portaria nº 4059. Brasília, MEC, dez./2004.

BUSH, V. As We May Think. **The Atlantic Magazine**. Julho de 1945. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/ideastour/technology/bush-full.mhtml>> Acesso em: 17 de mar. 2009.

CELAYA, C. L.; MARTÍNEZ, S. L. D. Uso de software libre y de internet como herramientas de apoyo para el aprendizaje. **RIED** v. 10: 1, 2007, p. 83 - 100.

DE BASTOS, F. da P.; ABEGG, I.; MALLMANN, E. M.; MÜLLER, F. M. Unidade 3 – Exemplos de Interação Mediada por Computador na Internet - atividades de estudo e colaboração utilizando a ferramenta WIKI no AVEA Moodle. *In: Interação Mediada por Computador*. 1. ed. EdiUFSM/UAB, Santa Maria, RS. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 32. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FRUET, F. S. O. **Integração hipermediática das Tecnologias da Informação e da Comunicação em atividades a distância**. Texto do exame de qualificação de mestrado em Educação no PPGE/UFSM, 2008.

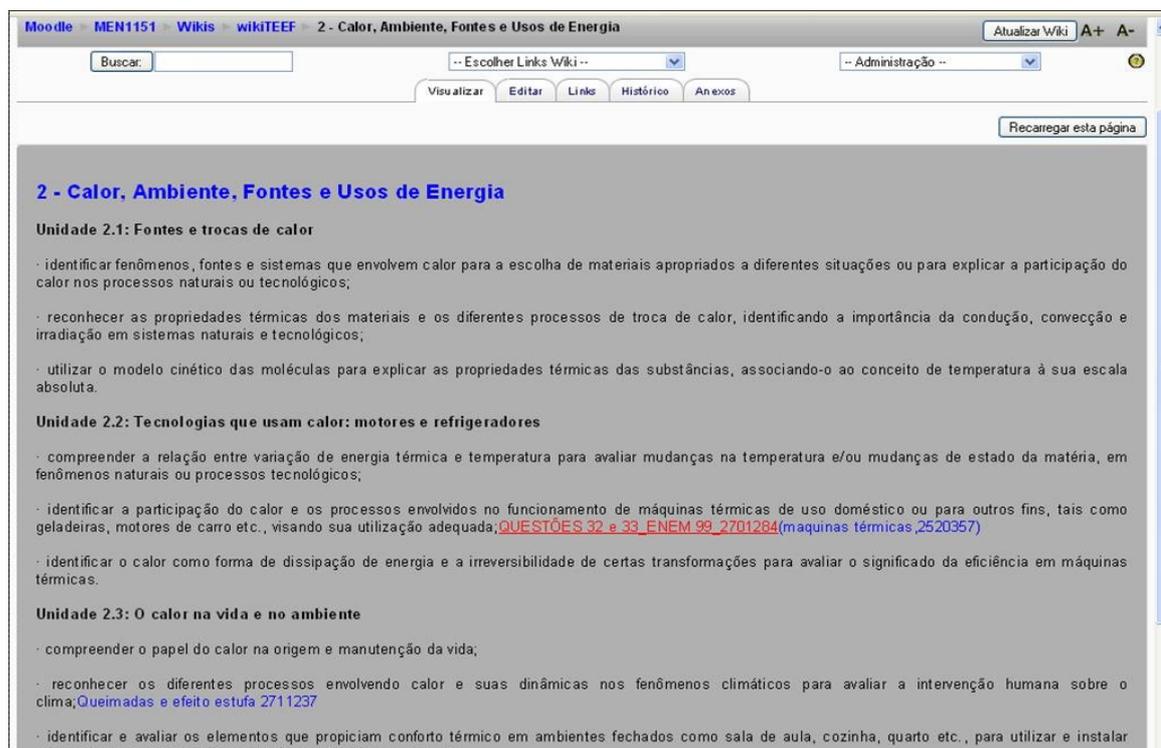
LÉVY, P. **A inteligência colectiva - Para uma antropologia do ciberespaço**. Lisboa, Instituto Piaget, 1994.

MENDES, C. C.; et al. Texto Coletivo: Possibilidades e Limites no Processo de Ensino-Aprendizagem a Distância. **Novas Tecnologias na Educação - CINTED-UFRGS**. v. 5, n. 2. dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/5gCarolina.pdf>> Acesso em: 03 de dez. 2008.

