



## **GAME VIRTUAL PARA AUXILIAR PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO**

Emanuel de Oliveira DIAS (1); Maria Luiza Rodrigues da Costa NEVES (2)

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG*

*(1) emanueldiasbio@hotmail.com; (2) evesmlrc@yahoo.com.br*

**Resumo:** A presente pesquisa teve como objetivo desenvolver e verificar a eficácia de um jogo virtual investigativo no ensino de Ciências em uma escola do Estado de Minas Gerais. Foram utilizadas entrevistas, questionários e avaliações para verificar os conhecimentos pré e pós aplicação do jogo. Após análise dos dados coletados, observou-se diferenças nos conhecimentos adquiridos pelos alunos em relação ao fluxo de energia, cadeias e teias alimentares. Os resultados geraram bons indicativos em relação ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

### **INTRODUÇÃO**

A compreensão dos alunos sobre processos químicos, transferência de energia, plantas como seres autótrofos são conceitos muitas vezes decorados e mal compreendidos. Este fato é justificado geralmente por metodologias ultrapassadas e mal dialogadas que priorizam o professor como detentor do conhecimento.

Para Fantini (2011) e Sá et al (2008), a educação estudada no ensino fundamental necessita ser dinâmica e atrativa, para obtenção de uma aprendizagem significativa, nos remetendo assim ao uso, por exemplo, de recursos audiovisuais como os jogos eletrônicos que podem ser apresentados de uma forma lúdico investigativa.

De acordo com Vygotsky (1988), o jogo é uma ferramenta de grande contribuição no processo de ensino aprendizagem. O psicólogo russo ainda afirma que: “O jogo é um instrumento que medeia relações sociais de construção e potencializa a interação entre os sujeitos que, num processo coletivo, constroem a sua existência” (VYGOTSKY, 1988).

Os jogos eletrônicos investigativos podem ser avaliados como instrumentos educativos de socialização, evidenciando o discente em um papel mais relevante no processo de aprendizagem, tornando-o mais autônomo em suas ações e em sua forma de pensar, pois o ensino através de uma



abordagem investigativa é capaz de despertar o interesse do aluno e estimular o desenvolvimento do raciocínio (CARVALHO, 2013 e LIMA, 2007).

Embaçado nestes aspectos, este estudo teve como objetivo criar, aplicar e avaliar os efeitos de um jogo virtual de caráter investigativo denominado ERGOS, como ferramenta educativa no processo de ensino-aprendizagem, que seja capaz de auxiliar professores de ciências e Biologia a trabalharem o tema fluxo de energia de uma forma lúdica.

A necessidade de criação do jogo eletrônico ERGOS surgiu por meio de minhas observações cotidianas em sala de aula, como professor de Ciências, com alunos de 6º ao 9º ano do ensino fundamental. Estes alunos normalmente apresentavam dificuldades de compreensão e identificação do sol como fonte básica de energia na Terra e da presença de plantas no início das cadeias e teias alimentares.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 A construção do jogo

Para o desenvolvimento do jogo, foi utilizada a tecnologia HTML5 (Hypertext Markup Language, versão 5) e Javascript (Linguagem baseada em scripts). Optou-se por este recurso, devido sua alta taxa de compatibilidade com navegadores atuais e antigos, além de não ter sido necessário a utilização de plugins proprietários ou mesmo frameworks (SILVA, 2013).

O jogo final consiste em um arquivo capaz de ser executado em qualquer computador com um navegador. Ao entrar no jogo o aluno encontra um menu principal com diferentes submenus, são eles: INICIAR, SABER MAIS, FUNÇÕES e CRÉDITOS.

Figura 1: Visão geral do jogo ERGOS





Ao clicar em INICIAR é solicitado que o jogador digite seu nome ou um apelido e a opção “avançar” é habilitada para que o jogo inicie. O principal objetivo é manter o jogador principal longe de predadores e capturar o maior número possível de alimentos capazes de nutrir o personagem e ao final de cada fase ser capaz de completar teias alimentares que são fornecidas como passaporte de entrada para outros níveis.

Ao avançar no jogo, novos seres vivos são apresentados bem como novos ecossistemas, o personagem principal muda e a relação dele com o ambiente e predadores é alterada, exigindo que o jogador esteja a cada nível mais atento.

A medida que o personagem consome mais ou menos alimento do que o necessário para sua sobrevivência ele se torna mais lento. A quantidade necessária de alimento para cada personagem depende do nível trófico ocupado. Estas e outras informações não estão disponíveis para os alunos necessitando que os mesmos utilizem do raciocínio lógico, pesquisas e observação para obtê-las.

