



**CÂMPUS ANÁPOLIS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
- HENRIQUE SANTILLO**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL**

FLÁVIA FRAGOSO BARBOSA

**BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS**

**ANÁPOLIS
MARÇO DE 2018**

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BB238b Barbosa, Flávia Fragoso
Biodiversidade do Cerrado no ensino de Ciências: uma sequência didática com abordagem sobre insetos / Flávia Fragoso Barbosa; orientador Héli da Ferreira Cunha. -- Anápolis, 2017.
76 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus-Anápolis CET, Universidade Estadual de Goiás, 2017.

1. Sequência Didática. 2. Novas tecnologias. 3. Biodiversidade do Cerrado . 4. Insetos. 5. Ensino Fundamental. I. Cunha, Héli da Ferreira , orient. II. Título.

BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS

FLÁVIA FRAGOSO BARBOSA

Orientadora: PROF(A). DR(A). HÉLIDA FERREIRA DA CUNHA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação Stricto Sensu – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Héliida Ferreira da Cunha

**Anápolis
2018**

FLÁVIA FRAGOSO BARBOSA

BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA
SEQUÊNCIA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
Para a obtenção do título de Mestre, aprovada em 02 de março de 2018, pela
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:



Profa. Dra. Héliida Ferreira da Cunha
Presidente da Banca
UEG/PPEC



Profa. Dra. Maria Izabel Barnez Pignata
Membro Externo
UFG



Profa. Dra. Juliana Simião Ferreira
Membro Interno
UEG/PPEC

A todos os profissionais da Educação, que entendem ser esse o caminho para transformar vidas. Àqueles que abdicam do individualismo e todos os dias, em sala de aula, fomentam sonhos e valorizam muito mais o que têm do que o que lhes falta.

AGRADECIMENTOS

A Deus por renovar suas misericórdias a cada manhã em minha vida e que, por caminhos que não compreendo, me conduz a situações e pessoas tão especiais.

Aos meus amados Nehedilson e Ana Elisa que demonstraram seu amor por mim sempre, mesmo em meus momentos de estresse.

Aqueles que são meus primeiros bons exemplos de educadores: meu pai Barbosa e minha mãe Eliza.

Às amigas Gislane Silvério e Janaína Xavier, responsáveis diretas pelo meu ingresso no programa de mestrado. Obrigada por acreditarem em mim e me incluírem nas suas conquistas!

Ao colega, professor Marcos Delson, pelo pontapé inicial nesta pesquisa.

A minha orientadora, Professora Doutora Héliida Ferreira da Cunha, a quem aprendo a admirar cada dia mais. Obrigada por compartilhar sua sabedoria, mas também por sua forma respeitosa, transparente, paciente e carinhosa com a qual me acolheu e me incentivou.

Às professoras Solange Xavier e Juliana Simião, pela gentileza e sinceridade de suas contribuições no exame de Qualificação.

A todos os professores e colegas do Programa de Mestrado Profissional de Ensino em Ciências (PPEC) pela disponibilidade e generosidade demonstradas constantemente.

À Universidade Estadual de Goiás (UEG) pela concessão da Bolsa de Desenvolvimento Institucional que contribuiu não apenas financeiramente, mas ampliando minhas experiências acadêmicas. Foi também oportunidade para conhecer pesquisadores incríveis.

Aos colegas do Colégio Estadual Antensina Santana, por torcerem por mim e por criarem soluções para quando as situações do trabalho cotidiano se apresentaram difíceis de conciliar com os estudos.

Aos funcionários e alunos da Escola Municipal Dona Alexandrina que não apenas nos receberam possibilitando a pesquisa, mas fizeram isso de braços abertos, de maneira generosa, prestativa, com respeito e muito carinho.

Minha gratidão e carinho!

“Plante um pensamento, colha uma ação; plante uma ação, colha um hábito; plante um hábito, colha um caráter; plante um caráter, colha um destino.”

Stephen Covey

SUMÁRIO

Biodiversidade do Cerrado no ensino de Ciências: uma sequência didática com abordagem sobre insetos.....	12
1. Introdução.....	12
2. Objetivos.....	21
2.1. Objetivo geral.....	21
2.2. Objetivo específico.....	21
3. Referências.....	22
Capítulo 1 – Sequência didática para o ensino sobre o Cerrado e sobre insetos no ensino fundamental	25
Introdução.....	25
Sequência Didática: Cerrado e Insetos.....	28
Considerações Finais.....	47
Referências.....	48
Capítulo 2 – Biodiversidade do Cerrado no ensino de Ciências: uma sequência didática com abordagem sobre insetos.....	49
Resumo e Abstract.....	49
Introdução.....	50
Metodologia.....	52
Aplicação da sequência didática.....	53
Resultados e discussão.....	57
Interações discursivas	57
Jogo das cartas.....	58
<i>Quiz</i>	61
Considerações finais.....	63
Referências bibliográficas.....	64
Apêndice 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	68
Apêndice 2 – Versão impressa do <i>Quiz</i> sobre hymenoptera.....	70
ANEXO 1 – Normas editoriais para submissão de trabalhos na revista <i>Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)</i>.....	71

BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS

Resumo: A escolha do tema se deve à necessidade de que a criança se perceba como parte integrante do Cerrado, vinculando-se afetivamente a ele, o que resultará em valorização e respeito a uma das áreas de biodiversidade mais ameaçadas do planeta. Em meio a tantas inovações tecnológicas é inegável que as exigências educacionais contemporâneas, sobretudo para o ensino de Ciências, não se cumprem mais baseadas em didáticas meramente descritivas e pautadas em memorização. Diante da impossibilidade de o professor estar alheio às novas tecnologias, o presente trabalho visa contribuir para a inclusão desses recursos no cotidiano pedagógico, produzindo e compartilhando uma sequência didática que faça uso de diferentes ferramentas (como slides, vídeos, sites). A sequência didática foi estruturada em três Momentos Pedagógicos (cada Momento Pedagógico previsto para ocorrer no tempo de uma hora/aula) e está fundamentada na concepção de Vygotsky sobre ensino-aprendizagem. Portanto, valoriza aquilo que o sujeito já sabe, provocando situações de colaboração e desafios. Dessa forma, mediado pelo professor em sua relação com o outro e com o próprio conteúdo, buscou-se conduzir o aluno a um conhecimento potencial autônomo. Essa sequência didática foi aplicada junto a duas turmas do 6º ano (Ensino Fundamental) numa escola municipal na cidade de Anápolis, Goiás, tendo como tema a biodiversidade do Cerrado, com destaque para abordagem sobre insetos e seus papéis ecossistêmicos. Ainda outros aspectos relativos ao ensino de Ciências foram tratados na pesquisa como, por exemplo, dificuldades enfrentadas pelo professor de Ciências e o papel do jogo na educação. O estudo de caso aqui relatado, na forma de um artigo científico, apresentou em seus resultados, satisfatória participação e interesse dos alunos ao longo dos três momentos. Além disso, o uso de um jogo para identificação de insetos revelou indícios de uma percepção cultural e comportamental sobre o que é um inseto (etnoentomologia), confirmando desconhecimento de padrões de classificação taxonômicos. Ao final, um *Quiz* digital, disponível num site sobre o Cerrado, foi usado para mensurar o desenvolvimento cognitivo dos alunos especificamente sobre o tema insetos e interações ecossistêmicas. Os resultados, não só do *Quiz*, mas de toda a sequência didática, apontaram de forma positiva para sua aplicação. Concluímos que a sequência didática foi exitosa para os alunos internalizarem e aumentarem a compreensão sobre os conhecimentos abordados. Porém, mais que os recursos estarem à disposição do professor, é preciso que este saiba articular o conhecimento científico aos conceitos espontâneos dos educandos e que tenha uma postura de mediador reflexivo. Dessa forma, acreditamos que o educador poderá replicar o produto educacional aqui disponibilizado além de ressignificá-lo e recontextualizá-lo, quando necessário, para outras realidades.

Palavras-Chave: **Novas Tecnologias; Jogos; Momentos Pedagógicos; Ensino Fundamental**

BIODIVERSITY OF THE CERRADO IN SCIENCE TEACHING: A DIDACTIC SEQUENCE WITH APPROACH ON INSECTS

Abstract: The choice of theme is due to the need for the child to perceive himself as an integral part of the Cerrado, being affectively linked to it, which will result in appreciation and respect for one of the most endangered biodiversity areas on the planet. In the midst of so many technological innovations, it is undeniable that contemporary educational requirements, especially for the teaching of sciences, are no longer fulfilled based on purely descriptive didactic and rote learning. Faced with the impossibility of the teacher being oblivious to the new technologies, the present work aims to contribute to the inclusion of these resources in the daily pedagogy, producing and sharing a didactic sequence that makes use of different tools (like slides, videos, sites). The didactic sequence was structured in three Pedagogical Moments (each Pedagogical Moment expected to occur in one hour / class) and is based on Vygotsky's conception of teaching and learning. Therefore, it values what the subject already knows, provoking situations of collaboration and challenges. Thus, mediated by the teacher in his relationship with the other and with the content itself, we sought to lead the student to a potential autonomous knowledge. This didactic sequence was applied to two classes of the 6th grade (Elementary School) in a municipal school in the city of Anápolis, Goiás, with the biodiversity theme of the Cerrado, with emphasis on insects and their ecosystemic roles. Still other aspects related to science teaching were addressed in the research, such as difficulties faced by the science teacher and the role of the game in education. The case study reported here, in the form of a scientific article, presented in its results, students' satisfactory participation and interest throughout the three moments. In addition, the use of a game for identification of insects revealed signs of a cultural and behavioral perception about what is an insect (ethnoentomology), confirming ignorance of taxonomic classification patterns. In the end, a digital quiz, available on the Portal do Cerrado website, was used to measure students' cognitive development specifically on the subject of insects and ecosystem interactions. The results, not only of the Quiz, but of the whole didactic sequence, pointed positively to its application. We conclude that the didactic sequence was successful for the students to internalize and increase the understanding about the knowledge addressed. However, even though resources are available to the teacher, it is necessary that the teacher knows how to articulate scientific knowledge to the spontaneous concepts of the students and that he has a posture of reflective mediator. In this way, we believe that the educator can replicate the educational product offered here, as well as re-signify and recontextualize it, when necessary, to other realities.

