

**Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Educação**

CECIMIG

**O JOGO VIRTUAL: UMA MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA
POSSÍVEL PARA ENSINAR CIÊNCIAS COM CARÁTER
INVESTIGATIVO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Emanuel de Oliveira Dias

Belo Horizonte

2014

Emanuel de Oliveira Dias

**O JOGO VIRTUAL: UMA MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA
POSSÍVEL PARA ENSINAR CIÊNCIAS COM CARÁTER
INVESTIGATIVO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

**Monografia apresentada ao Curso de
Especialização ENCI-UAB do CECIMIG
FaE/UFMG como requisito parcial para
obtenção de título de Especialista em
Ensino de Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Prof. Dra. Maria Luiza
Rodrigues da Costa Neves.**

Belo Horizonte

2014

AGRADECIMENTOS

Este trabalho apenas foi possível devido à colaboração de um conjunto de pessoas e instituições as quais dirijo meus sinceros agradecimentos.

Agradeço primeiramente minha mãe que apesar de não estar mais entre nós me educou e mostrou o caminho da educação, do amor, da honestidade e bondade, sem ela eu não seria capaz de enfrentar os obstáculos da vida.

A minha orientadora Dra. Maria Luiza pessoa com quem aprendi muito ao longo destes meses, sempre muito paciente, sábia, eficiente e autora de considerações essenciais, sem ela este projeto não estaria concluído.

A minha noiva Paola que me apoiou desde o início do curso e que vem contribuindo significativamente para meu crescimento pessoal.

Aos meus amigos de pós-graduação e minhas tutoras Vânia e Adiléia pela paciência e dedicação ao longo destes 2 anos de pós graduação.

À Universidade Federal de Minas Gerais em especial o Centro de Ensino de Ciências e Matemática pela oportunidade e comprometimento com o ensino e capacitação do profissional docente.

À Escola Estadual José Antunes Moreira pelo apoio e autorização na realização da pesquisa, bem como os professores e alunos que são as bases geradoras deste projeto.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver e verificar a eficácia de um jogo virtual investigativo no ensino de Ciências de uma Escola Estadual de Minas Gerais localizada na área rural da cidade de Ubaporanga. Foram utilizadas entrevistas, questionários e avaliações para verificar os conhecimentos pré e pós aplicação do jogo. Após análise dos dados coletados, observou-se significativas diferenças nos conhecimentos adquiridos pelos alunos em relação ao fluxo de energia, cadeias e teias alimentares, além da motivação encontrada nos grupos participantes. Isso indica que o uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem é uma alternativa válida capaz de diversificar e potencializar o interesse dos alunos.

Palavras-chave: Jogo Virtual – Ensino Investigativo – Fluxo de Energia

ABSTRACT

This research aimed to develop and verify the effectiveness of an investigative virtual game in the teaching of science in a State School of Minas Gerais located in the rural area of the city of Ubaporanga. Interviews were used, survey and assess knowledge to check the pre and post game application. After analyzing the collected data, we observed significant differences in the knowledge acquired by students in relation to the flow of energy, chains and food webs, besides the motivation found in the participating groups. This indicates that the use of technology in teaching-learning process is a valid alternative able to diversify and enhance the interest of students.

Keywords: Virtual Game - Investigative Services - Energy Flow

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Justificativa.....	7
1.2. Objetivos.....	8
1.2.1. Objetivo Geral	8
1.2.2. Objetivos Específicos.....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3. METODOLOGIA	10
3.1. Criação do Jogo Virtual.....	11
3.2. Etapas da Pesquisa.....	11
3.3. O jogo ERGOS	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6. ANEXOS	25

1. INTRODUÇÃO

A manutenção da vida na Terra está intimamente relacionada às reações físicas, químicas e biológicas entre os seres vivos e os materiais presentes no meio ambiente. Portanto é fundamental que os fenômenos envolvidos nesta temática sejam bem discutidos e exemplificados no processo de escolarização.

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 muitas vezes por metodologias ultrapassadas e mal dialogadas que priorizam o professor como detentor do conhecimento.

Para Vaz Mendes (2002) o conhecimento e a informação são elementos estruturantes que tem ocupado o centro das atenções de todos os campos da sociedade, principalmente a educação que vive um período de transição, onde a inserção efetiva de tecnologia nas escolas passa por um processo de significância real.