A pontuação final do jogador é obtida pela relação de tempo demorado para executar todas as fases, alimento consumido, predadores evitados, teias alimentares concluídas corretamente e número de visitas na seção SABER MAIS.

Na seção SABER MAIS é apresentados ao jogador conceitos teóricos sobre o fluxo de energia através de vídeos e pequenas animações 2D. Nesta parte do jogo é possível que o jogador responda perguntas diretas e complete frases, são também disponibilizados sites com textos que abordam o Tema fluxo de energia. O ensino investigativo é fortemente observado nesta seção, pois permite que o aluno busque as informações, avalie e crie hipóteses que poderão ser empregados em uma situação problema (o jogo).

Em FUNÇÕES o jogador encontra explicações de como navegar no jogo, quais botões utilizar para fazer combinações e quais recursos ocultos o jogo possui (como pausar, salvar, Ranking).

Ao finalizar o jogo, é possível visualizar dois tipos de RANKING, o primeiro não exige conexão com internet e apresenta para o jogador apenas os jogos realizados na máquina na qual o jogo foi instalado, o segundo requer conexão com internet e oferece o ranking geral dos jogadores e suas respectivas pontuações.

## **2.2 Aplicação do jogo**



A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede Estadual de Ensino, pertencente ao Estado de Minas Gerais com 86 alunos matriculados nos quatro ciclos do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. O jogo foi aplicado no laboratório de Informática e como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários e entrevistas.

A escolha da escola estadual é justificada pela constatação docente do presente pesquisador das dificuldades de aprendizagem dos seus alunos em relação aos temas de transferência de energia e níveis tróficos. Como já havia sido constatado através de avaliações periódicas bimestrais as dificuldades dos alunos, optou-se por iniciar a pesquisa com o desenvolvimento do jogo virtual. A aplicação foi subdividida em quatro etapas:

I. Na primeira etapa foi realizada análise das provas realizadas por estes alunos e suas respectivas respostas sobre questões e atividades que envolvem conhecimentos de fluxo de energia. Estas provas foram aplicadas no início do ano letivo (2014) e foi utilizada como uma das formas de avaliação do 1º bimestre.

II. A segunda etapa consistiu de um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca de fluxo de energia no meio ambiente, importância do sol, níveis tróficos e teias alimentares. Este levantamento foi realizado por meio de entrevistas individuais com os alunos, em que foram realizadas perguntas sobre diversos assuntos científicos incluindo questões voltadas para o fluxo de energia.

Utilizou-se o método de entrevista focalizada (JÚNIOR, 2011) que teve duração de 5 a 10 minutos com cada aluno. Por tratar-se de uma entrevista focalizada as perguntas variavam de acordo com a fala dos alunos, mas com o foco do assunto fluxo de energia e níveis tróficos.

III. Na terceira etapa ocorreu a aplicação propriamente do jogo, com interferências mínimas do aplicador, com o objetivo de possibilitar a capacidade intuitiva dos alunos para utilização do jogo e para testar se o jogo é autoexplicativo. Os alunos tiveram 50 minutos para jogar e conhecer o jogo que foi aplicado em 9 grupos com 5 alunos cada.

Os alunos foram orientados a não pedir ajuda aos demais participantes. Juntamente com o supervisor da escola o presente pesquisador ficou na sala a fim de se certificar que haveria cumprimento das regras pré-estabelecidas e para esclarecimentos de dúvidas.

Os alunos puderam jogar livremente após a aplicação para todos os grupos respeitando o limite de computadores disponíveis. O jogo foi disponibilizado para todos os alunos interessados via dispositivos de armazenamento (ex. pendrives, CD's e cartões de memória).



Os alunos selecionados para participar da pesquisa foram aqueles que apresentaram maiores dificuldades na compreensão do processo de Transferência de Energia do ambiente, verificados na etapa a e b. Foram criados 4 grupos para melhor compreensão e organização dos dados obtidos que foram assim denominados:

Grupo 1 – 17 alunos do 6º ano com idade inferior a 12 anos;

Grupo 2 – 08 alunos do 7º ano com faixa etária de 12 a 13 anos;

Grupo 3 – 11 alunos do 8º ano com faixa etária de 13 a 14 anos;

Grupo 4 – 09 alunos do 9º ano com idade superior a 14 anos.

IV. No quarto momento, foi realizada a aplicação do questionário a fim de avaliar aprendizagem dos conteúdos de transferência de energia e níveis tróficos além da influência do jogo nesta aprendizagem. Este questionário foi realizado 15 dias após a aplicação do jogo.