Key words: New Technologies; Games; Pedagogical Moments; Elementary School

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Caderno de Bolso	53
Figura 2 - Uma das páginas do “Caderno de Bolso” com imagem da Borboleta de Vidro.....	53
Figura 3 - Página inicial do Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado.....	55
Figura 4 - Cartas com fotos de animais utilizadas no jogo.....	56
Figura 5 - Localização do <i>link</i> para acessar o <i>Quiz</i> Hymenoptera (seta vermelha).....	57
Figura 6 - Participação dos alunos em diferentes Momentos Pedagógicos.....	58
Figura 7 - Alunos decidindo em grupo a identificação de insetos no jogo de cartas.....	59
Figura 8 – Animais ilustrados no Jogo de Cartas e número de grupos de alunos que afirmaram ser exemplo de inseto.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das atividades desenvolvidas nos três Momentos Pedagógicos que constituíram a sequência didática	54
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de respostas para as questões do <i>Quiz</i> sobre Hymenoptera.....	62
--	----

BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS

1. INTRODUÇÃO

Tem sido recorrente o discurso, por vezes carregado de certa angústia, de que à educação escolar são atribuídas cada vez mais funções. A máxima delas, e talvez a mais fantasiosa, é a promessa de uma equalização social, o que segundo Saviani (2012) não ocorreu, nem com a escola dita tradicional, nem com a pedagogia nova, passando pela pedagogia tecnicista. Para ele, numa visão crítico-constructivista, a escola frequentemente tem sido um instrumento de reprodução da dominação e exploração.

Na intenção de contribuir para a democratização do saber, e não apenas para a democratização do ensino como tem ocorrido ao longo da história da educação (Corazza-Nunes *et al.*, 2006), é necessário ampliar as expectativas em relação ao aluno. Não basta que ele memorize e repita, mecanicamente, símbolos e palavras sem a compreensão real dos conceitos. Segundo Vygotsky (2009, p.246), “conceito é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização”. Surpreende contemplar que, já em 1934, Vygotsky, ao estudar e refletir sobre o desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar, considera que tais conceitos não podem ser meramente memorizados. É necessário para essa assimilação, o desenvolvimento de várias funções psicológicas, requerendo um processo complexo. Entretanto, quase um século depois, ainda é cotidiano em nossas escolas, nos contentarmos, enquanto professores, com a repetição de conceitos que, muitas vezes, limita-se à repetição vazia de palavras decoradas. Ainda insistimos em utilizar em nossa prática pedagógica a concepção de que os conceitos são aprendidos de forma pronta e acabados. A respeito dessa concepção equivocada, a qual Vygotsky (2009) denomina de “pedagogicamente estéril”, ele afirma:

Em tais casos, a criança não assimila o conceito, mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado. No fundo, esse método de ensino de conceitos é a falha principal do rejeitado método puramente escolástico de ensino, que substitui a apreensão do conhecimento vivo pela apreensão de esquemas verbais mortos e vazios (Vygotsky, 2009, p.247).

Sobre o desenvolvimento do indivíduo, a visão adotada por Vygotsky, é que corresponde a um processo subordinado às relações que se sucedem no trato com os outros, por meio da linguagem. A linguagem permite que o desenvolvimento do sujeito e suas

construções cognitivas dependam não apenas das próprias experiências individuais vividas, mas das experiências do outro também (Rego, 2014).

Assim, o grande lampejo de entendimento de Vygotsky tem a ver com a compreensão dos novos conhecimentos e desenvolvimento individual como resultados das relações entre maturação física e o processo educativo (inclusive o ensino). Ao aceitarmos que a maturação ocorre simultaneamente e em interação com as experiências sociais compartilhadas, compreendemos que o ensino que privilegia aquilo que o aluno já é capaz (*zona de desenvolvimento real*) pouco pode contribuir para seu desenvolvimento. É preciso vislumbrar a *zona de desenvolvimento potencial*. Isso significa mediar de forma que a criança amplie suas capacidades individuais, sucedendo um nível maior de maturação cognitiva e psicológica. Essa “construção partilhada de conhecimentos” como explicam Davis, Souza & Esposito (1989), por sua vez irá alterar a zona de desenvolvimento real.

À escola cabe promover e mediar interações em que o indivíduo se torne ativo materialmente e mentalmente, para que tais interações tenham caráter formativo. O próprio texto preliminar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe a inserção de Temas Especiais que “intervêm em seus processos de construção de identidade e no modo como interagem com outros sujeitos e com o ambiente, posicionando-se ética e criticamente sobre e no mundo” (Brasil, 2017, p. 47). Esse mesmo objetivo permeia todo o texto final da BNCC (Brasil, 2017), no que diz respeito aos direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes.

O fato é que a escola assumiu o desafio de que, no processo de apropriação do conhecimento, os alunos desenvolvam capacidades intelectuais para mediar as relações com a realidade. Segundo Freire (2005, p.27), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Nesse ideário, o estudante deve estar imerso numa dimensão atitudinal, relacionada com uma forma participativa em que, para isso, buscam-se inovações metodológicas que favoreçam ao aluno a oportunidade de tomar conhecimento de suas próprias ideias, podendo argumentar e desenvolver uma cultura científica, onde o processo é tão importante quanto o produto (de Moraes Capecchi & de Carvalho, 2016).

Considerando que o conhecimento é uma representação do mundo e que parte significativa desse conhecimento é trabalhada na escola, fica evidente que as exigências educacionais contemporâneas, sobretudo para o ensino de biologia, vão além do enfoque descritivo. O excesso de terminologia, sem vinculação com a análise do funcionamento das

estruturas (Krasilchik, 2004), sujeita a escola ao risco de tornar-se desacreditada e desinteressante, mutilando a aprendizagem.

Num contexto de avanço tecnológico contínuo, as propostas educacionais, de semelhante forma, devem ser, na medida em que são praticadas, passíveis de transformações. Não podem ter, portanto, a pretensão de serem imutáveis se o objetivo é contribuir para o desenvolvimento humano (seja em relação ao bem-estar individual ou coletivo).

Embora o conceito rotineiro de tecnologia associe o termo à aplicação de conhecimentos científicos, podemos ampliar essa definição considerando que a tecnologia não apenas utiliza o conhecimento da ciência, como também o modifica.

Podemos considerá-la como uma coleção de sistemas, incluindo não apenas instrumentos materiais, mas de caráter de organização. Tecnológico, portanto, não é apenas o que transforma e constrói a realidade física, mas igualmente aquilo que transforma e constrói a realidade social (Brasil, 2013, p.24).

Sabe-se que o uso da tecnologia na educação sempre ocorreu. Como nos lembra Chaves (1999), giz e quadro negro, currículos, programas e a própria fala humana e escrita, são tecnologia. Porém, a familiaridade com essas ferramentas as torna transparentes para o educador. Em sequência, ocorreu o avanço nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que pode ser exemplificado pelo advento do computador e, posteriormente, da internet. Tais mecanismos possibilitaram que o conhecimento humano fosse compartilhado com velocidade e alcance jamais experimentados.

Nesse cenário tecnológico e informacional associamos ao conceito de novas tecnologias, o uso do computador pessoal e outras mídias. Essas novas tecnologias interagem nos processos de expressão e comunicação da subjetividade. Assim, visando uma aprendizagem que se aproxime do envolvimento integral do indivíduo, deve-se buscar novas formas de simbolização e representação do conhecimento. Novos hábitos na gestão do conhecimento requerem autonomia, criatividade, além de reflexão, análises e inferências sobre a nossa sociedade (Brito & Da Purificação, 2006). Entretanto, Cavalcante (2017) nos adverte:

Os professores não devem substituir as “velhas tecnologias” pelas “novas tecnologias”, devem, antes de tudo, se adequar das novas para aquilo que elas são únicas e resgatar os usos das velhas em organização com as novas, isto é, usar cada uma naquilo que ela tem de peculiar e, portanto, melhor do que a outra (Cavalcante, 2017, não paginado).

A relação Ciência-Tecnologia tanto pode gerar, na sociedade, um respeito extremo a ponto de nos tornarmos defensores acríticos de seus avanços, quanto uma postura de aversão, creditando à Ciência e Tecnologia, a responsabilidade pelos principais problemas enfrentados na sociedade, em decorrência da intervenção no ambiente (Krasilchik, 2004). Há que se buscar uma postura de equilíbrio entre esses dois extremos, fugindo desse cientificismo alienante, mas se apoderando dos conhecimentos científicos e tecnológicos para uma educação que seja emancipatória, política e transformadora.

As novas ferramentas tecnológicas desenvolvem papel fundamental na sociedade contemporânea. No Brasil, o acesso doméstico à *internet* cresceu, o que se constata com a compra de mais computadores e mais *smartphones*. “Em 2007, 49% das conexões aconteciam em *lan houses* e 40% nos domicílios. Em 2011, as casas se consolidaram como principal local de acesso, com participação de 67%” (Santos & Luz, 2013, p.29). A escola sofre os impactos do despreparo de grande parte dos profissionais da educação para lidar com essa nova realidade social. Entretanto, seria um processo retroativo retirar do contexto da sala de aula esses novos meios tecnológicos. A inserção dessas ferramentas oriundas da tecnologia exige novas propostas de estratégias pedagógicas, bem como uma avaliação do impacto da utilização de diversos *softwares* no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, o uso intenso das tecnologias digitais, principalmente entre adolescentes, tem sido alvo constante de debates e preocupações por parte de pais, professores e pesquisadores de diversas especialidades. Não se sabe ao certo como essas tecnologias têm influenciado o comportamento social e a cognição dos jovens. Existe assim, um medo crescente de como essa exposição tem afetado a personalidade dos adolescentes, seja incentivando um consumismo desenfreado da sociedade moderna, seja gerando um comportamento “anormal” nos relacionamentos interpessoais (Choudhury & Mckinney, 2013). Ao mesmo tempo, vem se difundindo especulações de que a *web* esteja moldando o cérebro do usuário, de forma que ele passe a ignorar os circuitos mentais responsáveis pela reflexão e pensamento aprofundado, mesmo quando longe de um computador (Barroqueiro, Amaral & Oliveira, 2013; Nogaro & Ecco, 2013; Carr, 2008; Cairo, A., Moon, P., & Sorg, L., 2011).

Entretanto, como essa imersão tecnológica é um caminho sem retrocesso, faz-se necessária a inclusão destes recursos nas rotinas pedagógicas. Apesar dos alarmismos, Choudhury e Mckinney (2013, p.193) afirmam que “a neurociência apoia esses medos, mas os mesmos tipos de evidências são usados para desafiar esses medos e reconstruí-los em

termos positivos”. É possível então, acreditar num equilíbrio entre os muito alarmistas e os defensores entusiastas das novas tecnologias.