Segundo Fantini (2011) a educação estudada no ensino fundamental necessita ser dinâmica e atrativa, para obtenção de uma aprendizagem mais significativa, nos remetendo assim ao uso, por exemplo, de recursos audiovisuais como os jogos eletrônicos.

A utilização de jogos eletrônicos na educação, por exemplo, tem se revelado eficiente, possibilitando a socialização de novos conceitos e formação de cidadãos críticos e reflexivos, principalmente com o público infanto-juvenil que geralmente encontram-se familiarizados com o uso de novas tecnologias.

Como professor da educação básica na rede Estadual de ensino de Minas Gerais, tenho dedicado a compreender os processos que envolvem o ensino de Ciências e o uso das tecnologias em busca de uma aprendizagem mais significativa. Nos últimos cinco anos, percebi, nas diferentes escolas que já lecionei, a necessidade de diversificar as metodologias empregadas no ensino de ciências tornando-o mais próximo do cotidiano do aluno.

O uso e o desenvolvimento de tecnologias têm feito parte da minha carreira profissional e acadêmica. Através das mídias percebi maior interesse e participação dos alunos além de resultados mais satisfatórios nos conteúdos aos quais os recursos tecnológicos são empregados.

Partindo destas problemáticas, o presente estudo teve como objetivo desenvolver, aplicar e avaliar os efeitos de um jogo virtual de caráter investigativo como ferramenta educativa no processo de ensino-aprendizagem, capaz de auxiliar professores de ciências e Biologia a abordarem conceitos de transferência de energia, teias alimentares, níveis tróficos e decomposição de uma forma lúdica, melhorando a aprendizagem de conceitos de ciências em que normalmente os alunos possuem dificuldades em aprender.

1.1. Justificativa

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

Percebi, como professor, que além da dificuldade de compreensão por parte dos alunos, os professores também apresentavam dificuldades em encontrar ferramentas pedagógicas e metodologias mais eficazes e atrativas que visam desenvolver o conceito de alguns temas curriculares no ensino de ciências.

O desenvolvimento do jogo eletrônico educativo de caráter investigativo justificou-se pela evidente de carência de ferramentas no processo de ensino aprendizagem do Tema transferência de energia. De acordo com Cunha (2009), para jovens aprender brincando é muito mais valioso, pois brincar faz parte da sua vida cotidiana.

A utilização de jogos na educação é uma discussão bastante antiga, ela nos remete ao educador e filósofo John Dewey que já em 1930 dizia que o jogo desperta interesse nas crianças em aprender mais e melhor e, que, portanto, a escola deve-se utilizar-se mais dessa ferramenta como recurso pedagógico atraente e lúdico (ABRAS, 2004).

Com base nesta perspectiva o jogo pode ser avaliado como um instrumento educativo 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.

1.2. Objetivos que nortearam o desenvolvimento do jogo

1.2.1. Objetivo Geral

Desenvolver e aplicar um jogo eletrônico de caráter investigativo como ferramenta educativa que auxilie alunos e professores no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos de transferência de energia, teias alimentares e níveis tróficos.

1.2.2. Objetivos Específicos

Avaliar a eficiência do jogo eletrônico “ERGOS” no processo de ensino aprendizagem de Ciências.

Despertar o interesse dos alunos a construir conceitos de transferência de energia identificando o sol como fonte primária de energia

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Ensinar os diferentes conteúdos de Ciências para o ensino fundamental requer uma diversidade de recursos e estratégias metodológicas para alcançar diferentes tipos de alunos. Uma das vias que têm ganhado maior espaço nas discussões acadêmicas voltados para a aprendizagem é o Ensino por Investigação.

Para Sá et al (2008) o ensino de ciências por investigação é qualquer atividade que esteja centrada no aluno que possibilita seu desenvolvimento autônomo na tomada de decisões e julgamentos apropriados, são capazes de promover debates a determinadas situações problemas que estejam vinculadas as teorias da ciências naturais.

De acordo com Carvalho (2013) o ensino por investigação quando é cuidadosamente trabalhado pelo professor é capaz de despertar o interesse do aluno e estimular o desenvolvimento do raciocínio.