V. E por fim, ao final do trabalho de investigação com aplicação do jogo, os quatro grupos investigados foram reunidos no pátio da escola para responderem algumas questões sobre as funcionalidades do jogo. O pesquisador juntamente com o auxílio de outros 2 professores organizaram-se de modo a manter a harmonia e organização do grupo. Os alunos foram respondendo aos questionamentos, estes foram digitados e posteriormente utilizados para aprimorar versões futuras do jogo.

### 3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Antes da utilização do jogo

QUADRO 1- Respostas dos alunos das questões da entrevista (etapa II da metodologia):  
Levantamento das concepções prévias dos alunos:

Nº	PERGUNTAS MAIS COMUM	RESPOSTAS MAIS COMUM (sintetizadas)
01	Como as plantas se alimentam?	<i>Com as coisas que joga na terra.</i>
		<i>Com água</i>
		<i>Com água, sol e gás carbônico.</i>
		<i>Com esterco e adubo</i>



		<i>Planta não come</i>
		<i>Luz do sol / Fotossíntese</i>
02	Porque as plantas são verdes?	<i>Não sei.</i>
03	O sol é importante para o nosso Planeta? Explique.	<i>Sim, serve para esquentar a Terra.</i>
		<i>Faz mal o sol muito quente</i>
		<i>Para clarear o céu.</i>
		<i>Para as plantas viverem.</i>
04	Qual o significado dos termos: cadeia alimentar, teia alimentar, níveis tróficos e decompositores?	<i>Já estudei isso na 5º série (referindo-se ao 6º ano), mas não estou lembrando.</i>
		<i>Cadeia e teia alimentar são aquelas setinhas que mostram um animal comendo o outro.</i>
		<i>Não lembro.</i>
		<i>Decompositor é o bicho que come as coisas mortas.</i>
		<i>Decompositores são as bactérias e o outro eu não lembro.</i>
		<i>Cadeia alimentar é aquilo que prende, teia alimentar serve para colocar em cima da casa e decompositor é quem cria músicas.</i>
05	Um homem ao acordar alimenta-se de frutas frescas e no almoço de carne bovina. Ele ocupa qual nível trófico nesta situação?	<i>Não sei.</i>
		<i>Fotossíntese</i>
		<i>Consumidor primário.</i>

Através das respostas que compõem o quadro 1 nota-se que os conceitos apresentados pelos alunos são geralmente frases decoradas que na maioria dos casos não fazem um sentido real e aplicável no cotidiano ou são frases resultantes do conhecimento prévio do aluno.



Embaçado no discurso de Leão (1999), estes resultados são exemplos de uma metodologia tradicional, preocupada em transmitir conhecimentos acumulados ao longo dos anos pela humanidade, haja vista que os alunos entrevistados já concluíram o 6º ano e, portanto presume-se que estes conceitos já tenham sido consolidados.

### 3.2 Após a utilização do jogo

Abaixo podem ser observados no quadro 2 os resultados dos questionários de avaliação aplicados aos alunos após o jogo, dos 45 questionários aplicados contendo 10 questões cada, foram obtidas 78% de respostas corretas de todos os alunos entrevistados n=45.

**QUADRO 2: Levantamento de respostas corretas e erradas de cada turma**

RESULTADO DA APLICAÇÃO					
Código do Grupo	Nº de Alunos	Perguntas Respondidas	Corretas	Erradas	Sem Respostas
Turma 1	17	170	149	21	0
Turma 2	08	80	62	11	7
Turma 3	11	110	80	30	0
Turma 4	09	90	59	18	13
TOTAL	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>350</b>	<b>80</b>	<b>20</b>

Os resultados obtidos após a aplicação do jogo podem ser indícios positivos que o emprego do jogo eletrônico ERGOS colaborou para o aprendizado significativo. Notou-se que os alunos ao responderem os questionários apresentavam-se mais confiantes em suas respostas.

É fundamental que se considere neste resultado os esforços investigativos dos alunos em pesquisas na internet, leitura de materiais relacionados ao tema e estudo de vídeos educativos em sua maior parte disponibilizados no próprio jogo (menu SABER MAIS). O jogo assim contempla a frase de Aranha (2006), afirmando que “é necessário utilizar os jogos eletrônicos não como banco de dados (análise errônea de uma mentalidade habituada com a lógica impressa), mas como ferramenta de motivação”.

