

# Investigando a Ludicidade: Experiência Educativa com Jogos Eletrônicos no Ensino de Biologia

## Investigating leisure: Educational Experience with Video Games in Biology Teaching

*Silvanir Pereira Souza<sup>1,2</sup> e Rejâne Maria Lira-da-Silva<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia. <sup>2</sup>Programa Interinstitucional de Bolsas de Iniciação à Docência do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFBA.  
*brasilvanir@hotmail.com, rejanelirar2@gmail.com.*

### **Resumo**

A importância de se trabalhar com estratégias didáticas, em uma perspectiva lúdica e criativa, como parte integrante do processo formativo docente é fundamental. Esta pesquisa objetiva investigar o papel da ludicidade na aprendizagem de conteúdos sobre "Biodiversidade e Classificação Biológica", a partir dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, através de Oficina com jogos eletrônicos, com fins a realizar intervenções a respeito destes conceitos. Identificamos os conhecimentos pré-existentes dos alunos, a ocorrência da assimilação das proposições e conceitos dos conteúdos, e sua interação com as novas informações na promoção da aprendizagem significativa. O ineditismo do nosso trabalho está no seu imbricamento no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/Licenciatura em Ciências Biológicas/Universidade Federal da Bahia e na utilização de jogos eletrônicos, como forma de intervenção, para auxiliar aos estudantes na compreensão de temas tão atuais na Biologia, como Biodiversidade e Classificação Biológica.

**Palavras-chave:** Ludicidade, Jogos eletrônicos, Ensino de Biologia.

### **Abstract**

The importance of working with teaching strategies in a fun and creative perspective, as part of the teacher training process is critical. This research aims to investigate the role of playfulness in the learning of content on "Biodiversity and Biological Classification", from the assumptions of the theory of meaningful learning through computer games workshop, with the purpose to conduct interventions regarding these concepts. We identify the pre-existing knowledge of students, the occurrence of assimilation of concepts and propositions of content and its interaction with the new information in promoting meaningful learning. The novelty of our work is in its overlapping under the Scholarship Program for New Teachers/Degree in Biological Sciences/Federal University of Bahia and the use of electronic games as a form of intervention to assist students in understanding issues as current in biology, such as Biodiversity and Biological Classification.

**Keywords:** Divertissement, video games, biology teaching.

## Introdução

Quando se fala em aprendizagem, o que está em pauta é o interesse do estudante como propulsor dessa aprendizagem. Esse interesse se manifesta a partir da ação, permitindo a construção de significados que põem o objeto para o sujeito (MARCELLINO, 2003). O desenvolvimento cognitivo se dá pela interação do sujeito com o objeto. Por exemplo, interação mãe-bebê, a mais inicial e significativa, se dá através do lúdico e é dessa forma que se alcança a humanização, o estabelecimento de vínculos afetivos e subsídio para o desenvolvimento da personalidade do ser humano (FREITAS, 2009). O afetivo encontra-se relacionado ao interesse do sujeito pelo objeto, deflagrando a ação. Portanto, a articulação entre o afetivo e o cognitivo é construída segundo as significações atribuídas ao objeto pelo sujeito. Estas significações estão associadas às relações sociais e ao contexto cultural no qual a interação sujeito-objeto se dá, sendo, porém, o modo, como são adquiridas, dependente dos mecanismos cognitivos do sujeito (PIAGET e GARCIA, 1987).

A importância de se trabalhar com estratégias didáticas, em uma perspectiva lúdica e criativa, como parte integrante do processo formativo docente é fundamental. A prática lúdica se relaciona com o processo de ensino-aprendizagem, contribuindo com a valorização do conhecimento em geral e da disciplina de Biologia em particular, como também da criatividade e do pensamento crítico do aluno. Buscar novas práticas pedagógicas é o desafio que deve impulsionar os professores no cotidiano escolar. Porém, é impossível valorizar e utilizar os aspectos lúdicos desconectados da questão da criatividade, pois um dos aspectos do processo criativo é a ludicidade (BRAZ DA SILVA e METTRAU, 2009).

Nesse sentido, o texto dos PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002) representou um avanço, pois propõe sugestões de organização de cursos e de aulas, além de múltiplas abordagens sobre os temas da disciplina. Olhando o presente, um dos desafios que o ensino da Biologia é possibilitar ao aluno a participação nos debates contemporâneos que exigem conhecimento biológico. A megabiodiversidade do Brasil, por exemplo, nem sempre resulta em discussões na escola de forma a possibilitar ao aluno perceber a importância desse fato para a população de nosso país e o mundo, ou de forma a reconhecer como essa biodiversidade influencia a qualidade de vida humana, compreensão necessária para que se faça o melhor uso de seus produtos (BRASIL, 2006).

