

# Ensino de Física com abordagem CTS através de jogos educativos



**Antonio Xavier Gil<sup>1</sup>, Adriano Mendes Gil<sup>2</sup>, Josefina Barrera Kalhil<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Física, Universidad Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos No.3000. Campus Universitário, Coroado I, Manaus-Amazonas, Brasil.*

<sup>2</sup>*Mestrando do Departamento de Engenharia Elétrica, Universidad Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos No.3000. Campus Universitário, Coroado I, Manaus-Amazonas, Brasil.*

<sup>3</sup>*Professora do mestrado e doutorado em Educação em Ciências e Matemática Universidade Estadual do Amazonas, Av. Djalma Batista No.2470, chapada, CEP 69050-010, Manaus-Amazonas, Brasil.*

**E-mail:** xavier2009xavier@gmail.com

(Recibido el 16 de Enero de 2013; aceptado el 23 de Marzo de 2013)

## Resumen

Este artigo tem o objetivo de utilizar a abordagem CTS para trabalhar a visualização dos conceitos de física e promover a consciência ecológica sobre a questão do lixo, através de imagens que serão utilizadas em um jogo computacional que permitirá aos alunos uma participação mais prazerosa, e uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem de física, tornando-a mais significativa. Desta forma, esta pesquisa é qualitativa, com metodologia de trabalho em grupo, com os estudantes participando em atividades lúdicas, cuja coleta de dados será feita através de questionários com perguntas abertas, e tratamento dos dados através da análise de conteúdo das respostas de dois grupos de estudantes de licenciatura em física. Esperamos com isto, não só atingir o nosso objetivo, mas promover o interesse da utilização da abordagem CTS com jogos.

**Palavras chave:** Ensino de física, jogos educativos, consciência ecológica.

## Abstract

This article has the target to utilize the CTS approach to working the visualization of physics concepts, and promote the ecologic consciousness about trash question by using of image, that will be utilized in a computer game, that will promote to students a participation great pleasure, and an improvement in the process of learning-teaching of physic, becoming it more meaning. This manner, this research is qualitative as methodology of group work with students participate in ludic activities, whose data collect will be done through of questionnaire with open asks, and manipulation of data through of qualitative approach as strategy of analysis of content from response of two groups of students from physic undergraduate course. We hope as it, not only get our objective, but also promote the interest to utilization of CTS approach with games.

**Keywords:** Physic teaching, educative games, ecologic consciousness

**PACS:** 01.40.gb, 01.50.fh, 01.50.ht, 01.80.+b, 01.75.+m.

**ISSN 1870-9095**

## I. INTRODUCCIÓN

Não há como negar que o desenvolvimento da técnica e da tecnologia veio facilitar a fabricação de novos produtos que a cada dia ficam mais sofisticados. É a era do consumismo, do ter o produto melhor e mais avançado que já foi lançado. Entretanto, o que se percebe é que tudo isso vem acompanhado da geração de lixo (aquilo que se pensa que não tem mais utilidade), como por exemplo, o papel de embrulho, a sacola plástica, a caixa de papelão, o engradado de madeira, a garrafa de água vazia, o copo descartável, e outras coisas mais. Uma vez que essas coisas

já cumpriram a sua curta missão, achamos que elas já não têm mais serventia e o destino delas é, ou pelo menos deveria ser a lata de lixo. Porém, o que se percebe andando pela cidade, é que esta não é a nossa realidade, ou seja, as pessoas não estão jogando o que elas consideram lixo, no seu devido lugar o lixo, mas sim em qualquer parte. Basta um passeio pelas ruas da cidade, que você vai encontrando pelo caminho, garrafas de águas jogadas nas sarjetas, no pé das árvores, nos barrancos e por toda o lugar, além de copos descartáveis, papel, papelão, garrafas e potinhos de yogurte, garrafas de cervejas, e outras coisas mais.