Gonçalves (2010, p.03) considera que o uso do computador como recurso auxiliar no processo educacional também tem como objetivo “ajudar na construção do processo de conceituação e no desenvolvimento de habilidades importantes”, o que só reforça a necessidade de um estudo crítico da tecnologia. Se assim não for, correremos o risco de sempre reduzir o valor das tecnologias à sua utilidade, chegando a considerar sua contribuição indubitavelmente positiva, em especial no âmbito educacional.

A construção de ambientes tecnologicamente enriquecidos, de acordo com Barroqueiro, Amaral e Oliveira (2013), desde que baseados na flexibilidade, na liberdade de escolhas e, ao mesmo tempo, no estabelecimento de regras, pode contribuir em muito no ensino de Ciências. Esses autores entendem que tais ambientes proporcionam uma contextualização. Além disso, permitem uma “atividade” do aluno, não no senso comum de fazer algo, mas no sentido amplo de estar envolvido na ação do objeto de estudo. Isso é vital para a produção e socialização de conhecimento. Há que se entender que o uso das novas tecnologias com esse propósito não deve ocorrer apenas de maneira espontânea, mas resulta de ação intencional e planejada para além das utilidades de entretenimento que possam apresentar. Ou seja, para eles, o foco deve sair das novas tecnologias em si, e recair sobre os processos que elas possibilitam (Barroqueiro, Amaral & Oliveira, 2013).

Consideremos o *ciberespaço* em que a escola se encontra inserida: os alunos são nativos digitais, e como tais, fazem leituras daquilo que podem ver, ou seja, compreendem muito mais o que veem do que buscam a leitura para compreensão. Além disso, esse aluno, num reflexo do que ocorre nas redes sociais, constrói sua relação com o professor com mais horizontalidade. Isso tem sido visto de forma positiva para a Educação por pesquisas que indicam que essa horizontalidade e certa flexibilização nas relações professor/aluno tornam a aprendizagem mais efetiva, se estabelecida com respeito e diretrizes éticas (Souza & Schneider, 2014). Assim, o processo de Ensino se potencializa, ao utilizar as novas tecnologias como estratégias para a construção de conhecimento, e não meramente como alternativas de lazer ao substituir atividades pedagógicas.

Nessa multiplicidade de informações recebidas pelo aluno, cabe ao professor mediar uma análise reflexiva que resultará então no conhecimento. Como afirma Libâneo (2014, p.71), “o professor precisa pensar e praticar comunicações midiáticas”, o que o aproximaria do aluno, já que este poderia reconhecer meios comumente presentes no seu cotidiano, provavelmente, desde a pré-escola.

Incorporar o uso de novas tecnologias pode ser extremamente enriquecedor na medida em que, ao nos apropriarmos dessas tecnologias para a aprendizagem, partimos da realidade cultural do educando. Além disso, se torna mais relevante o fato de que os conteúdos não existem independentes dos sujeitos que o constroem e, portanto, não seguem um único caminho. Nem tão pouco, podem ser vistos como ponto de chegada, mas como um processo relevante na construção do sujeito. Gómez (2002, p.66), afirma que “Cada meio e cada tecnologia exercem uma mediação particular nas pessoas com as quais interatuam e na estruturação dos próprios conteúdos que transmitem”.

Portanto, em uma sociedade cada vez mais conectada, a forma de ensinar, e também a forma como o aluno aprende, de acordo com Nogaro e Ecco (2013), vem se modificando. Se na sociedade atual a interferência da tecnologia tem se evidenciado em vários âmbitos (políticos, socioeconômicos, científicos), é conspícua a necessidade de que a escola não atue de forma alienada a esse contexto. Conforme Nogaro e Ecco (2013), é importante para o aluno que a escola contribua para uma percepção sobre a tecnologia nas realizações da humanidade e que esse conhecimento, por conseguinte, lhe traga uma visão crítica sobre si mesmo e sobre a sociedade em sua relação com os conhecimentos científicos e tecnológicos. Eles concluem que, nesse sentido, os avanços nas novas tecnologias de informação e conhecimento são mais que um objeto de estudo, mas precisam estar presentes na escola, especialmente como formas de mediar o estudo (Nogaro, A., & Ecco, I; 2013).

Em particular para o estudo de Ciências, no Ensino Fundamental, a questão norteadora principal dessa pesquisa foi como organizar um trabalho pedagógico, inserindo novas tecnologias de maneira que elas sejam facilitadoras do processo ensino-aprendizagem. Surge, então, como proposta primária e que motivou a pesquisa utilizar o site “Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado” como recurso tecnológico atrativo que sirva de principal aporte para o planejamento de aulas de Ciências. O “Portal do Cerrado”, como o nome antecipa, abre inúmeras possibilidades de estudos sobre o Cerrado. Projeto desenvolvido por equipe multidisciplinar da Universidade Estadual de Goiás (UEG), o site lança mão de diferentes formatos digitais visando, entre outros objetivos, apresentar recursos didáticos diferenciados. Nesse sentido, textos, imagens, jogos e passeio virtual por uma trilha no cerrado estão disponíveis. Ao digitalizar e catalogar coleções biológicas da UEG, de diferentes *taxa* do Cerrado, o Portal disponibiliza esse acervo, tanto para visualização, quanto para o acesso a informações técnicas. Essa facilidade de acesso contribui grandemente para divulgação e atualização científica, podendo servir de suporte para estudos e pesquisas em variados níveis.

O Cerrado, por sua vez, é um importante tema previsto pelo Currículo Referência de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental em Goiás. O tema se justifica por ser o Cerrado o ambiente com o qual predominantemente as crianças que participaram da pesquisa têm contato em seu cotidiano. Trata-se do segundo bioma mais extenso da América do Sul e do território nacional: aproximadamente 24% do território brasileiro, distribuído em 12 estados, além do Distrito Federal (IBGE, 2004).

A despeito de sua abrangência, a vegetação natural do Cerrado vem sendo devastada para dar lugar às áreas de pastagens, agricultura e urbanização, que em poucas décadas passaram a ocupar cerca de 40% da área do bioma (Sano *et al.*, 2008). Tais interesses econômicos, refletidos em políticas voltadas para expansão da agropecuária a partir da década de 1970 (Miziara & Ferreira, 2008), associados ao aumento da população, resultaram nessa acelerada degradação do Cerrado a qual temos assistido. O Cerrado é uma das 25 áreas de grande biodiversidade mais ameaçadas do planeta (Myers *et al.*, 2000). Soma-se a tudo isso, a pouca divulgação sobre a biodiversidade do Cerrado e sobre a importância de sua preservação. Dessa forma, existe um estereótipo segundo o qual o Cerrado corresponde a um bioma feio cujo solo, pobre, seco e sujeito às constantes queimadas, resulta em também pobre diversidade de espécies (Bizerril, 2003).

Contrariando essa visão estereotipada, o Cerrado abriga rica biodiversidade, existindo muitas espécies endêmicas (Myers *et al.*, 2000). Quanto à fauna, os insetos estão entre os invertebrados mais abundantes e, por isso, despertam muita curiosidade. Eles desempenham papéis ecossistêmicos diversos como polinização, dispersão e danificação de sementes, controle biológico de pragas, disponibilização de nutrientes etc (Modro *et al.*, 2009). Insetos também são bons indicadores de alterações no ambiente. Enfim, por existir grande variedade de comportamentos e assim de relações ecológicas das quais participam, reforça-se a necessidade de conhecê-los. Desta forma, o estudo dos insetos, ao sensibilizar os estudantes para a importância desse táxon para o equilíbrio da dinâmica ambiental (em particular do Cerrado), contribui para promover Educação Ambiental.

Retornamos, então, à questão já explicitada: como organizar um trabalho pedagógico, inserindo novas tecnologias de maneira que elas sejam facilitadoras do processo ensino-aprendizagem? Na busca por uma estratégia que contemple os assuntos aqui abordados de maneira coerente com as perspectivas apontadas, optou-se por elaborar e aplicar uma sequência de atividades pedagógicas (sequência didática) que se encontra descrita no Capítulo 1 do presente trabalho. Oliveira (2013) define sequência didática da seguinte forma:

É um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem (Oliveira, 2013, p.39).

A elaboração da sequência didática foi estruturada conforme a proposta de Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov *et al.* (2002), na intenção de articular os conhecimentos populares e científicos para efetiva construção e internalização do conhecimento. Os Três Momentos Pedagógicos corresponderam, respectivamente, aos seguintes itens e objetivos de maior destaque:

- Problematização Inicial: os alunos apresentam seus conceitos espontâneos sobre determinado tema.
- Organização do Conhecimento: sistematização da informação.
- Aplicação do Conhecimento: utilizar o conhecimento desenvolvido.

Nessa visão, a pesquisa teve como uma de suas finalidades, construir e disponibilizar aos professores de Ciências uma sequência didática, voltada aos alunos do 6º ano, com o tema “Biodiversidade do Cerrado”, destacando-se a importância dos insetos. Obviamente, diferentes estratégias, nem todas fazendo uso de novas tecnologias, são usadas para a efetivação de uma sequência didática. Essa proposta, pretendendo tornar as aulas menos enfadonhas, valeu-se do uso de variados recursos. Assim, fotos e vídeos foram apresentados em data show (incluindo imagens do Portal do Cerrado) para que os estudantes apreciassem a biodiversidade, principalmente do Cerrado, despertando-lhes um certo fascínio, ao mesmo tempo em que favorecesse o desenvolvimento de conceitos. Também foi utilizado um jogo de cartas para o levantamento sobre o entendimento da categoria de insetos pelos estudantes. O *Quiz* sobre Hymenoptera, que está disponível no Portal do Cerrado, foi aplicado como forma lúdica para avaliar a aprendizagem de alguns conceitos abordados anteriormente e houve um momento destinado à navegação por parte dos alunos no *site* “Portal do Cerrado”.

Em relação aos jogos, vale lembrar que embora tenham papel essencial na infância, eles estão presentes em todas as fases da vida. Ao jogarmos, associamos habilidades cognitivas, ação, afetividade e capacidades de interagir com os outros. Assim, o jogo impulsiona a formação cognitiva além de ser importante para o desenvolvimento moral e social dos indivíduos (Kishimoto, 1993).

Para Pedrosa (2009), o uso de jogos e de outras atividades lúdicas no ambiente escolar motiva a participação espontânea do aluno por fornecer um ambiente agradável e aprimorar suas relações interpessoais. Apesar disso, por seu caráter lúdico, os jogos na

educação nem sempre são bem aceitos. Muitas vezes existe uma concepção que os limita à recreação, sendo considerados futilidades (Santos & Silva Junior, 2014).