Assim, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), publicadas em 2006, consideram que:

*... o conhecimento escolar seria estruturado de maneira a viabilizar o domínio do conhecimento científico sistematizado na educação formal, reconhecendo sua relação com o cotidiano e as possibilidades do uso dos conhecimentos apreendidos em situações diferenciadas da vida. Essa proposta depende, para a concretização, de que o professor se torne um mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que este consiga transpor para o cotidiano os conteúdos apropriados em sala de aula (BRASIL, 2006, p. 18).*

O maior desafio do Professor ou do estudante de Licenciatura é estabelecer novas estratégias de ação que possibilite o aprendizado do estudante. Para isso, as OCNEM propõem que:

*Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo...O jogo oferece o*

*estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).*

Cabe ressaltar que, para os jogos atingirem seu real potencial didático como recurso na sala de aula da Educação Básica, é necessário que haja planejamento e contextualização, através do projeto pedagógico das disciplinas (PEDROSO, 2009). Sua simples implantação não garante que ele desempenhe o seu papel como ferramenta na construção do conhecimento e no processo da aprendizagem.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, de David P. Ausubel (1918-2008) pressupõe que a aprendizagem ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes (subsúncos) preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, um conteúdo é inserido na estrutura cognitiva do sujeito de forma organizada, criando um complexo organizado de informações. Em outras palavras, as ideias novas só podem ser aprendidas e retidas de maneira útil caso se refiram a conceitos e proposições já disponíveis, que proporcionam as âncoras conceituais (AUSUBEL, 1963; AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980).

Diante disso, os objetivos do nosso trabalho foram: 1) Investigar o papel da ludicidade na aprendizagem de conteúdos sobre “Biodiversidade e Classificação Zoológica”, a partir dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, conceito central da Teoria da Aprendizagem de Ausubel e 2) Conduzir uma Oficina com jogos eletrônicos, com fins a realizar intervenções a respeito destes conceitos. Muitas pesquisas já foram conduzidas no País sobre este tema e o ineditismo do nosso trabalho está no seu imbricamento no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/Licenciatura em Ciências Biológicas/Universidade Federal da Bahia e na utilização de jogos eletrônicos, como forma de intervenção, para auxiliar aos estudantes na compreensão de temas tão atuais na Biologia.

## **Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa foi conduzida, de outubro a novembro de 2010, através da Oficina “Jogos Eletrônicos e Biodiversidade”, a três estudantes do Ensino Médio do Colégio Estadual Odorico Tavares (CEOT), no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID, que tem como objetivo integrar os alunos da Licenciatura em Biologia da UFBA às Escolas da rede pública. A participação na Oficina ocorreu por livre escolha dos alunos e os pais e/ou responsável, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando e autorizando a participação dos seus filhos na pesquisa em todos os termos. Foi realizada no Núcleo de Tecnologia Educacional – NTE 15 do CEOT.

O grupo foi composto por 1 menina e 2 meninos, da 3ª Série do Ensino Médio (A1, A2, A3), com idade de 16 a 17 anos, moradores de bairros diferentes de onde a escola está localizada e com trajetória escolar sempre ligada à rede pública. Adotando-se uma abordagem qualitativa, os procedimentos metodológicos da pesquisa foram adaptados de CABRERA (2006), que se utilizou dos pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa, da Psicologia da Aprendizagem do Adolescente e da Ludicidade em conformidade com a perspectiva cognitivista.

Para a construção deste trabalho, o dividimos em 3 fases consecutivas e interdependentes. Em CABRERA (2006) há ainda uma quarta fase (F4): “vestígios” da

aprendizagem significativa que levaria em consideração o significado psicológico do aluno e as três primeiras fases. Infelizmente por questões logísticas não houve tempo hábil para identificarmos essa retenção.

A fase (F1) esteve voltada para o levantamento dos conhecimentos prévios, das ideias iniciais e dos subsunçores dos estudantes. Para tanto, aplicamos o questionário semi-estruturado 1 (Q1) com 11 questões, dividido em três partes. A parte I compreendeu 5 questões (3 abertas e 2 objetivas) sobre o tema “Biodiversidade”. A parte II compreendeu 3 questões (1 aberta e 2 objetivas) sobre o tema “Classificação Biológica”. As proposições encontradas nas respostas dadas pelos alunos para as questões abertas foram analisadas e avaliadas segundo as categorias: A (Apropriadas), P (Plausíveis) e I (Inadequadas). Consideramos, Apropriada (A), quando a proposição expressou uma opinião coerente sobre o tema nos aspectos teóricos e conceitual; Plausível (P), quando a proposição expressou alguns aspectos plausíveis, mesmo que não completamente adequados; Inadequada (I), quando a proposição expressou uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema. Por meio desses critérios, apenas os subsunçores identificados nos conhecimentos prévios dos alunos como adequados e/ou plausíveis foram utilizados para que a instrução e assimilação da nova informação fossem realizadas. As questões objetivas das Partes I e II compreenderam perguntas sobre as experiências pedagógicas dos alunos com relação aos temas; além de recolher informações a respeito das estratégias utilizadas por seus professores, ao discutir esses temas, e de suas contribuições para o processo de aprendizagem. A parte III do Q1 continha 4 questões (2 abertas e 2 objetivas) sobre a relação dos Jogos Eletrônicos com os temas da Oficina, realizadas com o mesmo objetivo das questões objetivas das partes I e II do Q1. Essas respostas também foram utilizadas como base para traçar o perfil do grupo, na busca de dados que colaborassem com o uso dos jogos eletrônicos como ferramentas capazes de promover a aprendizagem significativa, através da ludicidade.