Antonio Xavier Gil, Adriano Mendes Gil, Josefina Barrera Kalhil

Se o ventilador pifou, o proprietário deveria levá-lo para a assistência técnica. Entretanto, isto não ocorre com frequência, pois o pensamento é: prá quê consertar? É melhor comprar um novo e mais sofisticado. Então o destino dele é o lixo, ou pior ainda, ele pode ser jogado em qualquer canto, debaixo de uma árvore, no igarapé, pendurado num galho, jogado numa vala, e outros lugares mais. E, da mesma forma acontece com os outros produtos que um dia nos encantaram pela sua beleza e sofisticação, como por exemplo, o fogão, a televisão, a geladeira, o ar-condicionado, o celular, e muitos outros. Além disso, consertar sai mais caro que comprar um novo, pois comprar um novo é garantia de que a loja vai entregar em sua casa. Porém, para consertar, você é que tem que levar até a assistência técnica, e o frete é caro, somado ao preço do conserto, fica inviável, então qual é a maneira mais barata e mais fácil de resolver o problema? Naturalmente poderíamos pensar que é se livrar da velharia, jogá-la em qualquer lugar mais próximo possível, entretanto fazer isso é errado.

Então, nos perguntamos, onde está a alfabetização ecológica? É claro que nem todo cidadão age assim, mas o que se percebe é que há uma grande maioria da população que não é ecologicamente alfabetizada. Portanto, fazer com que as atitudes das pessoas em relação ao lixo mudem, é fazer com que elas enxerguem que nem tudo o que elas pensam ser lixo é na realidade lixo, pois podem ser reciclados, ou seja, reaproveitados. E, que fazer a coleta seletiva do lixo, é um primeiro passo para ajudar a raça humana a sobreviver neste planeta. O outro passo é aproveitar esses materiais mais simples, para se fazer experimentos e utilizá-los no ensino, ou usá-los na fabricação de jogos educativos.

Os jogos educativos são muito bons para se trabalhar o cognitivo do aluno de uma maneira mais prazerosa, e agora, queremos empregar esta metodologia, para fazer com que o aluno tome consciência do problema do lixo, e também identificar a física existente no cotidiano do estudante através das imagens contidas no jogo da Memelha, o qual servirá como ferramenta de aprendizagem de física e de conscientização ecológica, além de proporcionar diversão aos estudantes.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este material foi organizado para ser utilizado pelos estudantes, de maneira que houvesse uma relação com a estrutura cognitiva dos mesmos. Desta forma, com o emprego de imagens ele se constituiu em um material potencialmente significativo, de acordo com a teoria de aprendizagem de David Ausubel, muito bem explanada no artigo de Yamazaki [1], que diz:

*A aprendizagem cognitiva pode ser definida como aquela, na qual certo conteúdo é inserido na Estrutura Cognitiva de forma organizada, criando um complexo organizado de informações.*

E,

*A esse processo de aquisição e de organização de novos conhecimentos na estrutura cognitiva de um indivíduo, foi dado o nome de “Teoria da Assimilação”.*

Em outras palavras, após a assimilação, o conceito subsunçor existente previamente na estrutura cognitiva do estudante é modificado. Entretanto, pode ocorrer que o estudante ainda não possua esse conceito subsunçor previamente, então nesse caso Ausubel propõe a utilização de organizadores prévios, e de acordo com Souza e Moreira citado por [1],

*Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados a um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que o conteúdo do material instrucional a ser aprendido proposto por David P. Ausubel para facilitar a aprendizagem significativa. Eles se destinam a servir como pontes cognitivas entre aquilo que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que possa aprender significativamente o novo conteúdo. (...)*

Desta forma, prevendo que alguns alunos poderiam não ter esses conceitos subsunçores prévios, foi que inicialmente, trabalhamos com experimentos simples de Física, para que depois esses conceitos fossem melhores trabalhados com as imagens e com o jogo da Memélia, afim de que no final do processo, esses conceitos fossem modificados e assimilados pelos estudantes.

## III. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançarmos o nosso objetivo, fizemos esta pesquisa com abordagem qualitativa utilizando experimentos simples, e uma atividade com o jogo da Memelha, afim de que pudéssemos mensurar o progresso efetivo dos alunos em lidar com o problema do lixo e identificar os conceitos de física contidos nas imagens deste jogo, com utilização de questionários para coleta de dados sobre as percepções dos estudantes participantes da atividade em questão.

Desta maneira, inicialmente abordaremos a importância de se trabalhar com a abordagem CTS, e a importância de se trabalhar com jogos educativos, para em seguida apresentarmos o jogo que será utilizado na etapa seguinte que é a atividade proposta a ser trabalhada, e finalmente coletaremos e analisaremos os dados para tecermos as nossas considerações finais.