De acordo com Sá et al (2008) o ensino investigativo pode ser consolidado através de diferentes tipos de atividades investigativas:

- I. Atividades práticas
- II. Atividades Teóricas

- III. Atividades com Banco de Dados
- IV. Atividades de avaliação de Evidências
- V. Atividades de Simulação de Computador

Esta última via de ensino investigativo é interessante do ponto de vista atual, pois permite a inserção de jogos e outras ferramentas lúdicas no ensino investigativo.

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).

Através dos jogos os alunos são capazes de reconhecer erros, reavaliar estratégias, trabalhar em equipe, identificar e solucionar uma situação problema. A aplicação de jogos eletrônicos tem se demonstrado eficiente, como afirma Manguba (2003):

Os jogos eletrônicos detêm uma tecnologia que contempla os aspectos como processamento, tomadas de decisões e de estabelecimento de estratégias de solução de problemas, além de utilizarem linguagem visual e sonora estimulantes para a criança, o que aparentemente contribui para a aprendizagem perceptiva, da atenção e da motivação. Esses aspectos são associados a um fator determinante, que é a familiaridade da criança com a linguagem utilizada nesses jogos e o tipo de raciocínio que é necessário desenvolver, para obter sucesso nessa forma de atividade lúdica (MANGUBA et al, 2003, p. 42).

Porém, é importante que a qualidade e o processo de desenvolvimento de jogos sejam cautelosamente elaborados. Os jogos investigativos do ponto de vista educativo necessitam preencher dois grandes requisitos: a qualidade didática, ou seja, necessita desenvolver, estimular de forma coerente o conteúdo ou conjunto deles ao qual se propõem e o jogo precisa estar necessariamente centrado no aluno e na sua aprendizagem individual.

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada foi o relato de experiência que é caracterizado por contar uma história informativa e como ela se reflete em situações mais gerais, este tipo de metodologia não entra em detalhes irrelevantes sobre o experimento (GIL, 1991; SANTORO, 2010).

A justificativa de sua escolha encontra-se na vantagem da utilização do relato de experiência como investigação empírica que busca compreender um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos e a desvantagem está na sua difícil generalização de um caso a outro (YIN, 2001).

A compreensão do Tema base para o desenvolvimento do jogo (Transferência de Energia) consistiu na leitura de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II, artigos de revistas especializadas, como por exemplo, *Investigações em Ensino De Ciências* (UFRGS) e *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (UFMG), Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (2000), Currículo Básico Comum de Ciências – CBC (2005) e conversa informal com 3 professores de Ciências e Biologia da Rede estadual e particular de ensino de Minas Gerais.

O estudo dos recursos necessários para o desenvolvimento do jogo, com ênfase na compreensão da Linguagem de programação (*Action Script*) será norteado por leitura de manuais da empresa Adobe System, artigos especializados e constante utilização dos softwares já pré-selecionados a fim de otimizar o processo de desenvolvimento posterior.

A união das duas áreas do conhecimento para criação de um jogo Investigativo será norteada por artigos da Biblioteca Virtual do CECIMIG, textos e atividades do curso de pós-graduação *latu sensu* Ensino de Ciências por Investigação.

O relato de experiência será: subdividido em dois momentos 1- Desenvolvimento de um jogo eletrônico investigativo, caracterizando-se como um momento qualitativo do projeto e o segundo a aplicação do jogo desenvolvido em uma escola Estadual da rede de ensino de Minas Gerais localizada na zona rural da cidade de Ubaporanga.

A escolha da escola estadual é justificada pela constatação docente do presente pesquisador das dificuldades de aprendizagem dos alunos em relação aos

temas de transferência de energia e níveis tróficos.

3.1. Criação do Jogo Virtual

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 consistiu 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.

3.2. Etapas da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede Estadual de Ensino, pertencente à jurisdição de Ubaporanga, 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, mantendo sempre 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 armazenamentos (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.

3.3. O jogo ERGOS

O jogo final consiste em um arquivo em formato executável (.exe) com capacidade multiplataforma. 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





RANKING	
NOME	PONTUAÇÃO
1. EREBIO III	3870
2. Maria Neves	2986
3. Último Jogador	1502
4. Emanuel Dias	1203
5. Paola Caroline	356
6. UFMG - ENCI	329
7. Kaio	18

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.

A medida que o aluno avança 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 apresentada 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.