### 3.3 Visão do aluno com relação ao jogo

Abaixo são descritas as perguntas realizadas (Itens A, B, C e D) e as respectivas respostas dos alunos (Itens a1-a5; b1-b3; c1-c3 e d1-d2) consideradas mais comuns:

**A. “O que vocês mais gostaram no jogo?”** *a.1* “A disputa” - *a.2* “Ganhar mais pontos que meu colega” - *a.3* “Sair da sala” - *a.4* “Entender a matéria que estudamos no início do ano” - ***a.5*** “Foi legal, desafiane”



**B. “O que vocês não gostaram?”** *b.1* “Tinha pouco computador na escola, quase não dava pra jogar” - *b.2* “aquela música chata que aparece quando você erra” - *b.3* “o jogo travou duas vezes comigo e não consegui salvar minha pontuação”

**C. “O que o jogo precisa ter para ser mais atrativo?”** *c.1* “que tenha como jogar pelo Facebook” - *c.2* “trabalhar outros assuntos que não seja só cadeia alimentar” - *c.3* “ter como ver os resultados online de todos os jogadores”

**D. “Vocês aprenderam alguma coisa no jogo que normalmente se estuda na disciplina de ciências ? O quê ?”** *d.1* “Sim, aprendi esses negocio de consumidor primário, secundário e terciário” - *d.2* “eu não sabia que o sol era tão importante nem as plantas”

Foi fundamental ouvir os alunos nesta última etapa da pesquisa, pois através das respostas dos alunos será possível o aprimoramento do jogo ERGOS, investindo nos pontos julgados positivos e buscando aprimorar os pontos negativos, tornando-o um recurso didático sintonizado com as necessidades dos professores de Ciências e as expectativas que os alunos do ensino fundamental possuem em relação a um jogo eletrônico educativo.

### **3.4 Percepções sobre o jogo como ferramenta para ensinar ciências**

Percebi que a desmotivação para aprender determinados conteúdos atualmente vem tornando-se um fator cada vez mais comum entre os jovens estudantes. Ao utilizar o jogo ERGOS na escola com diferentes turmas foi possível observar a retomada da motivação destes alunos. O fato de estarem executando uma atividade que exige uso da tecnologia, raciocínio rápido e outros competidores buscando obter cada vez maiores pontuações despertou nos alunos a vontade de compreender, de aprimorar-se e de vencer.

A pontuação dos alunos, a velocidade com que realizavam as fases aumentava a cada jogo concluído. Além do próprio contato entre aluno e jogo observou-se em conversas na escola, durante o recreio, antes do início das aulas a troca de informações entre alunos sobre componentes de uma determinada fase, alternativas mais eficientes e sustentações científicas que levaram a tais conclusões.

## **4.0 CONCLUSÕES**



Neste trabalho, com este grupo de alunos de uma escola pública, constatou-se que o jogo ERGOS pode auxiliar o professor de Ciências no ensino do conteúdo fluxo de energia e que possibilitou um ensino eficaz e diversificado promovendo uma aprendizagem investigativa por parte do aluno.

É importante ressaltar que não são as tecnologias, recursos ou estruturas de um ambiente escolar que mudarão a situação de aprendizagem de determinado grupo de alunos. Estas ferramentas são colaboradoras para construção de um ensino divertido, concreto e adequado ao perfil do aluno do século XXI.

A presente pesquisa buscou apenas iniciar a compreensão da influência do jogo ERGOS no processo de ensino aprendizagem, sendo necessária, sua experimentação em outros diferentes ambientes escolares, ou até mesmo fora deles. É importante a avaliação de outros professores e especialistas em Educação para uma posterior consolidação do jogo como ferramenta pedagógica efetivamente válida para o ensino de Ciências.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARANHA, G. Jogos Eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado. *Ciências & Cognição*, v.7 n.1, 2006
- CARVALHO, P. S. Proposta de uma sequência de aulas para a produção de um texto teatral sobre um tema controverso no contexto do ensino de ciências por investigação. Monografia (Pós-graduação: Ensino por Investigação) Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.
- FANTINI, V.; COSTA, E. R. e MELO, C. I. Os jogos virtuais para a educação ambiental no ensino fundamental. *Revista Tecnologias na Educação*, v.3, n.1, 2011.
- JÚNIOR, A. F. B.; JÚNIOR N. F. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 237-250, 2011.
- LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. Dissertação (Mestrado em Educação brasileira) Universidade Federal do Ceará, 1996.
- LIMA, M. E. C. C. e MUNFORD, D. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, v.9, nº1, 2007.
- SÁ, E. F. Discurso de professores sobre ensino de ciências por investigação. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais, 2009.



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

SILVA, J. M. J. e FIRMINO, E. C. M. Desenvolvimento de Jogos em HTML5. In Anais do IX SBGames. Florianópolis-SC, 2010. Disponível em: <  
[http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/computing/short/Computing\\_short13.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames10/computing/short/Computing_short13.pdf)> Acessado em: 15/08/2014