PEDRO, L. F. MOREIRA, A. Os Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva e a planificação de conteúdos didáticos: um estudo com (futuros) professores de Línguas. **Revista e Enseñanza y Tecnología – Septiembre - Diciembre 2000**, 29-35.

## ANEXO

### a) AD exemplificando contribuição dos alunos no *wikiTEEF*



The image shows a screenshot of a Moodle wiki page. The browser address bar indicates the URL is <http://moodle.ufrgs.br/wiki/wikiTEEF>. The page title is "2 - Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia". The content is organized into three units:

- Unidade 2.1: Fontes e trocas de calor**
  - identificar fenômenos, fontes e sistemas que envolvem calor para a escolha de materiais apropriados a diferentes situações ou para explicar a participação do calor nos processos naturais ou tecnológicos;
  - 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;
  - utilizar o modelo cinético das moléculas para explicar as propriedades térmicas das substâncias, associando-o ao conceito de temperatura à sua escala absoluta.
- Unidade 2.2: Tecnologias que usam calor: motores e refrigeradores**
  - compreender a relação entre variação de energia térmica e temperatura para avaliar mudanças na temperatura e/ou mudanças de estado da matéria, em fenômenos naturais ou processos tecnológicos;
  - identificar a participação do calor e os processos envolvidos no funcionamento de máquinas térmicas de uso doméstico ou para outros fins, tais como geladeiras, motores de carro etc., visando sua utilização adequada; [QUESTÕES 32 e 33\\_ENEM 99\\_2701284\(maquinas térmicas\\_2520357\)](#)
  - identificar o calor como forma de dissipação de energia e a irreversibilidade de certas transformações para avaliar o significado da eficiência em máquinas térmicas.
- Unidade 2.3: 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; [Queimadas e efeito estufa 2711237](#)
  - 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 equipamentos de aquecimento.

Figura 7 – *wikiTEEF*: Tema 2. Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia.

### QUESTÕES 32 e 33\_ENEM 99\_2701284

A panela de pressão permite que os alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar, a não ser através de um orifício central sobre o qual assenta um peso que controla a pressão. Quando em uso, desenvolve-se uma pressão elevada no seu interior. Para a sua operação segura, é necessário observar a limpeza do orifício central e a existência de uma válvula de segurança, normalmente situada na tampa.

O esquema da panela de pressão e um diagrama de fase da água são apresentados abaixo:

#### Panela de Pressão:

[internal://panela](#)

Diagrama de fase da água:

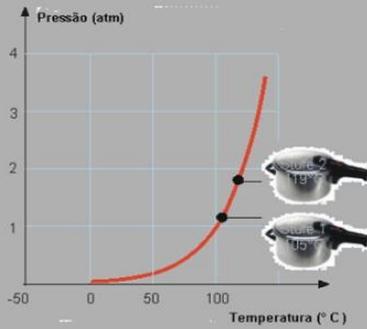


Figura 8 – Colaboração no *WikiTEEF*: Tema 2 - QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284.

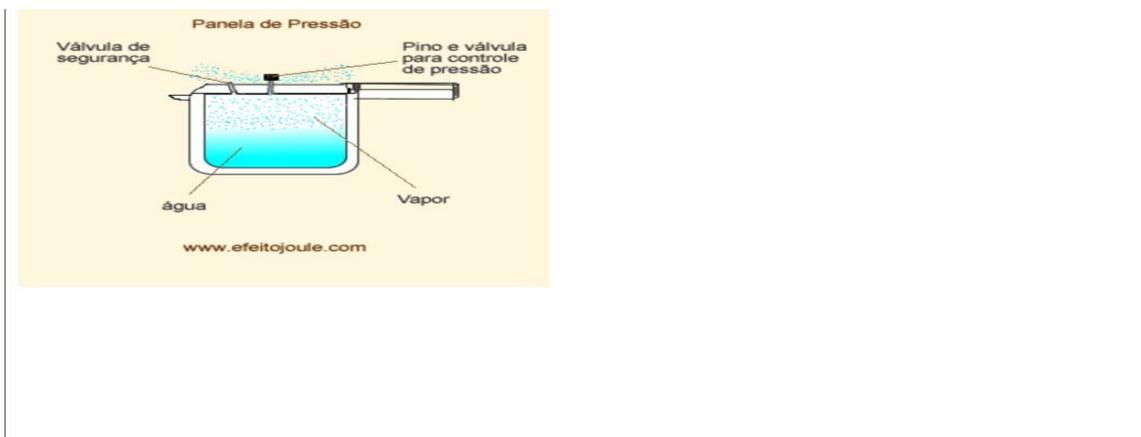


Figura 9 – Colaboração no *WikiTEEF*: Tema 2 - QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284 (animação do movimento do vapor dentro da panela de pressão).