Para Vieira (2004), a brincadeira faz parte da relação do ser humano com seu espaço, tanto quanto aprender e trabalhar fazem. Por isso, concordamos com Kishimoto (1996), que a união entre o caráter educativo e o entretenimento e a espontaneidade do jogo pode ser conciliados de forma valorosa.

A sequência didática elaborada como parte dessa pesquisa, corresponde ao produto educacional proposto. Foi aplicada a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, cuja participação foi autorizada por meio de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (apêndice 1), em uma escola pública de Anápolis, Goiás. A análise qualitativa e discussão dos resultados, convergiu para a construção de um artigo que se apresenta a seguir (Capítulo 1), formatado conforme as orientações da revista *Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)* à qual será submetido. Essas mesmas normas editoriais requeridas pela revista (anexo 1) foram aplicadas de maneira extensiva às citações e referências deste trabalho, conforme permitido para dissertação estruturada em forma de artigo.

Com a pretensão de contribuir na experiência de outros docentes, a sequência didática aqui discutida encontra-se, em sua totalidade, no capítulo 2. Também, a sequência mesclando imagens e vídeo, apresentada no *data show*, pode ser acessada utilizando o *software* de apresentação Prezi, através do *link* <http://prezi.com/login/t0utp7dxxobp/edit/#8>.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Proporcionar uma estratégia de ensino para abordagem do temas “Cerrado” e “Insetos” no Ensino Fundamental, utilizando jogos coletivos e tecnologias digitais, incluindo o site Portal do Cerrado.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (1) Desenvolver uma sequência didática abordando o tema “Cerrado” com ênfase em “Insetos” utilizando o site Portal do Cerrado.
- (2) Aplicar a sequência didática a uma turma de Ensino Fundamental previamente selecionada em um colégio público de Anápolis.
- (3) Averiguar, por meio de jogo, a percepção prévia dos alunos sobre a caracterização do táxon *Insecta*.
- (4) Utilizar os resultados dos jogos para avaliar e mensurar a contribuição destes próprios, bem como de toda a sequência didática, na construção do conhecimento dos alunos, sobre o tema.

3. REFERÊNCIAS

- Barroqueiro, C. H., Amaral, L. H., & de Oliveira, C. A. S. (2013). O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. *Tecnologia & Cultura*, 13(19), 45-58.
- Bizerril, M. X. A. (2003). O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. *Ciência Hoje*, 32(192), 56-60.
- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base nacional comum curricular*. Proposta preliminar, segunda versão, revista. Brasília, DF: MEC. Acesso em 28 dez. 2017, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf>.
- Brasil. Secretaria de Educação Básica.(2013). *Formação de professores do ensino médio, etapa I – caderno IV: áreas de conhecimento e integração curricular*. Curitiba: Ministério da Educação.
- Brito, G. D. S., & da Purificação, I. (2006). *Educação e novas tecnologias*. Editora Ibepex.
- Cairo, A., Moon, P., & Sorg, L. (2011). A internet faz mal ao cérebro. *Revista Época*, São Paulo, 702, 78.
- Carr, N. (2008). Is Google making us stupid?. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 107(2), 89-94.
- Cavalcante, M. B. (2017). A Educação frente às novas tecnologias: perspectivas e desafios. Acesso em 25 abr. de 2017, <http://www.profala.com/arteducesp149.htm>.
- Chaves, E. O. (1999). Tecnologia na educação. *Encyclopaedia of Philosophy of Education*, edited by Paulo Ghirardelli, Jr, and Michal A. Peteres. Acesso em 10 jun. de 2016, <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/>.
- Choudhury, S., & McKinney, K. A. (2013). Digital media, the developing brain and the interpretive plasticity of neuroplasticity. *Transcultural psychiatry*, 50(2), 192-215.
- Corazza-Nunes, M. J., Pedrancini, V. D., Galuch, M. T. B., Moreira, A. L. O. R., & Ribeiro, A. C. (2006). Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(3), 522-533.
- Davis, C., Souza, M. A. S., & Esposito, Y. L. (1989). Papel e valor das interações sociais em sala de aula. *Cadernos de pesquisa*, (71), 49-54.
- de Moraes Capecchi, M. C. V., & de Carvalho, A. M. P. (2016). Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 171-189.

- Delizoicov, D., Angotti, J. A., Pernambuco, M. M., & da Silva, A. F. G. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. Cortez Editora.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. *Coleção leitura*, 21.
- Gómez, G. O. (2002). Comunicação, educação e novas tecnologias: tríade do século XXI. *Comunicação & Educação*, (23), 57-70.
- Gonçalves, I. C. (2010) O uso da tecnologia computacional: avaliação da ergonomia dos sites específicos para o ensino fundamental nos anos finais.
- IBGE. Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE. Acesso em 13 jul. 2017, <http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>.
- Kishimoto, T. M. (1993). *Jogos tradicionais infantis*. São Paulo: Vozes.
- Kishimoto, T. M. (1996). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez.
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. Edusp.
- Libâneo, J. C. (2014). *Adeus professor, adeus professora?*. Cortez Editora.
- Miziara, F., & Ferreira, N. C. (2008). Expansão da fronteira agrícola e evolução da ocupação e uso do espaço no Estado de Goiás: subsídios à política ambiental. *Conservação da Biodiversidade e Sustentabilidade Ambiental em Goiás: prioridades, estratégias e perspectivas*. Goiânia: Canone/CEGRAF-UFG.
- Modro, A. F. H., De Sousa Costa, M., Maia, E., & Aburaya, F. H. (2009). Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, 22(2), 153-159.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Nogaro, A., & Ecco, I. (2013). Mudanças antropológicas decorrentes do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). *Reflexão e Ação*, 21(2), 383-398.
- Oliveira, M. M. (2013). Sequência didática interativa no processo de formação de professores.
- Pedroso, C. V. (2009). Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In *CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, IX*. Acesso 22 dez. de 2017, <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1408.pdf>.
- Rego, T. C. (2014). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis: Vozes.

- Sano, E. E., Rosa, R., Brito, J. L. S., & Ferreira, L. G. (2008). Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 43(1), 153-156.
- Santos, P. V. F., & Luz, C. R. M. (2013). Convergência Midiática: A Nova Televisão Brasileira. *Inovcom*, 5(2), 21-37.
- Santos, W. O., & Silva Junior, C. G. (2014). Uso de Jogos no ensino da Matemática: Uma análise entre os jogos tradicionais e os jogos digitais, baseada em pesquisa e mapeamento dos materiais encontrados na Web.
- Saviani, D. (2012). *Escola e democracia*. Campinas: Autores Associados.
- Souza, A. A. N., & Schneider, H. N. (2014). Potencialidades do uso de sites de redes sociais no processo de ensino e aprendizagem. *International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)*, 3(6), 181-196.
- Vieira, A. J. (2004). Humberto Maturana e o espaço relacional da construção do conhecimento. *Brasília: Universidade Católica de Brasília–UCB, Humanitates*, 1(2).
- Vygotsky, L. S. (2009). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

CAPÍTULO 1 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO SOBRE O CERRADO E SOBRE INSETOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

1. INTRODUÇÃO

Não é de hoje que o ensino escolar de Ciências vem sendo alvo de críticas. Segundo Krasilchik (1987), ainda nos anos 1980, várias modificações curriculares foram propostas com o objetivo de contribuir para uma alfabetização científica, necessária ao exercício pleno da cidadania. A motivação para tais medidas, segundo a autora, teve relação com o baixo interesse dos alunos por essa área do conhecimento.

A despeito da crescente preocupação e discussão sobre a importância de uma postura crítica em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos, o ensino de Ciências ainda é descrito dentro de uma perspectiva tradicional de ensino (Krasilchik, 2004). Nesse modelo de ensino, a exposição do conteúdo está centrada no professor e ao aluno resta o papel de memorizar e reproduzir o conteúdo da forma como lhe foi transmitido (Saviani, 2012).

Dados comparados internacionalmente sobre a proficiência dos estudantes brasileiros em relação as Ciências (Schwartzman & Christophe, 2009) atestam que essa prática pedagógica predominante só tem contribuído para que o aluno desvincule o conteúdo escolar de seu cotidiano. Assim, Schwartzman e Christophe (2009) discutem que embora reconheçam a importância da ciência, a valorizem e a apoiem, esses dados mostram que a maioria dos alunos não consegue compreender assuntos científicos, nem usar conhecimentos científicos para explicar situações do cotidiano.

Os escritos de Vygotsky, elaborados há mais de sessenta anos, trazem ensinamentos atuais ao enfatizar como pedagogia ineficaz aquela pautada na passividade do aluno e memorização de conceitos vazios, ou seja, que não foram internalizados (Vygotsky, 2009). Na concepção dele, a escola só contribuirá para a apropriação efetiva do conhecimento, na medida em que partindo daquilo que a criança já sabe, ampliar as ideias dela para atingir sua capacidade de construir novos conhecimentos (Rego, 2014).

Para isso acontecer, de acordo com Vygotsky, as interações em sala de aula são imprescindíveis. O conhecimento deve ser construído de forma partilhada através das relações

entre os sujeitos e entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Daí a importância da atividade do aluno, das brincadeiras e da mediação do professor no desenvolvimento individual ao permitir e promover tais interações, visto que a motivação para aprender não existe dissociada dos aspectos afetivos, sociais, políticos e históricos. O sujeito deve ser, portanto, ser compreendido de forma integral.

A nova forma de lidar com as informações, resultante do contexto de avanço tecnológico, reforça ainda mais a necessidade de que o professor compreenda a aprendizagem como um processo do qual o estudante participa ativamente. O mundo digital está presente nas relações que o aluno constrói em seu cotidiano, através, por exemplo, de uma vasta variedade de formas de compartilhamento, distribuição e reunião de informações. Isso deve ser considerado na busca por mobilizar o desejo de aprender numa geração com bagagem midiática, onde as novas tecnologias podem trazer dados, imagens e resumos num formato rápido e atraente. Caberá ao professor, ajudar o aluno a interpretar essas informações e relacioná-las.

Essa rapidez na disseminação de conhecimentos justifica a pesquisa e utilização de ferramentas inovadoras e mais motivadoras para produção de conhecimento de forma lúdica e autônoma (Espinoza, 2010). É com o intuito de contribuir para essa atualização metodológica do professor que se descreve neste capítulo uma proposta de sequência didática para o ensino sobre a biodiversidade do Cerrado da qual destaca-se o grupo dos insetos.