A Fase (F2) compreendeu a construção dos conceitos e proposições específicos dos conteúdos “Biodiversidade e Classificação Biológica”, por meio da discussão dos mesmos com os estudantes durante a Oficina, para a promoção da assimilação das novas informações ensinadas pelas estratégias instrucionais lúdicas adotadas.

A Fase (F3) compreendeu o diagnóstico da interação entre o “novo e o velho” conhecimento que, nesta investigação, designamos como agregação de informação nova à estrutura cognitiva do aluno. Para tal, aplicou-se aos alunos o questionário semi-estruturado 2 (Q2), que seguiu o mesmo modelo do Q1, ou seja, composto pelas mesmas 11 questões da F1. Essa fase envolveu as duas primeiras fases, na investigação sobre a aprendizagem significativa dos estudantes sobre o tema da Oficina. Utilizamos para a análise e discussão dos resultados, a “Análise Proposicional de Conceitos”, cujo método se baseia na noção psicológica de que o significado que um dado conceito tem para um estudante é manifestado através do conjunto de pré-proposições incorporando o conceito que o estudante elabora (NOVAK e GOWIN, 1999).

## **Resultados e Discussão**

A adesão voluntária dos estudantes para participação na Oficina foi um ponto importante, pois eles precisam querer participar espontaneamente, caso contrário, perde-se a atratividade intrínseca do processo. Discutiremos a seguir cada uma das fases da pesquisa e seus resultados.

### **Identificação dos Conhecimentos Preexistentes**

No processo de seleção dos subsunçores, os conhecimentos prévios apresentados como Inadequados, como por exemplo, “*não sei*”, “*não me lembro*”, “*esqueci*”, estão

descritos apenas para fins de representação das falas existentes e não como subsunçores para a nova instrução.

Em relação à Pergunta 1(P1) do Q1F1, *Para você, o que é biodiversidade?* consideramos como uma resposta Adequada para essa questão: *A biodiversidade significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens. Compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte. Compreende ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas e a diversidade genética* (BRASIL, 2000). Todos os alunos apresentaram em suas respostas alguma(s) proposição(ões) Inadequada(s) a essa questão, por não conseguirem expressar alguma das proposições adequadas ou plausíveis para o contexto acima, destacando-se a resposta do Aluno 01 foi considerada integralmente Inadequada (Tabela 01).

**Tabela 01: Análise das proposições encontradas nas respostas do Aluno 01 (A1), do Colégio Estadual Odorico Tavares (Salvador, BA), às perguntas (P1, P2, P3 e P4) do Questionário 1 da Fase 1 (A1Q1F1).**

| A1Q1F1 | CTG | PROPOSIÇÕES   |
|--------|-----|---|
| P1     | I   | <i>Biodiversidade é um modo de se divertir com a natureza.</i>  |
| P2     | I   | <i>A Biodiversidade é importante para nós aprendermos mais sobre as diferentes formas de vida no meio ambiente.</i> |
| P3     | I   | <i>Pois também faço parte da biodiversidade;</i>  |
|        | I   | <i>também ajuda a criar mais diversidades da natureza</i>   |
| P4     | I   | <i>Significa [classificação biológica] separação das coisas ausentes no meio vivente;</i>                           |
|        | A   | <i>pois o termo diviso não deixa claro o que o aluno queria expressar.</i>  |

(A) Apropriada, (I) Inadequada, (P) Plausível.

Obtivemos respostas com proposições plausíveis dos alunos A2 e A3, por conseguirem expressar algumas proposições sobre o tema, mesmo que não completamente adequadas, pois o Aluno 02 (Tabela 02), nessa proposição, reduziu o conceito para apenas a diversidade animal, e o Aluno 03 (Tabela 03) apresentou termos vagos e amplos, além de não incluir outras formas de vida que não a animal e vegetal como sendo componentes do meio ambiente.

**Tabela 02: Análise das proposições pelas categorias Apropriada (A), Inadequada (I), Plausível (P), encontradas nas respostas do Aluno 02 (A2) as perguntas (P1, P2, P3 E P4) do Questionário 1 da Fase 1 (A2Q1F1).**

| A2Q1F1 | CTG | PROPOSIÇÕES   |
|--------|-----|---|
| P1     | A   | <i>Bio quer dizer vida;</i>   |
|        | A   | <i>então Biodiversidade é a diversidade de vida, ou vidas diversas;</i> |
|        | P   | <i>e [a biodiversidade] a diversidade de animais.</i>                   |
| P2     | I   | <i>Ajudar, a saber, mais sobre a vida</i>                               |
|        | I   | <i>É bom [a biodiversidade] porque, pode ajudar o meio ambiente.</i>    |
| P3     | A   | <i>Porque somos [o ser humano] seres vivos;</i>                         |
|        | A   | <i>e fazemos [os seres humanos] parte do clico da vida.</i>             |
| P4     | A   | <i>Serve para classificar os seres vivos;</i>                           |
|        | A   | <i>serve para podermos identificá-los [seres vivos] na natureza..</i>   |