-50 0 50 100  
Temperatura (° C)

**32) Por quê é mais rápido o cozimento dos alimentos em uma panela de pressão?**

**SOLUÇÃO:**

Ao colocarmos a panela de pressão sobre o fogo, inicia o processo termodinâmico chamado condução, no qual, o fogo aquece uma certa superfície da panela, mas a mesma irá aquecer totalmente pois o calor se propaga pelo material da panela, aí então se inicia o processo de convecção, ou seja, a chama aquece a água do fundo da panela, essa água se torna menos densa pois se dilatou, a camada de água mais densa (mais fria) desce ao fundo da panela deslocando as camadas menos densas (já aquecidas) para cima. Essa troca de calor efetuada através do deslocamento de camadas de fluidos devido a força da gravidade recebe o nome de convecção. Esse processo vai ocorrer até que a água chegue a temperatura de ebulição. Ao atingir essa temperatura, as moléculas de água irão colidir continuamente e incessantemente contra as paredes da panela e da tampa, exercendo uma pressão nestas paredes o vapor de água que evapora no início do cozimento aumentará progressivamente a pressão na panela de maneira que as moléculas de água saiam com mais dificuldade do líquido, até adquirirem pressão suficiente para saírem da panela levantando o pino da válvula central. A partir desse momento, a pressão de vapor se estabiliza porque é controlada pelo escapamento deste, através da válvula central.

As panelas de pressão fazem com que a água ferva a temperaturas superiores a 100° C enquanto que as panelas normais podem proporcionar temperaturas máximas de 100° C.

Porém, em cada região a água ferve a uma temperatura diferente, por exemplo, no Rio de Janeiro a água ferve a 100° C (nível do mar) já na Cidade do México a 83° C, isto ocorre, pois cada região está submetida a uma pressão atmosférica diferente.

A pressão atmosférica para uma mesma área pode ser comparada à força Peso que uma coluna de ar exerce sobre nós:

$$\text{PRESSÃO} = \frac{\text{FORÇA PESO}}{\text{ÁREA}}$$

O tamanho da coluna indica a que altitude estamos portanto quanto maior for a altitude menor a coluna e conseqüentemente menor a força que ela exerce sobre nós.

A temperatura e a pressão são proporcionais em um sistema, como panelas de pressão, ou seja, se a pressão aumenta a temperatura também se eleva e vice versa.

Portanto:

A vantagem da panela de pressão se deve à temperatura de seu interior que está acima da temperatura de ebulição da água no local. Diminuindo assim o tempo de cozimento dos alimentos.

Figura 10 – Colaboração no WikiTEEF: Tema 2 (continuação da resolução das QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284)