Uma sequência didática é definida, de forma ampla, como uma sequência de atividades progressivas, uma unidade de trabalho escolar organizada em atividades de forma que façam sentido para os aprendizes (Oliveira, 2013). Para o processo ensino-aprendizagem ser sistematizado dessa forma, é fundamental a participação dos alunos desde o início, informando-lhes o objetivo, até a avaliação e informação dos resultados (Araújo, 2013). A utilização de sequência didática torna-se bastante vantajosa por permitir uma alternância, ou mesmo a utilização simultânea, de diversos recursos e estratégias para desenvolver um tema numa mesma unidade de ensino.

O destaque dado ao Cerrado, e mais particularmente aos insetos, na sequência didática aqui apresentada, deve-se a vários fatores. Além de ser um dos temas propostos para o componente de Ciências na Matriz Curricular referência do 6º ano do Ensino Fundamental, série a qual se destina essa sequência didática, esse tema carece de maior destaque nas escolas pois, segundo Bizerril (2003), o Cerrado ainda é abordado timidamente e com uma visão

reduzida aos conteúdos dos livros didáticos. Em análise de livros didáticos realizada por Costa *et al.* (2010), observou-se que há neles um predomínio de textos descritivos, como quando descrevem árvores tortas, pequenas e de casca grossa, ignorando a biodiversidade, o endemismo de espécies e temas ambientais, contribuindo assim, para uma visão estereotipada do Cerrado.

Esse pouco conhecimento das belezas naturais do Cerrado e de sua riqueza em biodiversidade é uma das causas da pouca conservação desse bioma negligenciado em detrimento de benefícios socioeconômicos obtidos através de expansão agrícola (Klink e Machado, 2005). A biodiversidade assim ameaçada, colocou o Cerrado na lista dos *hotspots* mundiais (Myers *et al.*, 2000). Nessa grande variedade de espécies, destacamos a presença dos insetos que, por apresentarem inúmeras formas de interações com outras espécies no Cerrado, tornam-se suscetíveis a extinção na medida em que o Bioma é degradado.

Por conseguinte, a sequência didática organizada em Três Momentos Pedagógicos, correspondentes a três horas aulas, que podem ser trabalhadas em aulas geminadas ou não, tem várias pretensões. Entre elas, espera-se que atue como uma boa ferramenta para que o estudante construa atitudes positivas em relação ao Cerrado, refletindo na sociedade de maneira a contribuir para a preservação deste Bioma.

Sequência Didática: Insetos e Cerrado

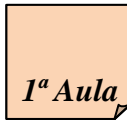
Público-alvo: 6º Ano / Ensino Fundamental

Principais Conceitos Abordados: Biomas brasileiros, Cerrado, Insetos, Insetos sociais e Serviços ecossistêmicos.

Tempo necessário: Três aulas com 50 minutos cada.

Objetivos Gerais:

- Possibilitar ao educando situações para que ele possa compartilhar seus conhecimentos prévios relacionados aos temas abordados, quer sejam adquiridos da cultura familiar, do cotidiano ou do ensino formal.
- Estimular a expressão oral, assim como a capacidade de ouvir o outro.
- Agregar maior conhecimento da diversidade biológica e dos serviços ecossistêmicos fornecidos por ela, em especial no Cerrado,
- Compreender diferenças básicas entre os principais biomas
- Saber caracterizar um inseto.
- Refletir e desenvolver senso crítico sobre como os serviços ecossistêmicos estão sendo perdidos pelas atividades humanas e como isso interfere no equilíbrio do ecossistema e em nossa própria qualidade de vida.
- Valorizar e sentir-se parte integrante do Cerrado.



Principais Conceitos Abordados: Biomas brasileiros, Cerrado

Tempo necessário: 50 minutos (1hora/aula).

Objetivos:

Possibilitar ao educando situações para que ele possa compartilhar seus conhecimentos prévios relacionados aos temas abordados, quer sejam adquiridos da cultura familiar, do cotidiano ou do ensino formal.

Estimular a expressão oral, assim como a capacidade de ouvir o outro.

Compreender diferenças básicas entre os principais biomas.

Agregar maior conhecimento sobre diversidade biológica no Cerrado.

Desenvolvimento:

- Utilize a sequência de slides no Power Point (ou outro software de sua preferência).
- Encoraje os alunos a fazerem anotações durante a aula.
- Em todo o tempo, tente usar exemplos próximos do cotidiano de seus alunos e incentive-os a participar, valorizando os comentários que eles fizerem. Inclua, sempre que possível, os exemplos que eles certamente irão citar.
- Aproveite cada participação para introduzir diálogos, questionando-os e estabelecendo conexões.

Observação: As ilustrações e vídeos aqui apresentados foram retirados da internet e têm caráter sugestivo. Quanto às imagens, não foi possível identificar a autoria para citar os merecidos créditos.



Slide 1

Você sabe o que é BIOMA?

Grande região geográfica que possui condições ambientais específicas relativas ao clima, relevo, solos e rios que determinam fauna e flora típicas.

Slide 2

É possível que muitos alunos conheçam o significado do termo “BIO”. Comece questionando o que eles entendem por Bioma para depois comparar as ideias que eles apresentaram com o conceito do slide 2.



Slide 3

Observando fotos de alguns biomas brasileiros pergunte a eles: *Qual dessas paisagens mais vemos aqui em nosso estado?* Certifique-se que todos reconhecem ser o Cerrado.



Slide 4

Localize com eles o Cerrado no mapa do Brasil, destacando sua extensão (o 2º maior) e o fato de ser o elo entre diferentes biomas.

Utilizando os slides 5 a 9, comente algumas características de outros biomas e compare-os com o Cerrado. Aproveite para dar oportunidade aos alunos de expressarem suas impressões

sobre o Cerrado (se lhes parece bonito ou feio, com água abundante ou seco, tão rico em fauna e flora quanto os outros biomas, etc.).

Conhecimento:

O Cerrado (escrito assim, com letra maiúscula) é um dos seis grandes biomas brasileiros, junto com Campos e Florestas Meridionais, Floresta Atlântica, Caatinga, Floresta Amazônica e Pantanal. Sua localização é consequência, principalmente, dos fatores climáticos, mas também do tipo de substrato. Ocorre, portanto, de forma contínua na região central do país (Goiás, Tocantins e Distrito Federal) onde o clima é quente com períodos de chuva (verão) e seca (inverno), quando é comum a ocorrência de incêndios espontâneos.

Por se tratar do segundo maior bioma brasileiro, com mais de dois milhões de Km², o Cerrado aparece em vários outros estados, em áreas de chapadas ou em superfícies mais baixas. Consequentemente, inclui diferentes fisionomias, ou seja, diferentes “cerrados”, além das áreas de transição com outros biomas. Essas diferentes formações, são também reflexo da química e física do solo, da disponibilidade e profundidade da água, da frequência das queimadas e mesmo da interferência humana, como queimadas provocadas e atividades de monoculturas e pecuária.

Não bastasse sua importância quanto à localização e extensão, o Cerrado é caracterizado por rica diversidade de espécies e pela presença das nascentes das grandes bacias hidrográficas do país (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata). Apesar de tudo isso, esse é o bioma mais degradado e o menos protegido legalmente.

Adaptado de:

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. Ecologia e flora. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.



Slide 5



Slide 6



Slide 7



Slide 8



Slide 9

Várias fotos (slides 10 a 15) ilustram a riqueza de flores e frutos do Cerrado. Permita que os alunos participem contando o que conhecem sobre o uso dessas plantas na alimentação e com fins medicinais. Questione por que não conhecemos muito sobre elas e nem encontramos essas espécies no mercado.

Em seguida, apresente as fotos com exemplos de espécies da fauna do Cerrado (slides 16 a 22).

Flores e Frutos do Cerrado



Slide 10

Mangaba



Slide 13



Slide 11

Murici



Slide 14

Pequi



Slide 12

Jatobá



Slide 15

FAUNA DO CERRADO



Slide 16



Slide 20



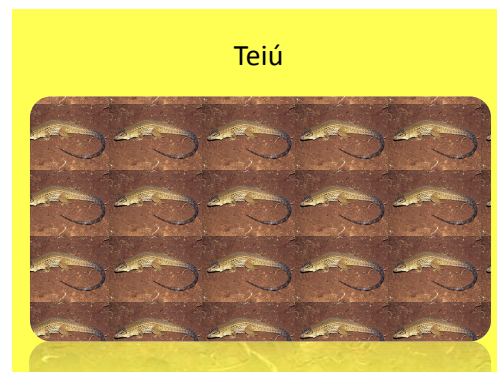
Slide 17



Slide 21



Slide 18

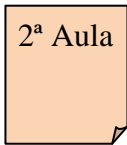


Slide 22



Slide 19

Conclua com a exibição do vídeo *Você Conhece o Cerrado?*, que pode ser encontrado no link http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/cerrado/salveocerrado/index.cfm e também no *youtube*.



Principais Conceitos Abordados: Noções de Categorias de Classificação, Caracterização dos Insetos

Tempo necessário: 50 minutos (1hora/aula).

Objetivos:

Perceber em números a biodiversidade de diferentes grupos biológicos no Cerrado.

Averiguar a percepção prévia que os alunos apresentam quanto ao conceito de “inseto”.

Compreender o uso de categorias de classificação.

Identificar um inseto com base nas principais características morfológicas.

Estimular o diálogo para troca de informações entre os alunos.

Desenvolvimento:

- Comece a aula pedindo aos alunos que consultem as anotações da aula anterior, lendo-as de forma a relembrem juntos algumas ideias importantes. Você pode indicar alguns alunos para lerem suas anotações para a turma.

- Discuta com eles o quadro (slide 1) sobre Biodiversidade (aproveite para ir até o site do Portal do Cerrado-<http://www.portaldocerrado.ueg.br>-de onde o quadro foi retirado e estimule os alunos a visitarem o site depois). Explique o que os valores para os vários grupos de seres vivos significam. Tenha certeza de que os alunos sabem a que animais cada um dos grupos se refere.

Biodiversidade

Grupo	Cerrado	Brasil (%)	Brasil	Mundo
Plantas	6600	12,0	55000	280000
Mamíferos	212	40,5	524	4600
Aves	837	49,9	1600	9700
Répteis	180	38,5	468	6500
Anfíbios	150	29,0	517	4200
Peixes	1200	45,0	2700	24800
Invertebrados	67000	20,0	335000	± 2 milhões

Slide 1

- Enfatize que apesar da pequena porcentagem de invertebrados (20%), comparada a outros grupos, esse valor, em termos absolutos, é bem maior que todos os outros grupos juntos! A partir dessa observação, apenas comente que os insetos fazem parte desse grupo, portanto, têm grande importância.