3.4 Aplicação do jogo ERGOS

3.4.1 Antes da aplicação do jogo

Foram levantados os conhecimentos prévios de 86 alunos matriculados no 6º ao 9º ano pertencentes a 4 turmas de uma escola pública com relação ao conhecimento de fluxo de energia no meio ambiente, importância do sol, níveis tróficos e teias alimentares. Anteriormente ao jogo os alunos foram avaliados por meio de provas sem consulta e individual (anexo) para verificação dos conceitos aos quais possuíam domínio.

O método de entrevista focalizada (JÚNIOR, 2011) resultou no quadro 1 que apresenta as perguntas e respostas mais comuns entre as entrevistas. A principal interferência do entrevistador foi manter o foco no assunto fluxo de energia e níveis tróficos no decorrer do diálogo.

QUADRO 1- Respostas dos alunos das questões da entrevista: Levantamento das concepções prévias dos alunos:

Nº	PERGUNTAS MAIS COMUNS	RESPOSTAS MAIS COMUNS (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	<i>Não sei.</i>

	verdes?	
03	O sol é importante para nós? 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 5° série (referindo-se ao 6° 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 quando o inseto come capim, o sapo come o inseto e a cobra come o sapo.</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>

De acordo com as respostas dos alunos do quadro 1, observa-se que os alunos demonstram pouco conhecimento sobre o assunto e mesmo aqueles que respondem de forma correta muitas das vezes as respondem de forma decorada.

Com relação às perguntas 1 e 3, respectivamente: *Como as plantas se alimentam e o sol é importante para nós, Explique*, os alunos responderam de acordo com o próprio conhecimento conforme o ambiente em que vivem.

Na pergunta 2, *porque as plantas são verdes*, nenhum dos alunos entrevistados justificou utilizando o termo “clorofila” pigmento verde presente nos seres clorofilados.

Os alunos apresentaram dificuldades em definir os termos questionados na pergunta 4. Nenhum dos alunos definiu corretamente o termo “nível trófico” e com relação aos termos “cadeias e teias alimentares” demonstraram ter um conhecimento das imagens comumente presentes nos livros de Ciências do 7º ano, porém na maioria dos casos não associaram a situações cotidianas.

A questão 5 desta entrevista foi utilizada para reafirmar o escasso conhecimento dos alunos sobre os diferentes níveis tróficos e como defini-los diante de situações de problemas reais.

Diante destes resultados de maior observação no decorrer das entrevistas foram selecionados 45 alunos alfabetizados (pois quatro alunos apesar de estarem no ensino fundamental não são alfabetizados) que apresentaram maior dificuldade na aprendizagem do tema fluxo de energia distribuídos como mostra o quadro abaixo:

Quadro2: Total de alunos participantes

Grupo 1	17
Grupo 2	08
Grupo 3	11
Grupo 4	09
TOTAL	45

Devido o número limitado de computadores em boas condições de uso a aplicação do jogo consistiu em dividir o total de alunos selecionados em 9 grupos priorizando a semelhança de idade a fim de aplicar o jogo para todos os participantes.

3.4.2 Durante a aplicação do jogo

Os alunos foram orientados a não pedir ajuda aos demais participantes e tiveram o prazo de 50 minutos para jogar. 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 armazenamentos (ex. pendrives, CD's e cartões de memória).

4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Após utilização do jogo

Passados os 15 dias e deixando o jogo disponível na escola e nas residências dos alunos foram realizadas novas entrevistas e aplicados questionários de avaliação de conhecimento que culminaram em dois tipos de resultados considerados relevantes para pesquisa.

Abaixo pode ser observado no quadro 3 os resultados dos questionários de avaliação aplicados aos alunos após o jogo.

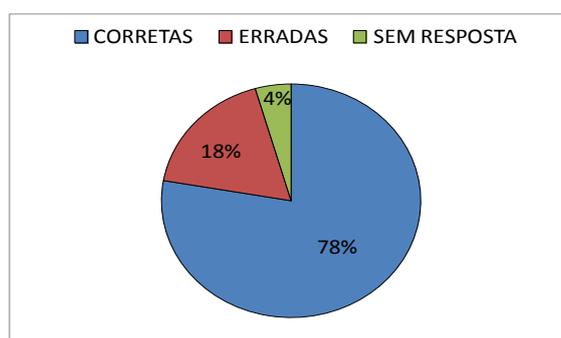
Quadro 3: Levantamento de respostas corretas e erradas de cada turma

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	45	450	350	80	20

Os alunos demonstraram ter construído conceitos anteriormente não compreendidos conseguindo perceber a importância do sol no ciclo de energia dos seres vivos, diferenciar e identificar os componentes que constituem as cadeias e teias alimentares e perceber a importância dos seres clorofilados para continuidade da vida no planeta.