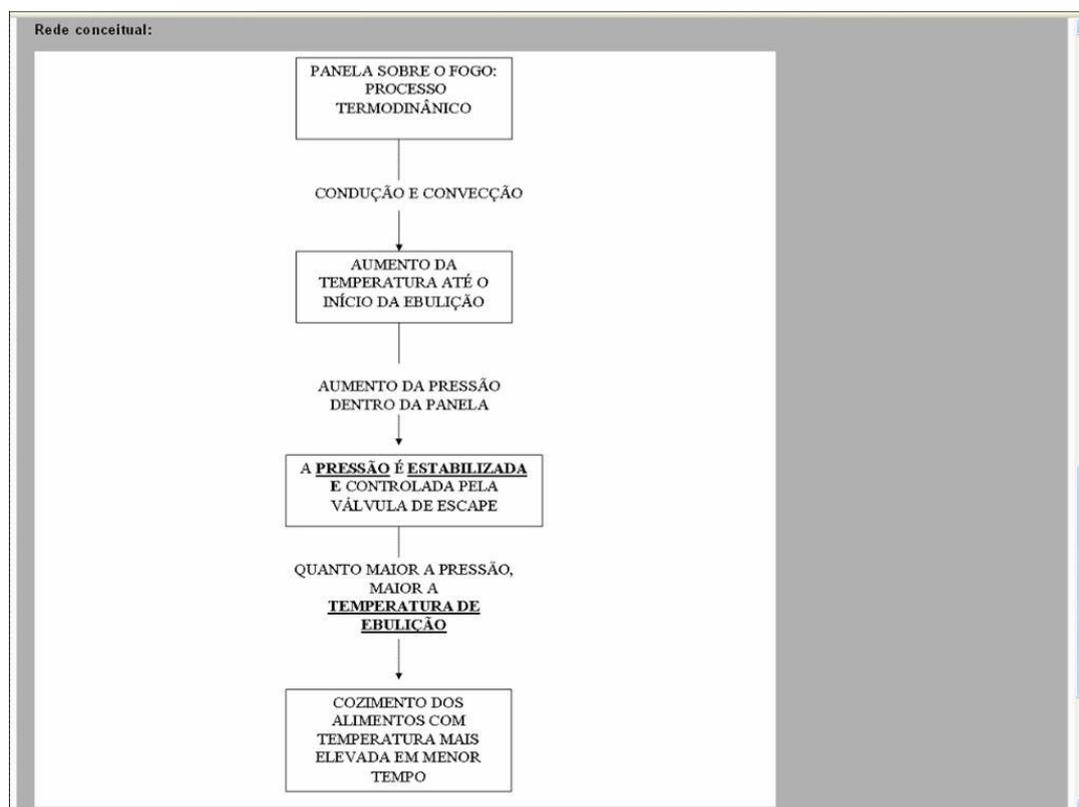


Figura 11 – Colaboração no WikiTEEF: Tema 2 - QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284 (Rede conceitual).



Figura 12 – Colaboração no *WikiTEEF*: Tema 2 - QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284 (Link ao recurso educacional hipermediático: simulação)

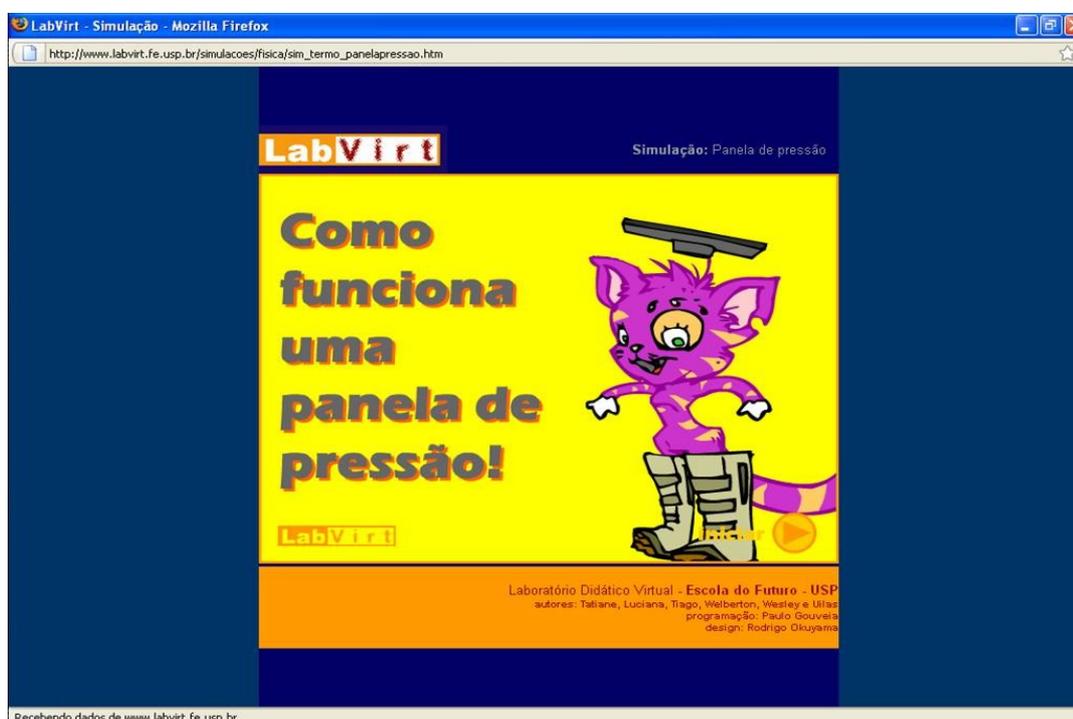


Figura 13 – Colaboração no *WikiTEEF*: Tema 2 - QUESTÕES 32 E 33\_ENEM 99\_2701284 (simulação)

Fabiane Sarmento Oliveira Fruet, e-mail: [faby@mail.ufsm.br](mailto:faby@mail.ufsm.br)  
Fábio da Purificação de Bastos, e-mail: [fbastos@ce.ufsm.br](mailto:fbastos@ce.ufsm.br)