Cuidado!!! Não dê exemplos de insetos ainda!!!

- Em tom de desafio, pergunte: *Será que vocês sabem reconhecer um inseto quando veem um? Vamos descobrir!*
- Ajude os alunos a se organizarem em grupos (podem ser 5 ou 6 integrantes dependendo da sua turma) e entregue um conjunto de 21 cartas numeradas para cada grupo (veja a figura). Oriente-os a decidirem em grupo, ouvindo a opinião e os argumentos de todos os integrantes, se o animal que está em cada carta corresponde a um inseto ou não. Cada grupo deve registrar em uma folha, os números das cartas que, segundo o grupo, são exemplos de insetos. Dê alguns minutos para essa atividade e à medida que perceber que os grupos concluíram, recolha as folhas de respostas e as cartas.

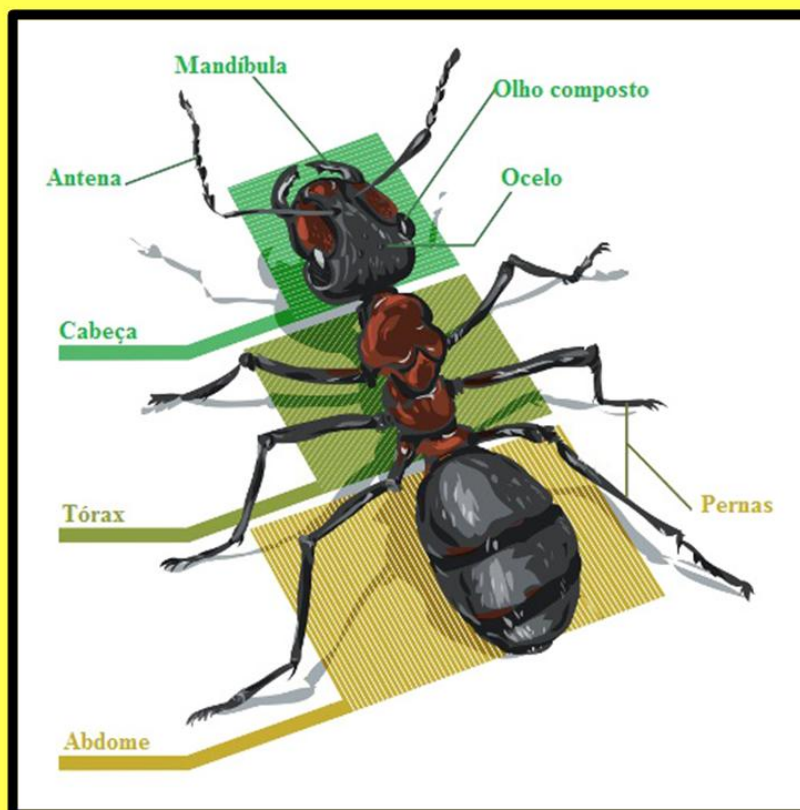


Jogo de Cartas dos Insetos

- Novamente utilizando os slides (Slides 2 e 3), explique as características típicas de um inseto como: partes do corpo, número de patas, número de antenas e presença de asas.
- Com os slides intitulados *Categorias de Classificação* (Slides 4 e 5), faça uma analogia entre o sistema de classificação atual e a forma como o país está dividido. Dessa forma eles entenderão que os insetos (Classe) pertencem a uma categoria maior (Reino), mas são divididos em grupos diferentes (Ordens).
- Agora que eles já perceberam as características dos insetos, confira com eles os erros e acertos de cada grupo. Aproveite as cartas para enfatizar essas características. Ganha o grupo que tiver mais acertos.

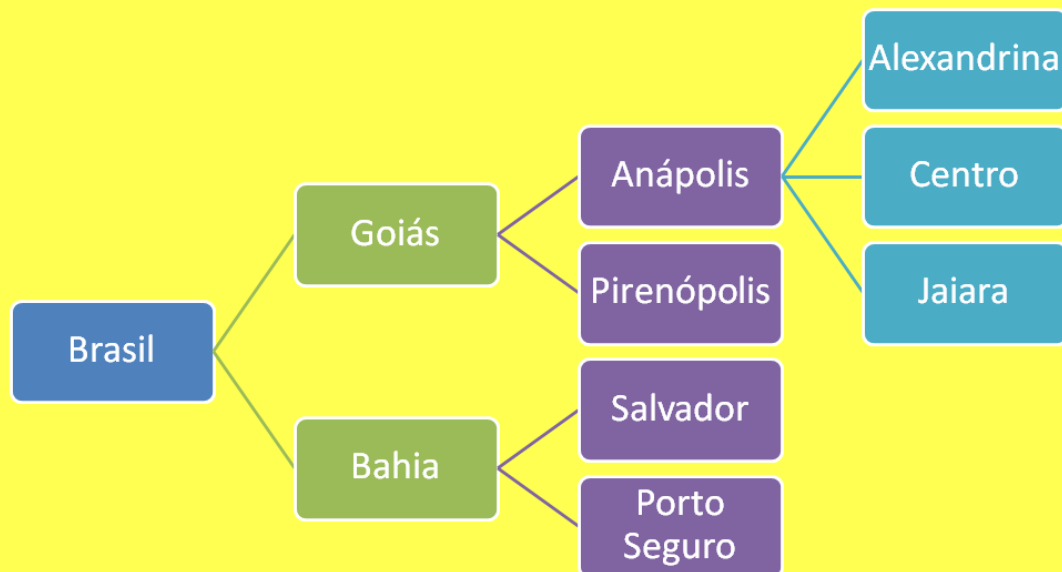
Como é o corpo de um inseto?

Slide 2



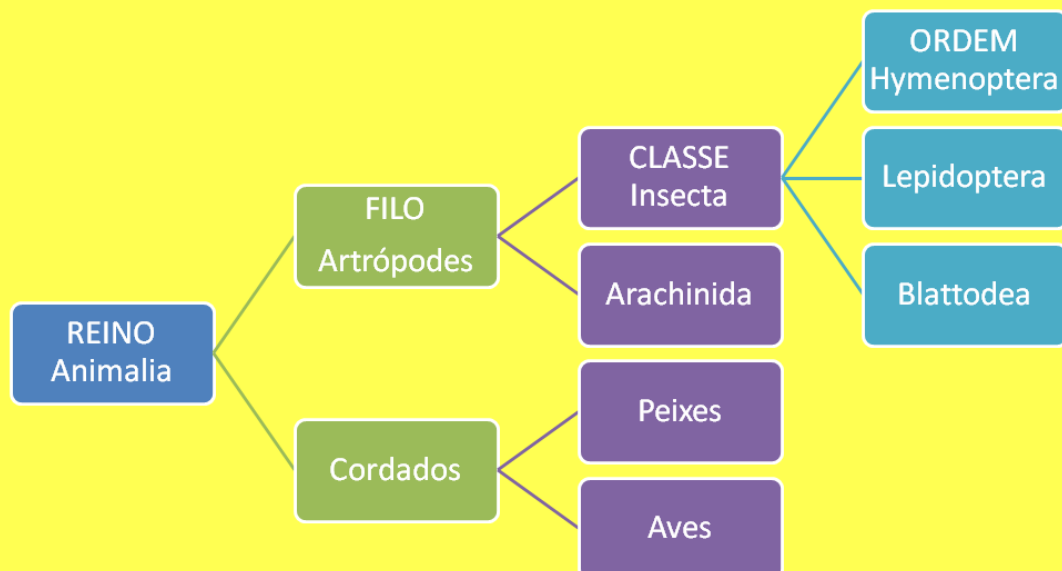
Slide 3

Categorias de Classificação



Slide 4

Categorias de Classificação



Slide 5

3ª Aula

Principais Conceitos Abordados: Insetos sociais e Serviços ecossistêmicos.

Tempo necessário: 50 minutos (1hora/aula).

Objetivo:

Refletir e desenvolver senso crítico sobre como os serviços ecossistêmicos estão sendo perdidos pelas atividades humanas e como isso interfere no equilíbrio do ecossistema e em nossa própria qualidade de vida. E finalmente, valorizar e sentir-se parte integrante do Cerrado.

Promover oportunidade para que o aluno faça uma autoavaliação sobre alguns dos conteúdos aprendidos.

Desenvolvimento:

→ Para essa aula, é necessário computadores com acesso à internet para o professor e para os alunos.

▪ *Para que servem os insetos?* Instigue os alunos a debaterem e levantarem aspectos negativos e positivos, relacionados aos insetos. Apresente os slides a seguir (na sequência que achar mais apropriada) com alguns exemplos de ordens de insetos e vá acrescentando informações aos aspectos levantados pelos alunos. Aborde temas como: polinização, controle biológico de pragas, reciclagem de matéria orgânica, entomologia forense e vários outros serviços desempenhados pelos insetos. Seja rico em detalhes e aproveite os slides para apresentar, além dos nomes de diferentes ordens, a relação dos insetos com a polinização, conceitos como insetos sociais, corbícula e outros que julgar curiosos.