Apesar da abrangência deste conceito no campo da biologia, não há divergências em relação às suas várias definições, pois cada uma delas responde a um determinado nível de

organização da biologia e, por isso, se complementam. Apenas o Aluno 02 (Tabela 02) apresentou resposta com proposições Apropriada à questão, demonstrando em sua fala um dos principais aspectos do conceito de biodiversidade, que se trata da consciência da vida e de suas formas diversas, estando de acordo com Brasil (2000). Os conceitos subsunçores identificados e selecionados nas proposições dos alunos como âncora à instrução da nova informação para a Q1 foram “*Vida, diversidade, meio ambiente, plantas e animais*”.

Com relação à Pergunta 2 (P2) do Q1F1, *Para você, qual a importância da biodiversidade?* Uma resposta Apropriada para essa questão pode ser: *A biodiversidade, além de seu valor intrínseco, valor ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético. No entanto, enfatiza-se que o de todos o que se deveria ter consciência é o seu valor intrínseco. Pelo simples fato de existir e por consequência manter as condições de permanência da vida* (BRASIL, 2000). Todos os alunos apresentaram em suas respostas apenas proposições Inadequadas a essa questão, por não conseguirem expressar algumas proposições da resposta acima sobre o Tema (Tabelas 01, 02 e 03). Os alunos demonstraram, em suas proposições, uma visão reducionista e antropocêntrica do valor da biodiversidade, não sendo encontrados subsunçores adequados com a consciência do valor intrínseco da biodiversidade. Dessa forma, com relação aos conceitos subsunçores para a Q2, uma vez que não foram identificados no conhecimento pré-existente das respostas dos alunos, nos apropriamos dos subsunçores da questão Q1 para assimilação de informação nova sobre a Q2.

Com relação à Pergunta 3 (P3) do Q1F1, *Você se considera parte dessa Biodiversidade? Por quê?* Consideramos que uma resposta Apropriada para essa questão contém as seguintes proposições: *Sim. Porque pertença à espécie humana, e o homem faz parte da Biodiversidade natural. Como todo ser vivo ele necessita interagir com o meio ambiente para sobreviver, utilizando seus recursos e despejando nele os seus resíduos* (GELUDA, 2004). *Poderíamos ir mais além e afirmar que a nossa própria constituição humana, nossas células, tecidos e órgãos com suas complexas relações seriam um retrato da biodiversidade visto por outro ângulo.* Apenas o A1 obteve proposições classificadas como Inadequada(s) de acordo com a resposta proposta acima (Tabela 01), uma vez que suas proposições são vagas e não se aproximam em nenhum aspecto do proposto como Adequado. Obtivemos proposições plausíveis apenas do Aluno A3 (Tabela 03), o que pode ser observado nas seguintes proposições, e proposição Adequada, apenas para o aluno A1. Dessa forma, os conceitos subsunçores identificados e selecionados nas proposições dos alunos como âncora à instrução da nova informação para a Q3 foram: “*fazer parte, ser vivo, ecossistema, ligação direta, outros seres e ciclo da vida*”.

**Tabela 03: Análise das proposições pelas categorias Apropriada (A), Inadequada (I), Plausível (P), encontradas nas respostas do Aluno 03 (A3) as perguntas (P1, P2, P3 E P4) do Questionário 1 da Fase 1 (A3Q1F1).**

| A3Q1F1 | CTG    | PROPOSIÇÕES  |
|--------|--------|--|
| P1     | P<br>A | <i>É [a biodiversidade] tudo que compõe o meio ambiente; as pessoas, as plantas, os animais que compõe o meio ambiente.</i>  |
| P2     | I<br>I | <i>É [a biodiversidade] conhecer melhor tudo que está em nossa volta; reflete [a biodiversidade] no meio ambiente.</i>   |
| P3     | P<br>P | <i>Os seres humanos e seres vivos fazem parte do ecossistem; e tem [seres humanos e seres vivos] ligação direta com todos os outros seres que compõem o meio ambiente.</i> |
| P4     | P      | <i>É a separação dos diversos grupos existentes de seres vivos e não vivo;</i>   |

Sobre a Questão 4 (Q4), *Para você, o que significa Classificação biológica?* A resposta Adequada para essa questão pode ser: *A expressão classificação científica ou classificação biológica designa o modo como os biólogos agrupam e categorizam as espécies de seres vivos, extintas e atuais científica dos seres vivos, fruto do trabalho do médico e botânico sueco Carolus Linnaeus.* As proposições identificadas nas respostas dos alunos foram Apropriadas e Plausíveis, com exceção do Aluno 1 (Tabela 01), que apresentou em sua resposta uma proposição Inadequada. O Aluno 03 (Tabela 03) apresentou uma ideia coerente, porém a inserção de elementos “não vivos” na classificação biológicas não condiz com as proposições consideradas Adequadas; as consideradas Adequadas foram identificadas apenas na resposta Aluno 02 (Tabela 02). Os conceitos subsunçores identificados e selecionados nas proposições das respostas para a Q4 foram: *“divisão, classificar, identificar, separar, seres vivos”*.