Dos 45 questionários aplicados contendo 10 questões cada, foram obtidas 78% de respostas corretas de todos os alunos entrevistados n=45 conforme o gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 Total de respostas dos questionários – visão geral



Os resultados obtidos foram semelhantes em todas as turmas, apesar da faixa etária e ano escolar serem distintos entre os alunos. A pontuação dos alunos da Turma 1 foi maior do que os demais grupos, fato justificado pelo constante estudo dos assuntos investigados no 6º ano, série em que estão estudando.

Este dado é fundamental, pois revela a importância de outras vias de aprendizagem para construção dos diferentes saberes com relação a determinados temas, ou seja, os alunos da Turma 2, 3 e 4, este ano, não estudaram assuntos referentes especificamente a fluxo de energia, diferentemente da Turma 1 que apesar de revelar dificuldades no aprendizado deste conteúdo estiveram confrontados constantemente com avaliações, aulas expositivas e exercícios.

O jogo apresenta-se como uma ferramenta que auxilia o professor na diversificação do apresentar e estudar o tema com os alunos, mas o mesmo não pode ser visto como única via de aprendizagem nem como único método de ensino, é necessário que outros fatores estejam corroborando neste processo.

As entrevistas pós-aplicação do jogo com os alunos seguiu os mesmos procedimentos da pré-entrevista. Perguntas diversas sobre ciências foram realizadas. As respostas dos alunos para as questões sobre o fluxo de energia foram na maioria das vezes corretas diferentemente da entrevista anterior que o número de erros era superior ao número de acertos.

4.2 Visão do aluno com relação ao jogo

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 responsáveis pelas disciplinas de Inglês e Matemática 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 o 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, desafiante”

B. “O que vocês menos 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 esse negocio de consumidor primário, secundário e terciário”
- d.2 “eu não sabia que o sol era tão importante nem as plantas”

4.3 Percepções sobre o jogo como ferramenta para ensinar ciências

Percebo que a desmotivação para aprender determinados conteúdos atualmente têm tornado-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.

Através de um software instalado nas máquinas dos jogadores foi possível acompanhar em tempo real as ações dos estudantes e gravar momentos julgados importantes para melhor avaliação após a aplicação.

Os alunos durante o primeiro contato com o jogo sentiram-se um pouco inseguros, tentando compreender o que deveriam fazer e como deveriam fazer. Verificando as máquinas observou-se que todos os jogadores consultaram o menu **SABER MAIS** após algumas tentativas de jogada.

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.

De todos os alunos participantes apenas três não finalizaram nenhum jogo e também não demonstraram vontade/motivação para jogar. Destes dois afirmaram estar sentindo-se mal e um não relatou o motivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar Ciências é uma tarefa complexa que exige dedicação, experiência e constante atualização, seja ela teórica ou prática. Diante deste desafio o professor necessita de apoio para uma prática cada vez mais valiosa e enriquecedora para os seus alunos.

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 possibilita um ensino mais eficaz e diversificado promovendo uma aprendizagem mais investigativa por parte do aluno.

Os alunos gostam de atividades que requerem o uso de computadores ou outras tecnologias virtuais, pois as mesmas fazem parte massivamente do cotidiano da maioria deles.