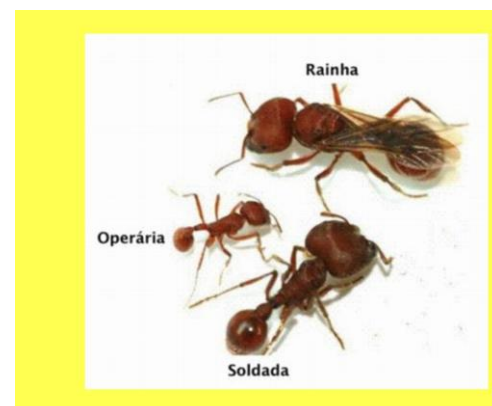
O grupo dos insetos é um dos mais ricos na fauna do Cerrado. Como as áreas nativas do Cerrado têm sofrido rápida diminuição, é provável que exista uma biodiversidade muito maior de insetos e que corre sério risco de não ser conhecida. Essa biodiversidade, obviamente, resulta em variadas interações ecológicas e funções nos ecossistemas, o que apenas reforça a importância de sistematizar o conhecimento, contribuindo, inclusive para a melhor conservação desse grupo. Veja alguns exemplos da importância do grupo:

- Apesar de serem considerados pragas e causarem prejuízos financeiros, os cupins, insetos sociais (ou eussociais) classificados atualmente na ordem Blattaria, exercem importantes papéis no ecossistema. Agem se alimentando de restos orgânicos, em especial fontes de celulose e, conseqüentemente, reciclando-os, retornando-os à cadeia alimentar para serem reutilizados pelos demais organismos vivos. Além de enriquecer o solo em nutrientes, também o torna arejado ao abrirem túneis e estabelecem inúmeras relações interespecíficas. No cerrado, correspondem a um grupo de alto impacto.
- Podem ter importância econômica, por exemplo, a produção de mel e seda, o impacto em lavouras em que atuam como pragas ou o contrário, atuando no controle biológico de pragas. Moscas e vespas atuam no controle biológico, pois parasitam ovos e pupas de vários outros insetos. As “joaninhas” são outro exemplo de espécie bem vinda em jardins e hortas, pois são predadoras de diversas espécies de cochonilhas e pulgões, pragas que sugam seiva das plantas causando sérios prejuízos.
- Os insetos estão entre os principais agentes polinizadores: a maioria das plantas com flores são polinizadas por insetos, alguns com interações extremamente específicas. Esse serviço é essencial não apenas para a reprodução das plantas, mas também para a manutenção da rede de interações entre animais e plantas.
- Vários insetos, como moscas e besouros necrófagos, que se alimentam de tecidos em decomposição, podem ser utilizados pela Entomologia Forense (área em que os insetos são utilizados como evidências em investigações, sobretudo criminais). Conhecendo-se o hábitat, as fases de vida e analisando amostras do trato digestório desses insetos, pode-se chegar a conclusões sobre vítimas de mortes violentas, como: estimativa do tempo de morte, local e condições do crime, ingestão ou não de entorpecentes e mesmo a própria identidade do cadáver. Além de esclarecer casos em que é importante determinar quando ocorreu a contaminação de alimentos ou infestação de bens móveis e imóveis.



Insetos Sociais

- Divisão reprodutiva de trabalho;
- Sobreposição de gerações;
- Cuidado cooperativo com a prole.



São considerados insetos sociais espécies que apresentam as seguintes características: patrimônio genético comum, recursos partilhados, divisão da população em castas (soldados, operários, machos e rainha ou fêmea reprodutiva), divisão de trabalho, sobreposição de gerações, cuidados parentais com a prole e vida em uma colônia comum, ou ninho.

Ordem Blattodea



Ordem Lepidoptera



Ordem Orthoptera



Ordem Diptera



Ordem Coleoptera





- Agora é hora de brincar e testar os conhecimentos!!!
- No Portal do Cerrado estão disponíveis vários jogos. O *Quiz-Hymenoptera* se harmoniza bem com os temas tratados nessa aula. Projete o Quiz e vá respondendo coletivamente as questões conforme a opção escolhida pela maioria. O jogo é bastante enriquecedor, pois a cada resposta errada acrescenta novas informações e esclarecimentos. É importante conversar com os alunos sobre como os erros são boas oportunidades para aprendizagem e crescimento.
- Utilize os minutos finais da aula para que os alunos naveguem livremente pelo site e realizem os demais jogos.

Para saber mais, consulte os sites sugeridos a seguir e as referências utilizadas!

<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2014/08/voce-sabe-quais-sao-os-biomas-brasileiros>

<http://www.mma.gov.br/biomas>

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>

As imagens utilizadas na sequência didática foram obtidas a partir dos seguintes endereços eletrônicos:

Slide 1 = <http://www.noas.com.br>

Slide 2 = autoria própria

Slide 3 = <https://dicasdeciencias.com/2015/03/01/biomas-brasileiros-4o-ano/>

Slide 4 = <http://www.ihuonline.unisinos.br/artigo/6749-biomas-brasileiros-e-a-teia-da-vida>

Slide 5 = <http://www.brasilnoato.com.br/floresta-amazonica-possui-montanhas-desconhecidas>

Slide 6 = <http://www.itakirsch.com.br/wp-content/uploads/2015/09/OSC5988-amazonia-mata-floresta-selva-arvore-samauma-small-531x600.jpg>

Slide 7 = <http://mochileiro.tur.br/biomapampa.htm>

Slide 8 = <http://hernehunter.blogspot.com.br/2014/02/a-ocupacao-do-pantanal.html>

Slide 9 = <http://www.caliandrdocerrado.com.br/2010/05/vegetacao-tipica-do-cerrado.html>

Slide 10 = <http://wagneroliveiragoias.blogspot.com.br/2012/11/tem-cagaita-no-pe-e-na-boca-em-goiania.html>

Slide 11 = <https://www.flickr.com/photos/gilbertopalma/4996643474>

Slide 12 = <http://www.cerratinga.org.br/pequi/>

Slide 13 = <http://conhecagoias.com.br/mangaba-o-fruto-do-rejuvenescimento/>

Slide 14 = <http://www.saudedica.com.br/os-9-beneficios-do-murici-para-saude/> e <http://www.cerratinga.org.br/murici/>

Slide 15 = <http://www.cerratinga.org.br/jatoba/>

Slide 16 a 22 = <http://edobrasil.mma.gov.br/aguara1-2/>

Insetos/ partes do corpo = <http://brasilecola.uol.com.br/biologia/insetos.htm>

Categorias de Classificação = autoria própria

Ordem hymenoptera = <https://pt.wikipedia.org/wiki/Abelha>

Corbícula = <http://www.abelhasemferrao.com/como-abelhas-enxergam-colmeia/>

Insetos Sociais = autoria própria

Integrantes da colmeia = <http://www.portaldosanimais.com.br/curiosidades/curiosidades-sobre-as-abelhas/>

Abelha = <http://criacaodeanimais.blogspot.com.br/2008/11/abelha.html>

Cupinzeiro =

Vespas = <https://www.flickr.com/photos/oragriculture/14660885249>

Ciclo de vida dos cupins = http://1.bp.blogspot.com/_3EQkE7Ij2WE/TCn39s4DtRI/AAAAAAAAEdc/Ko3leY-bKhk/s400/ciclo-de-vida-dos-cupins.jpg.jpg

Cupim / Rainha = <https://imagens.mfrural.com.br/mfrural-produtos-us/102105-108924-392985-descubra-como-acabar-com-os-cupins-de-uma-vez-por-todas-sem-o-uso-de-veneno-.jpg>

Ordem Blattodea = <http://www.topcontrolnet.com.br/img/info-cupins1.jpg>

Formigas = <https://biologiaevolutiva.files.wordpress.com/2009/07/formigas2.jpg?w=500>

Ordem Orthoptera= <http://fusion-freak.es/wp-content/uploads/2017/11/grillo4.jpg>

Ordem Lepdoptera = https://steemit-production-imageproxy-thumbnail.s3.amazonaws.com/DQmU7wPwPUwzVpNHtwd1Vb66DYJbhD1kMRH67gV8TgYXGnu_1680x8400

Ordem Diptera = <http://stevespestcontrol.com/wp-content/gallery/FLIES/GREEN%20BLOW%20FLY%201.jpg>

Ordem Coleoptera = https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT-K4wEgZRgIb8f3qykoN7JUK6vZS_Mwsd-FV6eczpfByy_08up e <https://www.greenme.com.br/images/morar/horta-e-jardim/afideo-joaninha.jpg>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do avultado entendimento de que a escola precisa repensar seu modelo vigente, a abordagem sócio construtivista do aprendizado se mostra pertinente. Apoiado nos postulados de Vygotsky e alinhado às necessidades da sociedade atual, o professor tem como cerne de suas atribuições, utilizar práticas e recursos pedagógicos que concorram para um novo ambiente de aprendizagem. Nesse novo ambiente deve haver espaço para dialogar e construir o conhecimento de maneira conjunta, mas, ao mesmo tempo, favorecer autonomia intelectual.

Acreditamos que a sequência didática aqui apresentada corresponde a um exemplo de novas práticas. Desde que o professor se liberte de uma postura dogmática, que ainda parece prevalecer nas escolas, a sequência possibilita interação dos alunos com seus pares, com o professores e com as tecnologias, como aconteceu no presente estudo. Tudo sem desmerecer o conhecimento sistematizado ou o acréscimo de novas informações aos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos. Ao contrário, o desafio na apropriação do novo, pelo qual o mediado gera o desejo de aprender, é que deve ser utilizado pelo mediador para atingir a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A variedade de ferramentas utilizadas ao longo dos diferentes Momentos Pedagógicos, com viés lúdico, certamente ampliará as possibilidades de motivação, estimulará a comunicação e o trabalhar colaborativamente. Habilidades estas tão valorizadas na atualidade. Por isso, julgamos e almejamos que esta sequência didática possa ser reproduzida em outras realidades para as quais o professor poderá realizar os ajustes que julgar necessários.

REFERÊNCIAS

- Araújo, D. L. (2013). O que é (e como faz) sequência didática?. *Entrepalavras*, 3(1), 322-334.
- Bizerril, M. X. A. (2003). O Cerrado nos livros didáticos de geografia e ciências. *Ciência Hoje*, 32(192), 56-60.
- Constantino, R. (2005). Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma Cerrado. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 319-333.
- Costa, T. B., dos Santos, M. P., Laranjeira, D. O., & Guimarães, L. D. A. (2010). A visão do bioma Cerrado no Ensino Fundamental do município de Goiânia e sua relação com os livros didáticos utilizados como instrumento de ensino. *Revista Polyphonia*, 21(1), 337.
- de Santana, C. S., & Boas, D. S. V. (2012). Entomologia forense: insetos auxiliando a lei.
- Espinoza, A. (2010). Ciências na escola: novas perspectivas para a formação dos alunos. *São Paulo: Ática*.
- Gonçalves-Alvim, S. J., & Fernandes, G. W. (2001). Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1), 289-305.
- Klink, C. A., & Machado, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1(1), 147-155.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. Editora Pedagógica e Universitária.
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. Edusp.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Oliveira, M. M. (2013). Sequência didática interativa no processo de formação de professores.
- Rego, T. C. (2014). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis: Vozes.
- Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma cerrado in: Sano, SM; Almeida, SP; Ribeiro, JF Cerrado: Ecologia e flora. *Brasília: Embrapa Informação Tecnológica*.
- Saviani, D. (2012). *Escola e democracia*. Campinas: Autores Associados.
- Schwartzman, S., & Christophe, M. (2009). A educação em ciências no Brasil. *Rio de Janeiro: Instituto do Estudo do Trabalho e Sociedade*.
- Vygotsky, L. S. (2009). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

CAPÍTULO 2 - ARTIGO

BIODIVERSIDADE DO CERRADO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM SOBRE INSETOS

Biodiversity of Cerrado in the teaching of sciences: a didactic sequence with approach on insects