De acordo com os pressupostos teóricos desta pesquisa e com o resultado apresentado, pode-se considerar que a existência de conhecimentos prévios relevantes e de uma estrutura cognitiva organizada capaz de relacionar a nova informação foi significativa como fonte de recurso para os próximos passos.

### **Instrução e Assimilação das Novas Informações**

As atividades propostas para que houvesse interação entre os subsunçores identificados e as novas informações na construção da aprendizagem significativa, foram utilizadas os jogos eletrônicos, outras mídias e softwares não diretamente educacionais. Todos concordam que prover os alunos de informações não é o suficiente. Uma vez que aprendizagem de conteúdos (conceitos, procedimentos, habilidades e competências) provenientes de diferentes campos das ciências naturais é importante para que o aluno possa compreender fenômenos complexos que estão presentes no seu cotidiano.

A observação do filme *Bee Movie* (Dreamworks<sup>®</sup>, 2007) atingiu seu objetivo de discutir a importância das interações ecológicas que completam e demonstram de maneira prática o conceito de biodiversidade, sendo até mesmo citado na fala de um dos estudantes em sua resposta para a situação-problema referente ao filme (S1). Sobre a Situação 1 (S1), *Um pomar de cultivo de maçã em Mucugê (BA), foi implantado em uma área de resquício de Mata Atlântica. Após meses de instalada, o produtor percebeu queda na produção da maçã, frutos defeituosos e mais propensos a doenças. Você foi contratado para solucionar esse caso. Qual o motivo e a recomendação que daria a esse produtor?* Os resultados foram:

**A1:** *Como ali era uma floresta (mata atlântica), um pomar de maçã não era pra ser cultivado naquela área. Ou então esse terreno não estava fértil para essa produção. Pra mim a solução é plantar essas maçãs em outro lugar que seja apropriado.*

**A2:** *O motivo foi pelo desequilíbrio ecológico, muitas espécies que viviam ali podem ter sido mortas e saído do local. Outro motivo também pode ser o ambiente que não deve ser adequado para o cultivo de maçã. Uma ajuda para ele é descobrir que tipo de animal vivia naquele local e levá-los para lá, e se foi pelo motivo do ambiente o melhor é plantar em outro local.*

**A3:** *Como no filme, cada situação leva a outra, assim, pelo fato de desmatar a floresta que existia antes os seres que habitavam o local morreram ou tiveram que encontrar outro lugar para viver. Minha solução para isso seria renovar a floresta, plantar novamente as árvores e trazer de volta os animais para o seu habitat.*

Sobre a Situação 2 (S2), *Você está colecionando cartas do jogo Pokémon, mas precisa organizá-las para o próximo Torneio que irá participar com seus amigos.* Abaixo

*estão os Pokémons contidos em suas cartas, organize-os e justifique sua organização. Forme no máximo 4 grupos de cartas !!.*

A segunda situação-problema trabalha com a classificação biológica, depois dos games foi a atividade que os alunos mais gostaram, estavam concentrados. Como esperado, ao realizar essa atividade, os alunos identificaram e selecionaram desses seres hipotéticos, as características para eles mais significantes; após essa eleição, eles encontraram dentro daquele universo os seres que melhor se encaixavam dentro do grupo que eles idealizaram. No entanto, assume-se que as respostas deles, de certa forma, refletem a visão estereotipada sobre o papel da classificação biológica (i.e. representações dos grupos com diferenças apenas morfológicas ou apenas comportamentais), e que aponta a necessidade de uma intervenção sobre essa idéia, de que a classificação lida exclusivamente com nomes e classificações. Essa atividade poderia ir mais longe se no futuro acrescentássemos outros dados e questionamentos que levassem aos estudantes levantar hipóteses sobre as possíveis relações de parentesco entre esses “organismos”, o que permitiriam eles realizarem generalizações e interpretações em todos os níveis da biologia, da origem da vida a evolução de biotas. Por questões logísticas da pesquisa isso não foi possível.

Esta atividade aprimorou a aprendizagem, pois as opiniões a respeito do tema apresentaram-se apropriadas nos aspectos teóricos e conceituais, com aplicações viáveis para a próxima atividade. Paralelamente à resolução dessas situações-problema, instruímos os novos conteúdos com a aula interativa que elucidou e trouxe para o grupo novas informações sempre ligadas aos subçunsores, porém, sendo mais amplos, não se fixando apenas nas respostas do Q1F1. O tema central foi a valorização intrínseca da Biodiversidade, com a leitura e discussão de reportagens locais e propagandas. A escolha do tema Biodiversidade foi oportuna, uma vez que o ano 2010 de realização da pesquisa foi o Ano Internacional da Biodiversidade e também pelo fato da discussão da temática não ser uma tarefa muito simples, nem para escola, nem para a biologia.