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 mais 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.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAS, Maria Cecília de Medeiros; ALMEIDA, Carina Elisabeth Maciel de. O JOGO DO SABER COMO MECANISMO DE PODER NA PRÁTICA PEDAGÓGICA: FRONTEIRAS DA EXCLUSÃO. GT 5 - Práticas Pedagógicas e suas relações com a formação docente, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2004.
- AGUIAR JÚNIOR; LIMA, M.E.C.C; PAULA, H.F.; SÁ, E.F. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: Atas do VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC, 2007.
- ASOLU, S. O.; OFOEZIE, I. E. The role of health education and sanitation in the control of helminthes infections. *Acta Tropica*, v. 86, n. 2, p. 283-94, 2003.
- BARCELOS, Ricardo; SANTÁNNA, Alexandre Magno. *SOFTWARES UTILIZADOS EM DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS: DIFERENÇAS ENTRE BLENDER X FLASH*. Campos: Diferença Entre Blender E Flash... Revista Perspectivas da Ciência E Tecnologia, 2009-2009. Trimestral.
- CARVALHO, Pollyanna Mara de Souza. 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 de Pós-graduação: Ensino por Investigação – UFMG, Belo Horizonte; 2013.
- CUNHA, M. M. et al. O uso de jogos eletrônicos no processo educacional. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, IV. 2009, Belém. Anais. Disponível em: http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/104_2619_679.pdf . Acesso em: Setembro. 2013.
- FANTINI, Vanessa; COSTA, Eduino Rodrigues e MELO, Carolina Iuva. OS JOGOS VIRTUAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL. Revista Tecnologias na Educação- ano 3- número 1- Julho 2011.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3º ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- JÚNIOR, Álvaro Francisco de Britto; JÚNIOR Nazir Feres. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 237-250, 2011
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira. 1994.

- LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e MUNFORD, Danusa- Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Revista Ensaio, Belo Horizonte, 2007, V.9 nº1.
- LOUREIRO, Carlos Frederico. Educação ambiental no Brasil. Salto para o futuro: TV Escola. São Paulo, 20 mar. 2008.
- MUNFORD, D e LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? Ensaio. v.9, n.1, Dez; 2007. Disponível em <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/ensaio/volumes/volume-9-1> . Acesso em Setembro. 2013.
- MUNGUBA MC et al. Jogos Eletrônicos: Apreensão de Estratégias de Aprendizagem, 2003. Disponível em http://www.unifor.br/hp/revista_saude/v16/artigo7.pdf. Capturado em 30/06/08.
- PALMIERI, Marilícia Witzler Antunes., BRANCO, Angela Uchoa. EDUCAÇÃO INFANTIL, COOPERAÇÃO E COMPETIÇÃO: ANÁLISE MICROGENÉTICA SOB UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL. Campinas: Psicologia Escolar E Educacional, 2006-2007. Bimensal.
- SÁ. Eliane Ferreira. Discurso de professores sobre ensino de ciências por investigação. 2009. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.
- SANTOS,C.L. et al.Jogos Eletrônicos na Educação: Um Estudo da Proposta dos jogos Estratégicos. São Cristovão.2006. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/RevistaDigital>; 2008. Acesso em 20\09\2013.
- SANTORO, F., Notas de Aula – Apresentação do Metodologia da Pesquisa Científica, Programa de Pós-Graduação em Informática – UNIRIO; 2010.
- VAZ MENDES, Geisa S. C. As representações sociais da informática na 149 educação: uma análise da formação continuada. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco. 2002.
- Yin, Robert. Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.trad. Daniel Grassi – 2.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.

6. ANEXOS

Questionário utilizado após a aplicação do jogo.

Prezado(a) aluno(a) sou estudante de Pós-Graduação em Ensino de Ciências por Investigação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG e estou fazendo uma pesquisa científica. Preciso de sua atenção para preenchimento deste questionário, com ele pretendo verificar a interferência do jogo ERGOS no seu aprendizado. Desde já agradeço a colaboração e garanto sigilo do seu nome.

Marque V para as alternativas Verdadeiras e F para as alternativas Falsas:

- 1) () O fluxo de energia nos ecossistemas inicia-se sempre nos produtores.
- 2) () A energia solar captada pelos produtores vai-se dissipando ao longo das cadeias alimentares sob a forma de calor, uma energia que não é utilizável pelos seres vivos.
- 3) () Os únicos seres pertencentes ao grupo dos produtores são as plantas.
- 4) () A energia luminosa do Sol é a fonte para a produção de alimento pelos seres capazes de realizar a fotossíntese. Essa é a mesma energia que será utilizada por toda a cadeia alimentar.
- 5) () Seres vivos capazes de captar a energia do sol e transformá-la em alimento são aqueles que possuem a clorofila.
- 6) () Alguns cogumelos são cultivados em troncos de árvores onde obtêm seu alimento. Sendo assim podemos afirmar que uma pessoa, ao comer cogumelos, está se comportando como consumidor primário.
- 7) () Em uma cadeia alimentar somente um destes seres vivos pode exercer o papel de decompositor: vegetais, gaviões, gafanhotos, rãs e cobras.
- 8) () Em um ambiente aquático são encontradas algas formando o fitoplâncton, zooplâncton e alguns peixes. O nível trófico ocupado pelo fitoplâncton é de produtor.
- 9) () Um homem ao acordar alimenta-se de frutas frescas e no almoço de carne bovina. Ele ocupa o nível de consumidor primário e consumidor secundário respectivamente.
- 10) () Alguns animais consomem exclusivamente insetos herbívoros. Estes animais são consumidores terciários.