## IV. A IMPORTÂNCIA DE SE TRABALHAR COM A ABORDAGEM CTS

Para evidenciar a importância de se trabalhar com a abordagem de Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), nos reportamos ao artigo de Vieira [2], onde ele afirma que “a importância da educação CTS é largamente reconhecida

para uma cidadania ativa e para construir e consolidar a democracia na atual sociedade do conhecimento”. Também aponta mudanças nas concepções de professores e alunos sobre CTS; desenvolvimento de muitos materiais didáticos inovadores fundamentados em diferentes abordagens CTS; incorporações da educação CTS no Currículo Nacional do Ensino Básico; e a existência de grupos com propósitos de aprofundar, divulgar e promover o desenvolvimento deste campo.

Desta maneira há,

*a necessidade de uma modificação na estrutura curricular, contemplando nas DCE estaduais o enfoque CTS no Paraná, de modo que os professores tenham um embasamento para contextualizar as inter-relações entre ciências e tecnologia e sociedade em suas aulas [3].*

Então, com o propósito de contribuir para a utilização da abordagem CTS na educação em ciências por professores e estudantes, é que propomos uma abordagem CTS com jogo, cuja importância será abordada abaixo.

## V. A IMPORTÂNCIA DE SE TRABALHAR COM JOGOS EDUCATIVOS

Os jogos causam um fascínio incrível nas crianças que ao descobrirem e entrarem para o mundo dos jogos, nunca mais esquecem e nunca mais deixam de gostar de jogar. Pois o jogo traz um desafio para a mente, que é a descoberta da lógica de seu funcionamento, e uma vez que se consiga descobrir a lógica, passa-se a dominar o jogo ou pelo menos aquele nível ou fase, e à medida que se progride no jogo, em novas descobertas, vai-se avançando também nas fases.

Na educação, os jogos são excelentes ferramentas de apoio ao aprendizado, por isso escolhemos trabalhar com jogos.

Ou seja,

*Os jogos educativos tanto computacionais como outros são, com certeza, recursos riquíssimos para desenvolver o conhecimento e habilidades se bem elaborados e explorados. Vendo os jogos educativos computacionais como mais um recurso para a criação, desenvolvimento e prática do conhecimento, facilitando o processo de ensino-aprendizagem e ainda sendo prazerosos, interessantes e desafiantes, ... [4]*

E também,

*Brincando, ela explora o mundo, constrói o seu saber, aprende a respeitar o outro, desenvolve o sentimento de grupo, ativa a imaginação e se auto realiza, Teles citado por [4]*

Assim, de acordo com [5],

*Trabalhar com os jogos na sala de aula possibilita diversos objetivos, dentre eles, foram pontuados os seguintes:*

*Desenvolver a criatividade, a sociabilidade e as inteligências múltiplas;*

*Dar oportunidade para que aprenda a jogar e a participar ativamente;*

*Enriquecer o relacionamento entre os alunos;*  
*Reforçar os conteúdos já aprendidos;*

*Adquirir novas habilidades;*

*Aprender a lidar com os resultados independentemente dos resultados;*

*Aceitar regras;*

*Respeitar essas regras;*

*Fazer suas próprias descobertas por meio do brincar;*

*Desenvolver e enriquecer sua personalidade tornando-o mais participativo e espontâneo perante os colegas de classe;*

*Aumentar a interação e integração entre os participantes;*

*Lidar com frustrações se portanto de forma sensata;*

*Proporcionar a autoconfiança e a concentração.*

Portanto,

O jogo é o mais eficiente meio estimulador das inteligências, permitindo que o indivíduo realize tudo que deseja. Quando joga, passa a viver quem quer ser, organiza o que quer organizar, e decide sem limitações. Pode ser grande, livre, e na aceitação das regras pode ter seus impulsos controlados. Brincando dentro de seu espaço, envolve-se com a fantasia, estabelecendo um gancho entre o inconsciente e o real. Antunes citato por [5].

De maneira que podemos ver quantas vantagens obtemos ao utilizar os jogos como ferramenta de ensino e aprendizagem, e se o jogo for computacional, melhor ainda, pois estaremos penetrando no mundo que já é familiar aos estudantes.