Os PCN+ trazem claro que a diversidade da vida é um dos seis temas estruturadores do currículo de Biologia. Dentro deste tema em uma das unidades temáticas temos:

*Reconhecer a importância da classificação biológica para a organização e compreensão da enorme diversidade dos seres vivos. Conhecer e utilizar os principais critérios de classificação, as regras de nomenclatura e as categorias taxonômicas reconhecidas atualmente (BRASIL, 2002, p. 21).*

A resposta das questões fechadas da Parte I, II, III do Q1F1 revelaram que esses conceitos superficiais foram construídos através do que os alunos tem contato pela escola, revistas e jornal, sendo a abordagem escolar sempre ligada a aulas expositivas e pesquisas. Este dado corrobora com Fonseca (2007), que em um estudo com professores, esses apresentaram conceitos científicos mínimos sobre Biodiversidade geral e também argumentos científicos superficiais sobre sua conservação. Isso pode ser atribuído pelo fato dos conceitos de Biodiversidade, construídos pelos professores, estarem no nível básico de compreensão (variação do número de espécies existentes), comumente dirigido ao Ensino Médio pelos livros didáticos investigados. Nas respostas das questões objetivas do Q1F1, os alunos referiram cansaço em relação aos métodos tradicionais e deixaram claro que estes não oferecem oportunidades de discussão e interação entre os colegas, os conteúdos e a professora.

Em suas respostas, os alunos demonstraram gostar muito da proposta do uso de jogos eletrônicos (JE) para o processo da aprendizagem dos conteúdos biológicos. Quando perguntados sobre a validade do uso de jogos eletrônicos para trabalhar esse tema na escola, foram unânimes pelo lado positivo, ressaltando que JE são ferramentas diferentes para aprendizagem. A voluntariedade de participação desse grupo provavelmente está relacionada

ao conhecimento e vivência dos diversos tipos de jogos listados na pergunta 3, da Parte III, do Q1F1, a destacar os jogos com estilo RPG, marcado por todos estudantes e o MMORPG<sup>1</sup>, sugerido na opção “outros” por todos. E para eles a diversão e os gráficos são mais atraentes e importantes, sendo o realismo a última coisa no nível de motivação de um jogo.

A parte III do Q1F1, juntamente com observação dos estudantes pelos pesquisadores, mostrou que todos acharam válido o uso de jogos eletrônicos na sala de aula, e que inclusive gostariam de ser avaliados por um jogo ou mídia digital, o que fica claro nessa resposta a pergunta: *Você gostaria de fazer uma avaliação (teste ou prova) usando um jogo virtual? Por quê?*

**A3:** *Sim, porque estaria juntando algo importante com algo divertido, assim ficaria algo dinâmico, diferente.*

**A1:** *Sim, seria divertido (...) pois como estamos acostumados a internet, seria legal.*

O jogo *Cate West - The Vanishing Files* (Gamenauts<sup>®</sup>, 2009)<sup>2</sup>, atingiu seu propósito de estimular o interesse dos estudantes, pois a participação ocorreu de forma espontânea, uma vez que os gráficos, os objetivos e desafios dos jogos tornaram a atividade atraente, adequada à faixa etária e desafiante. A capacidade e a habilidade dos alunos, demonstradas durante o processo, como também a construção e aplicabilidade dos resultados alcançados foram imprescindíveis para o seu significado psicológico. Percebemos que, à medida que o processo progredia, a ação também progredia em um ambiente de prazer e satisfação provenientes do crescimento intelectual adquirido pelo educando. Na entrevista individual (E1) pudemos combinar elementos de observação e participação, assim como riqueza e flexibilidade na coleta de informações em curto prazo, embora não possamos argumentar plenamente a respeito da espontaneidade das opiniões emitidas pelos participantes da entrevista. O E1F2 avaliou a aceitação do jogo, com perguntas do tipo: *P1) Diga 3 pontos positivos e 3 pontos negativos do jogo; P2) De que forma você imagina que um professor de Biologia poderia usar um jogo parecido em uma aula?; P3) Qual foi sua maior dificuldade, e o que achou mais fácil no jogo?; P4) O que você acredita ter aprendido com esse jogo, cite 2 exemplos; P5) Como você transformaria esse jogo em um jogo específico de Biologia?*

Um bom resumo do tipo de envolvimento, comprometimento e emoções contraditórias geradas pelo jogo, pode ser exemplificado nas repostas de um dos alunos a essas perguntas:

**A1:** *P1-O jogo é muito interessante e divertido. Os pontos positivos são a nossa capacidade de dedução e percepção que criamos no jogo. Não achei nenhum ponto negativo. P2-Um professor de biologia poderia usar esse jogo para nos ensinar a diferenciar e aprender sobre algo. P3-A dificuldade do jogo é a parte de descobrir objetos que leva á vitima. Mas*

---

<sup>1</sup>MMORPG, sigla em inglês de *Massive Online Multiplayer Role-Playing Game* são conhecidos no Brasil como "jogos massivos", vêm se tornando febre entre os jogadores e são vistos por pesquisadores como enriquecedores em ambientes educacionais. Esses games permitem que o jogador crie um personagem em uma rede que muitas vezes recebe alguns milhões de jogadores simultaneamente e interaja com o ambiente virtual e com outros jogadores.