Avaliação utilizada antes da aplicação do jogo.

1º AVALIAÇÃO BIMESTRAL – CIÊNCIAS – 1º BIMESTRE - 2014

	ESCOLA: Estadual José Antunes Moreira	PROFESSOR: Emanuel Dias	TURMA: 6º ANO
	NOME:		Valor: 6,0 pts. NOTA:

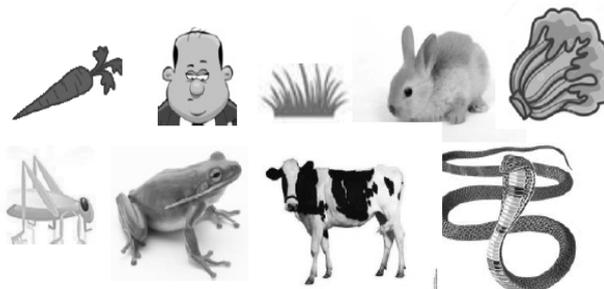
QUESTÃO 1

A palavra SOL vem do grego: *photo* que significa luz. Para muitas civilizações na antiguidade esta estrela era considerada um DEUS, como os Incas. Considerando aspectos científicos e as últimas aulas de ciências, podemos considerar a energia solar a mais importante para todos os seres vivos. A vida em nosso planeta depende do sol, por que:

- a) a energia do sol é aproveitada na fotossíntese realizada pelas plantas.
- b) a energia do sol somente interfere na temperatura do planeta.
- c) a energia do sol não interfere no ciclo da água.
- d) a energia do sol é absorvida pelos animais para produzir seu próprio alimento.

QUESTÃO 4

Observe as figuras abaixo:



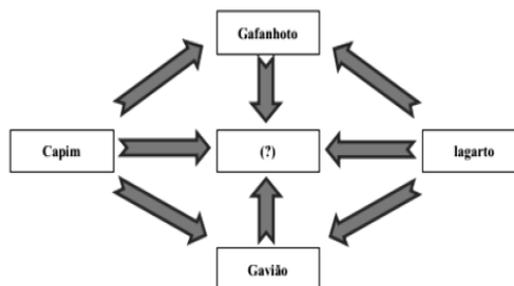
Crie uma **TEIA** alimentar utilizando o nome dos seres vivos representados acima. (faça atrás da folha)

As _____ são seres _____ que alimentam-se de restos orgânicos de vegetais e animais. Por ter esse tipo de alimentação, ela elimina em suas fezes restos alimentares que sofrem a ação de bactérias decompositoras. Essas bactérias, ao agirem sobre esses restos alimentares, produzem um material chamado de _____.

Marque a alternativa que melhor completa as lacunas acima:

- a) Minhocas – Heterótrofos - Guano
- b) Minhocas – Autótrofos - Húmus
- c) Minhocas – Heterótrofos - Húmus
- d) Formigas – Autótrofos - Húmus

O esquema representa uma teia alimentar. O que o indivíduo (?) representa nessa teia? _____ E o capim? _____



QUESTÃO 3

Um aluno do 6º ano da Escola Estadual José Antunes Moreira durante o recreio comeu uma goiaba vermelha e suculenta. Ao chegar em casa alimentou-se de um generoso pedaço de bife, feito de carne de boi e ao final da tarde tomou apenas um copo de leite, pois ainda estava cheio do almoço.

Marque a alternativa que representa respectivamente os níveis tróficos ocupados por este aluno:

- a) Produtor – Consumidor 1º – Consumidor 2º
- b) Consumidor 1º - Consumidor 2º - Consumidor 2º
- c) Consumidor 2º - Consumidor 2º - Consumidor 1º
- d) Decompositor - Consumidor 2º - Produtor

QUESTÃO 6

Plantas e algas obtêm seu próprio alimento através de energia solar em um processo chamado fotossíntese. Utilizando a imagem abaixo escreva o nome dos componentes envolvidos neste processo químico.