E ainda,

Antonio Xavier Gil, Adriano Mendes Gil, Josefina Barrera Kalhil (...) *pode-se dizer sem sombra de dúvida que o lúdico é importante sim para uma melhoria na educação e no andamento das aulas, provocando uma aprendizagem significativa que ocorre gradativamente e inconscientemente de forma natural, tornando-se um grande aliado aos professores na caminhada para bons resultados.* [5]

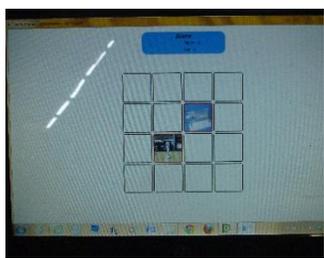
Enfim, do exposto acima temos muitas razões para trabalhar com jogos na educação em ciências e mais especificamente em física através da abordagem CTS com jogos, o qual, falaremos a seguir.

## V. O JOGO PROPOSTO

O jogo da memória é um jogo bastante conhecido, onde nele os participantes, um a um, vão (des)virando os dois pares de cartões com figuras, para verificar se formou ou não um par, ou seja, no caso afirmativo se as figuras forem iguais, a pessoa retira o par e pontua no jogo, tendo o direito de jogar novamente; e no caso negativo, cede a vez para o outro participante.

O jogo da velha é um jogo bastante conhecido e apreciado, por ser fácil de construir e de jogar, onde cada participante tem a sua vez de jogar, escolhendo uma das nove casas resultantes de duas linhas horizontais e paralelas cruzadas com duas linhas verticais e paralelas. Ganha o jogo quem conseguir formar um terno de casas consecutivas, na horizontal, vertical ou diagonal.

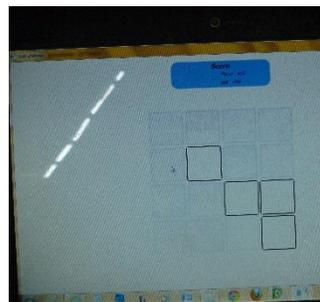
Agora, o jogo proposto neste trabalho é o jogo da Memelha, Figura de 01 a 04, o qual se parece com o jogo da memória, e com o jogo da velha, mas com regras próprias, diferentes dos dois jogos descritos acima.



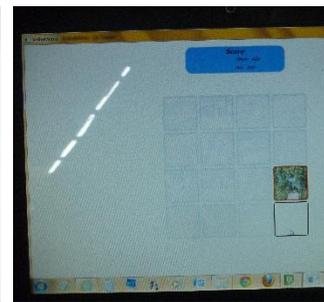
**FIGURA 1.** Mostra o estágio inicial do jogo, onde o jogador e o computador já fizeram as suas jogadas e não houve a formação de par, e a última figura clicada fica piscando, indicando ao jogador qual o par que ele deve formar agora na sequência do jogo.



**FIGURA 2.** Mostra o andamento do jogo, onde as figuras esmaecidas são já dois pares que foram formados. O jogo prossegue na sequência não havendo a formação de par, a última figura fica piscando, indicando o par da vez que deve ser formado.



**FIGURA 3.** Mostra o momento que o jogador faz um par, onde as figuras esmaecem, e ele terá que clicar numa das quatro figuras restantes, que indicará o novo par a ser formado, sendo a vez do computador jogar.



**FIGURA 4.** Mostra o momento final do jogo, onde o último par vai ser formado e o jogo termina. O score acima de azul, mostra quem fez o maior número de pontos.

O jogo da Memelha segue as seguintes regras:

- Os jogadores jogam em uma sequência alternada, escolhendo uma figura e clicando nela;
- Se a figura escolhida não formar par com a anterior, o jogador da vez não pontua e a figura clicada por ele fica piscando, para indicar que o par deve ser formado com esta figura que pisca. Mas, caso forme par, ele pontua e as figuras esmaecem, e o jogador da vez escolhe e clica em outra figura que esteja disponível, ou seja, não esmaecida;
- Quando o jogador da vez clica em uma nova figura, a anterior, a qual ele tinha clicado antes, desvira escondendo esta figura;
- O jogo só termina quando a última figura for clicada, pois ela formará o último par;
- O vencedor será aquele que acumular o maior número de pontos durante a partida, ou seja, o vencedor será ou o jogador ou o computador;
- Para cada par formado ganha-se 200 pontos.

## VI. ATIVIDADE REALIZADA

### A. Atividade 1 – Trabalhando com imagens

Na etapa inicial, trabalhamos com imagens, para que os estudantes expressassem o que eles conseguiam visualizar nelas sobre o que é lixo ou não, e sobre os conceitos de física. O objetivo era conscientizar o estudante de que nem tudo é lixo.