<sup>2</sup>Trata-se de uma variação dos jogos onde o desafio é encontrar objetos em cenários difíceis (*hidden object*), com mais de 75 níveis ao longo de 15 capítulos e 29 localidades. Não é propriamente um jogo educacional, porém trabalha com a concentração e olhar criterioso, necessários para que o jogador/aluno localize aquilo que precisa. Cada fase representa um caso e é dividida em cinco partes: encontrar pistas (localizar os itens listados em meio a um bagunçado cenário), encontrar evidências (as evidências estão divididas em partes e também se encontram espalhadas pelo cenário), confirmar o esconderijo do criminoso (encontrar as diferenças entre duas imagens: uma é uma foto, a outra representa a visão da personagem principal), encontrá-lo (usar as pistas e o esconderijo para identificar o malfeitor) e depor em juízo defendendo sua cena (referência que fale de jogos não educacionais).

*o que seria de um jogo se não houvesse uma dificuldade? A parte mais fácil é na hora de prender o acusado. P4-Dois exemplos simples é a capacidade de dedução e de percepção que criamos dentro do jogo. P5 - Mudando a historia desse jogo e colocaria como se houvesse uma matança na Amazônia e nos fossemos lá como detetives ou médiuns para poder desvendar a historia*

Os problemas com a compreensão do jogo também foram poucos. Esse jogo pode, portanto, ser utilizado como uma ferramenta para o exercício e desenvolvimento de competências e habilidades exigidas em uma determinada situação. O fato de os alunos admitirem que seja possível aprender por meio do jogo em um ambiente descontraído, e ao mesmo tempo desafiador, possibilitou revelar uma riqueza de relacionamento e construção das informações, de cooperação entre os amigos do grupo, de troca de experiências e de aprimoramento cognitivo. Os alunos conseguiram relembrar conceitos importantes que os auxiliaram na resolução do problema por meio de habilidades e atitudes possibilitadas pelas atividades que contemplaram informações significativas e interagidas.

### **Identificação da Agregação da Informação Nova**

A maioria dos professores pensa em aprendizagem como transmissão de conteúdo, mas isso teve de ser repensado uma vez que o conteúdo está em qualquer lugar. É necessário ter cuidado para não projetar os jogos para servirem de moldura para os conteúdos das disciplinas. É importante desenvolver a habilidade da pesquisa e as competências necessárias para aplicar o conteúdo na hora certa.

Os alunos expressaram opiniões que permitiram identificar informações novas interagidas com os subsunçores existentes na sua estrutura cognitiva. Após a aplicação das estratégias instrucionais lúdicas, identificamos no Q2 que todos os alunos conseguiram expressar alguma opinião plausível sobre o tema (Quadro 1). Com a aplicação do Q2 foi possível identificar a interação existente entre os subsunçores, identificados na estrutura cognitiva do aluno, e a nova informação, como também a aprendizagem de novas idéias, conceitos e proposições, a partir de um ambiente descontraído.

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta inicialmente por Ausubel (1963) pressupõe considerar o que o aluno já sabe, usando esses conhecimentos como “pontos de ancoragem” (AUSUBEL e NOVAK, 1980). Estes autores relacionaram esse processo ao subsunçor – estrutura cognitiva em uma hierarquia de conceitos adquiridos nas experiências com o meio pelo próprio aprendiz – sendo um conceito, uma ideia, uma proposição, já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação, de modo que esta adquira, assim, significado para o sujeito. A atividade aprimorou a aprendizagem, pois as opiniões a respeito do tema apresentaram-se apropriadas nos aspectos teóricos e conceituais.

Verificamos reduzida presença de respostas Inadequadas, mesmo depois de terem sido utilizadas as estratégias instrucionais lúdicas. Esse resultado é esperado uma vez que a absorção do conhecimento não ocorre de forma consciente, mas em decorrência das demandas que o jogo propõe. Diante disso, observamos avanço epistemológico considerável em relação aos resultados apresentados pelos alunos no Q2 em comparação aos resultados apresentados no Q1. O importante foi que os alunos conseguiram, na maioria de suas proposições, expressar conhecimento adquirido e interagido por meio de suas habilidades e atitudes no transcorrer das atividades em que os alunos em grupo discutiam e construía significados compartilhados.