Assim, para mostrar que os matérias que consideramos lixo, podem ser utilizados para confecção de experimentos simples, fizemos nos trinta minutos finais de cada aula de Física, uma oficina com experimentos simples, onde os alunos participaram e discutiram os seus resultados em grupos de cinco elementos.



**FIGURA 5.** Mostra nove figuras que foram trabalhadas na atividade 1 e atividade 2.

## B. Atividade 2 – jogo da Memelha

Nesta atividade, os estudantes aprenderam brincando, ou seja, a medida que eles foram jogando, também foram aparecendo as imagens e eles foram associando com o que já haviam aprendido, e com o que eles ainda não tinham aprendido, mas que puderam aprender através das imagens. Eles jogaram contra a máquina, que foi programada para ter perda de memória e, assim tornar o jogo mais competitivo.

O funcionamento do jogo é simples, o jogador clica numa imagem e ela vira mostrando a imagem. Em seguida, o computador desvira uma outra imagem que ele escolhe aleatoriamente, e compara se as mesmas são ou não iguais, caso afirmativo, pontua, caso negativo, não pontua e a última imagem virada fica piscando, indicando que o jogador deve procurar a imagem que forma par com ela. O jogador precisa utilizar sua memória para ver aonde estão localizadas as imagens que formam par, e assim poder ter a chance de, quando for a sua vez, saber onde está a figura para formar par e pontuar. Este processo, meche com o cognitivo do aluno, estimulando sua memória, e ajudando-o na fixação das imagens na memória e da aprendizagem que advém delas.

A atividade foi aplicada para uma turma de licenciatura em física da cidade de Manaus, da seguinte forma: Fez-se uma explanação sobre o problema do lixo, e como podemos aproveitar os materiais simples para utilizá-los em experimento simples de Física, e dos espaços não formais para o aprendizado de Física. Em seguida, foram divididos em dois grupos de 8 estudantes, e a eles foram dadas as explicações das regras do jogo da Memelha e de que eles

*Ensino de Física com abordagem CTS através de jogos educativos* deveriam prestar atenção nas figuras, pois em seguida eles teriam que se reunir discutir sobre o assunto e responder a um questionário. Assim, após eles brincarem com o jogo da memelha, e ganharem confiança para vencer a máquina, pontuando mais do que ela, eles se reuniram, discutiram e responderam ao questionário que é comentado abaixo nos resultados.

## VII. RESULTADOS

O questionário constou de dez perguntas abertas, onde o aluno poderia responder o que quisesse.

A primeira pergunta foi “O que você observa nas figuras?”

E as respostas dadas foram:

*Grupo um: As figuras estão relacionadas à Física, tanto no movimento, gravidade e outros.*

*Grupo dois: Representa fenômenos da Física.*

Comentário: Apesar deles perceberem que as figuras tem relação com a Física, eles não foram capazes de perceber de imediato, que elas também estão relacionadas com o problema do lixo e experimentos simples.

A segunda pergunta foi “Em quais das figuras você encontra lixo?”, e as respostas foram:

*Grupo um: F. 5, 7 e 9.*

*Grupo dois: Figuras 5, 7 e 9*

Comentário: Aqui, eles despertaram para observar as figuras e só assim perceberam que elas tinham relação com o problema do lixo.

A terceira pergunta foi “Em quais das figuras você percebe que é um experimento simples?”, e as respostas foram:

*Grupo um: 1, 2, e 4*

*Grupo dois: Figuras 1, 2, e 4*

Comentário: Agora eles também perceberam que as figuras também se relacionam com experimentos simples, esta percepção foi unânime, e concordante para os dois grupos.

A quarta pergunta foi “Em quais das figuras você percebe que é um brinquedo?”, e as respostas foram:

*Grupo um: 3 e 6*

*Grupo dois: Figuras 3 e 6.*

Comentário: Aqui eles despertaram para visualizar os brinquedos em um espaço não-formal, e as respostas dos dois grupos foram coincidentes, mostrando que de fato todos perceberam isso.

Antonio Xavier Gil, Adriano Mendes Gil, Josefina Barrera Kalhil

A quinta pergunta foi “O lixo que você percebeu está no lugar certo?”, e as respostas foram:

*Grupo um: Não.*

*Grupo dois: Não está.*

Comentário: Apesar das respostas dos dois grupos estarem corretas, elas são respostas curtas, o que demonstra a falta de sensibilidade de enxergar o lixo como um problema.