| <b>Questões</b> | <b>Subçunsores inicial identificado pelo Q1F1</b>  | <b>Informação nova apresentada na F2</b>  | <b>Informação significativa e interagida apresentadas pelos alunos no Q2F2</b>   |
|-----------------|--|---|--|
| <b>P1</b>       | <i>Vida, diversidade, meio ambiente, plantas e animais</i>                               | <i>Variabilidade e níveis de diversidade</i>  | <i>os diferentes tipos de ambientes, diversidades de animais e plantas na terra é a diversidade de vidas.</i>  |
| <b>P2</b>       | <i>Vida, diversidade, meio ambiente, plantas e animais.</i>                              | <i>Valor potencial, funcional, intrínseco, uso direto e indireto da biodiversidade.</i> | <i>É importante para aprendermos a respeitar a vida, saber que nem tudo é igual.</i>   |
| <b>P3</b>       | <i>Fazer parte, ser vivo, ecossistema, ligação direta, outros seres e ciclo da vida.</i> | <i>Relações ecológicas, teia alimentar, exploração dos ecossistemas.</i>                | <i>Sim. Porque eu sou um ser vivo. Os seres humanos fazem estão estarem ligados com a natureza em geral.</i>   |
| <b>P4</b>       | <i>Divisão, classificar, identificar, separar, seres vivos</i>                           | <i>Espécies cotidianas, ferramenta universal,</i>                                       | <i>É a divisão dos seres vivos, suas respectivas características e seu habitat. É a maneira de identificar as espécies. É o ato de "juntar" todas as espécies com características semelhantes.</i> |

**Quadro 1** – Representatividade do desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio das atividades de Fase 2 da pesquisa, do Colégio Estadual Odorico Tavares, Salvador (BA).

Com base na investigação realizada, pudemos observar que os conhecimentos prévios, a identificação dos subsunçores e a utilização do lúdico permitiram agregar informações novas na estrutura cognitiva dos alunos. Isso permitiu aos aprendizes, apresentar, soluções adequadas e plausível o que até a fase desenvolvida por essa pesquisa favoreceu a Aprendizagem Significativa em conformidade com a perspectiva Ausubeliana.

## **Considerações Finais**

O uso dos jogos eletrônicos mostrou-se eficiente, não apenas no aspecto motivacional, mas no processo ensino-aprendizagem. Assim, os jogos não podem ser vistos como “vilões”, “desorganizadores” da sala de aula, mas que seu emprego na Educação é urgente e requer um novo paradigma educacional, assim como uma melhor formação do professor. Independente do conteúdo, em presença do jogo – que é novidade e é dinâmico – os estudantes se interessaram em saber do que se tratavam os assuntos e participaram integralmente. Diante do jogo, o desafio, o improvável, a não certeza do resultado final, tudo isso aguçou os estudantes a efetivamente inserirem-se no contexto da Oficina, de tal forma que a integração entre sujeitos e conteúdos aconteceu de maneira quase sempre prazerosa, alegre e descontraída, além de altamente interativa. A experiência na escola mostrou que, a despeito dos professores da escola não utilizar esta ferramenta pedagógica, há espaço para essas experiências interdisciplinares, devido à existência do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE), implantado no CEOT e à motivação que os estudantes mostraram na Oficina.

## **Referências**

AUSUBEL, D.P. **The psychology of Meaningful Verbal Learning**. New York: Grume & Strutton, 1963.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. Ed, Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Série Biodiversidade 2. Brasília: MMA, 2000, 32 p. Disponível em [www.mma.gov.br/port/bio](http://www.mma.gov.br/port/bio). Acesso em: 02 julho de 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais – PCN – Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2000. **Parâmetros curriculares nacionais+ (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

**Orientações curriculares Para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Vol. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRAZ- DA-SILVA, A. M. T.; METTRAU, M. B. **Proposta de Ensino de Ciências sob forma lúdica e criativa nas escolas**. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória/ Espírito Santo. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009.

CABRERA, W.B. **A Ludicidade para o ensino médio na disciplina de Biologia: Contribuição ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa**. 2006. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 159p, 2006.

FONSECA, M. J. C. F. **A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.1, p. 63-79, 2007.

FREITAS, E.S.; SALVI, R. F. **Aprender significativamente: uma investigação sobre a elaboração de jogos no ensino de geografia**. Encontro de Geógrafos da América Latina. 2009. Disponível em [http://www.egal2009.easyplanners.info/area03/3113\\_FREITAS\\_Eliana\\_Sermidi\\_de.doC](http://www.egal2009.easyplanners.info/area03/3113_FREITAS_Eliana_Sermidi_de.doC). Acesso em: 02, julho de 2011.

GELUDA, L.; YOUNG, C. E. F. **Financiando o Éden: Potencial Econômico e Limitações da Compensação Ambiental Prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004, Curitiba. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2004.

MARCELLINO, Nelson Carvalho. **Lúdico, educação e educação física**: Ijuí: Ed Unijuí. 2003 230p.

NOVAK, J.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. IX Congresso nacional de Educação – EDUCERE, III Encontro Sul de Psicopedagogia, PUC/PR, 2009.

PIAGET, J. & GARCIA, R. - 1987 - **Psicogênese e História das Ciências**. Trad. de M.F.M.R. Jesuino. Coleção Ciência Nova, no. 6, Lisboa, Publicações Dom Quixote, 251p.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Eduardo Sonival Barros Muniz, Supervisor do Programa Interinstitucional de Bolsas de Iniciação à Docência do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Colégio Estadual Odorico Tavares e a CAPES pela concessão da Bolsa.