A sexta pergunta foi “As figuras ficam mais bonitas com ou sem lixo?”, e as respostas foram:

*Grupo um: Sem o lixo.*

*Grupo dois: Sem o lixo.*

Comentário: Aqui, eles tiveram a chance de refletir sobre o problema do lixo e passaram a entender melhor a mensagem que se queria transmitir.

A sétima pergunta foi “Onde devemos descartar aquilo que consideramos lixo?”, e as respostas foram:

*Grupo um: Locais adequados.*

*Grupo dois: Em lugares apropriados para a sua reciclagem.*

Comentário: Neste ponto, eles tomaram consciência do problema do lixo, e podemos perceber isso pelas suas respostas mais longas.

A Oitava pergunta foi “Você acha que o lixo (não) pode afetar a vida neste nosso planeta?”, e as respostas foram:

*Grupo um: Não, pode afetar sim o planeta.*

*Grupo dois: Não, o lixo é a representação da existência de irresponsáveis.*

Comentário: Aqui, a mensagem é de uma mudança atitudinal, onde eles são levados a refletir sobre o lixo e sua relação com a vida no nosso planeta.

A nona pergunta foi “Qual das figuras refere-se a movimento?”, e as respostas foram:

*Grupo um: 2, 3, 6.*

*Grupo dois: Figuras 2, 3, e 6*

Comentário: Quando se trata da visualização de conceito de Física, percebe-se que eles tem maior familiaridade, e por isso mais facilidade de visualização.

A décima pergunta foi “Você consegue perceber alguma coisa relacionada com a Física?”, e as respostas foram:

*Grupo um: sim*

*Grupo dois: Pura Física aplicada*

Comentário: Apesar das respostas deles serem afirmativa, eles ainda não conseguem dizer com exemplos, o que tem relação ou não com a física, e a dificuldade é oriunda de um analfabetismo imagético, consequência da pouca exploração de imagens no curso de física.

## VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta atividade desenvolvida através do jogo da Memelha foi muito prazerosa e bem aceita pelos estudantes de licenciatura em física. Durante o jogo, percebeu-se que o segundo grupo queria obter um score melhor do que o primeiro grupo, levando o primeiro grupo a querer jogar outra vez, o que não foi possível. Num clima descontraído, abordamos o problema do lixo, aprendemos que nem tudo é lixo, e que portanto podemos aproveitar os materiais para fazer experimentos simples que podem ser utilizados para o processo de ensino-aprendizagem de Física, o que fizemos anteriormente com esta mesma turma. E, percebemos que o mais importante foi a construção de uma consciência ecológica e das mudanças atitudinais que foram produzidas nas mentes dos estudantes participantes desta atividade.

Assim, atingimos o nosso objetivo, mais acima de tudo aprendemos que devemos trabalhar mais com imagens, pois elas facilitam em muito o aprendizado, e nos auxilia naquilo que queremos dizer e mostrar sobre algo relacionado ao cotidiano do estudante e dos problemas ambientais ao qual ele também faz parte na solução ou não, e o que vai determinar isso serão as mudanças atitudinais advindas de atividades que possam estimular o aprendizado através de jogos com imagens.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade Estadual do Amazonas (UEA) pelo apoio dado na realização deste trabalho de pesquisa.

## REFERENCIAS

- [1] Yamazaki, S. Ch., *Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel*. <[http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto\\_1\\_referenciais\\_teoricos\\_ausubel.pdf](http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/2008/texto_1_referenciais_teoricos_ausubel.pdf)>. Acesso em: 10 de maio de 2013
- [2] Vieira, R. M., *A importância da educação CTS*. <<http://revistacts.net/files/RuiMarquesVieira.pdf>>. Acesso em: 31 de julho de 2012
- [3] Roehrig, S. A. G. et al., *A abordagem CTS no Ensino de Ciências: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná*.

<<http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt005-aabordagemcts.pdf>>.

Acesso em: 31 de julho de 2012.

[4] Grúbel, J. M., Bez, M. R., *Jogos Educativos*.

<<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14270/8183>>.

Acesso em: 31 de julho de 2012.

*Ensino de Física com abordagem CTS através de jogos educativos*  
[5] Lisboa, M., *A importância do lúdico na aprendizagem, com auxílio dos jogos*.

<<http://www.brinquedoteca.org.br/si/site/0018031/p>>.

Acesso em: 31 de julho de 2012.