Flávia Fragoso Barbosa [flaviafragoso_go@hotmail.com]

Hélida Ferreira da Cunha [cunhahf@ueg.br]

Universidade Estadual de Goiás

Br 153 nº3.105. Fazenda Barreiro do Meio-Caixa Postal: 459-Anápolis-Goiás-Brasil

Resumo

O desinteresse dos alunos em aulas de Ciências, a despeito de um interesse natural pelas ciências na infância, tem preocupado especialistas. É necessário buscar estratégias de ensino-aprendizagem que resgatem a curiosidade e permitam a participação ativa dos estudantes em seu processo de construção de conhecimento. Para isso, não se pode ignorar o quanto as novas tecnologias vêm modificando todas as áreas da sociedade e, conseqüentemente, o ensino de Ciências. Cientes de que o simples uso de recursos tecnológicos não garante melhorias na aprendizagem, o presente artigo propõe validar, avaliar a aplicabilidade de uma seqüência didática sobre o Cerrado, com ênfase nas características, classificação e importância dos insetos, discutindo ainda aspectos de etnoentomologia. A seqüência foi aplicada a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, numa escola pública da cidade de Anápolis, Goiás. Apoiada na teoria sociointeracionista de Vygotsky a pesquisa utilizou um jogo de cartas, o site Portal do Cerrado e diversos outros recursos em diferentes momentos pedagógicos. O presente estudo de caso, baseado em análises qualitativas, considerou que os alunos apresentaram interesse e participação satisfatórios com bom desempenho nas atividades. A seqüência didática proposta também se constatou eficaz após utilização dos resultados dos jogos como forma de avaliação.

Palavras-chave: Novas tecnologias; Ensino fundamental; Vygotsky.

Abstract

The lack of interest of students in science classes, despite a natural interest in the sciences in childhood, has worried experts. It is necessary to look for teaching-learning strategies that rescue curiosity and allow the active participation of students in their knowledge-building process. For this, one cannot ignore how new technologies have been changing all areas of society and, consequently, science teaching. Aware that the simple use of technological resources does not guarantee improvements in learning, the present article proposes to validate, evaluate the applicability of a didactic sequence about the Cerrado, with emphasis on the characteristics, classification and importance of the insects, also discuss aspects of ethnoentomology. The sequence was applied to 6th grade elementary school students in a public school in the city of Anápolis, Goiás. Based on Vygotsky's socio-interactionist theory, the research used a card game, Portal do Cerrado site and several other resources at different times pedagogical. The present case study, based on qualitative analysis, considered that the students presented a satisfactory interest and participation with good performance in the activities. The proposed didactic sequence was also effective after using the results of the games as an evaluation form.

Keywords: New technologies; Elementary School; Vygotsky.

INTRODUÇÃO

Vários cientistas e educadores parecem concordar que as crianças têm grande curiosidade e um interesse natural sobre assuntos relativos às ciências (Augusto, 2010; Santana Filho, Santana & Campos, 2011). Porém, como foi evidenciado por Osborne (2007), esse interesse é maior nas séries iniciais e diminui com o passar das séries.

Em que medida a escola é responsável por esse desinteresse crescente das crianças em relação às ciências? Segundo Delizoicov, Lopes e Alves (2005) e Melo (2013), o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quando já deveriam desenrolar-se os alicerces para uma alfabetização científica, tem sido relegado a segundo plano, em boa parte, porque existem dificuldades na formação dos professores. Entre as várias adversidades podemos citar o fato de que especificidades do ensino de Ciências não são trabalhadas a ponto de dar segurança ao professor. Portanto, sem domínio de conhecimentos e metodologias, ele prefere evitar o risco de ser confrontado com questionamentos aos quais teme não estar apto a discutir (Longhini, 2016). Ironicamente, os extensos currículos de Ciências são cheios de sofisticções e riqueza de detalhes. Outro agravante, é a dificuldade de formação continuada para apropriação de conhecimentos contemporâneos.

Conseqüentemente, para Krasilchik (2004), o ensino de Ciências, na educação básica, tem ocorrido pautado num excesso de terminologias e na memorização destas, com enfoque apenas descritivo. Além disso, predomina um padrão discursivo avaliativo por parte do professor, em que o aluno, nas suas respostas, deve reproduzir de maneira fidedigna, significados que foram compartilhados em sala (de Moraes Capecchi, Pessoa De Carvalho & Da Silva, 2000). Estes fatores são responsáveis diretos pelo desinteresse dos alunos e pela baixa proficiência em disciplinas como Ciências e Biologia.

Considerando a ciência como uma espécie de cultura, o professor deve colaborar para que o aluno, sem se desapropriar de sua cultura cotidiana, saiba fazer uso de uma nova linguagem (científica), possibilitando a elaboração de novas explicações em contextos adequados. Ainda segundo de Moraes Capecchi, Pessoa de Carvalho e Silva (2008), essa “enculturação autônoma” é melhor possibilitada quando o professor alterna o discurso avaliativo, autoritário, com o discurso persuasivo. Nesse último, de padrão elicitativo, o professor aproveita a fala espontânea do aluno para estimulá-lo a acrescentar novas ideias, que resultam em novos significados.

Além dessa nova concepção de ensino-aprendizagem, o uso de novas tecnologias nas práticas pedagógicas, embora ainda um desafio, tem sido apontado como importante aliado para despertar o interesse dos alunos. Gardner (2000), considera que os avanços tecnológicos nos permitem aproveitar a curiosidade da criança como mola para impulsionar o gosto pelas ciências e conseqüentemente sua maior compreensão e utilização. Novamente a alfabetização científica torna-se pré requisito para não apenas compreender informações, mas também para exercer uma leitura crítica da mídia. Num contexto em que o avanço tecnológico tem influenciado nossas relações nas mais diversas áreas (do trabalho, do lazer, familiar, de identidade etc.) o educando deve ser capaz de apropriar-se dele para socialização, práticas de cidadania e outros fins como, por exemplo, construir conhecimento (Diorio & Fonseca, 2013).

Na busca por proposições de como inserir novas tecnologias em estratégias pedagógicas de maneira a contribuir para os processos de ensino-aprendizagem de forma coesa com os princípios aqui apresentados, foi realizada a presente pesquisa. Essa indagação foi direcionada, particularmente ao ensino de Ciências e, portanto, ao Ensino Fundamental.

A ideia original foi utilizar o site “Portal do Cerrado” como recurso tecnológico. O site oferece inúmeras possibilidades de atividades pedagógicas, sejam elas realizadas no âmbito informal ou em ambiente escolar. O tema principal é o Cerrado, o qual desdobra-se em infindos outros assuntos também contemplados pelo Currículo de Referência para o Estado de Goiás.

A abordagem desse tema ganha especial importância por se tratar do ecossistema local predominante e, portanto, assunto sobre o qual os alunos deveriam carregar grande volume de conhecimento cultural. Ao mesmo tempo, carece de entendimento científico e reflexão para efetiva mudança perceptiva e atitudinal podendo levá-lo assim, a valorização de seu ambiente, pois, segundo Miranda e Carvalho (2013, p. 153) a falta de conhecimento sobre as riquezas locais “pode ter correspondência com a falta de identidade ao ecossistema que está inserido.” Numa esfera maior, o desenvolvimento de uma visão crítica possibilita a compreensão e o julgamento de como os interesses sócio-econômicos tem implicações em nossas relações com o ambiente, resultando na valorização da ética nas relações sociais e com a natureza.

Dentre as várias possibilidades de conteúdos que se entrelaçam a esse tema central e que são abordados no Portal do Cerrado, deu-se destaque nessa experiência pedagógica ao conteúdo sobre insetos. Trata-se de um grupo com grande diversidade biológica e popularidade por se apresentar em constantes e diversas interações com outras espécies, incluindo a espécie humana (Trindade, Silva Junior & Teixeira, 2012). A classe Insecta esbabelece variadas relações positivas e negativas com a nossa sociedade o que a coloca no cerne de uma gama de conhecimentos populares que beiram muitas vezes ao misticismo folclórico. O estudo desses conhecimentos, sentimentos e comportamentos nas diferentes culturas é o objeto de estudo da Etnoentomologia e devemos considerar que tais informações podem ser valiosas para a ciência (Santos-Fita & Costa-Neto, 2007).

Diferentes formas de apresentar informações sobre o Cerrado e sobre insetos encontram-se mescladas no site e um dos atrativos considerado neste estudo foi justamente a utilização de jogos. O jogo é amplamente apoiado pela literatura como forma de favorecer o desempenho dos estudantes na aprendizagem bem como em sua formação integral. Campos, Bortoloto e Felício (2003) consideram que atividades lúdicas aumentam o entusiasmo dos alunos através da expectativa de interagir de forma divertida o que facilita a apropriação de conhecimentos. Ainda segundo as autoras,

O jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (Campos, Bortoloto & Felício, 2003, p.48.)

Ainda sobre isso, jogos digitais tem sido propostos para utilização na avaliação formativa. O propósito é o de tornar a tarefa de ser avaliado mais agradável ao aluno (pelo caráter lúdico) e menos cansativo para o professor. Os processos exaustivos de correção em turmas grandes e

heterogêneas, por exemplo, são facilitados quando realizados em âmbito computacional (Araujo & Aranha, 2013).

Para realização dessa pesquisa, optou-se pela construção e aplicação de uma sequência didática, utilizando diferentes recursos, dentre os quais, o Portal do Cerrado. No conceito de Araújo (2013) a sequência didática é uma forma de o professor organizar as atividades de ensino para abordagem de núcleos temáticos e para alcançar determinadas expectativas procedimentais. Essa tendência de organização tem sido vista como uma opção para articular conhecimentos cotidianos e científicos visando uma aprendizagem expressiva (Silva & Bejarano, 2013).

A construção da sequência didática está ancorada na concepção histórico-cultural de Vygotsky (1994), que explica a internalização do conhecimento como uma reconstrução interna, decorrente da ação externa e da interação com o outro (teoria sociointeracionista). Para ele, a zona de desenvolvimento proximal é justamente o período onde a pessoa já possui certa habilidade que ainda não se consolidou. Intervenções através de oportunidades para interagir, conhecer e aprender são determinantes para que a pessoa se desenvolva. Segundo Vygotsky,

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (Vygotsky, 1994, p.40).

O presente artigo descreve quais atividades foram pensadas para promover tais interações e discute como elas se deram nesse contexto específico.

METODOLOGIA

A aplicação da sequência didática ocorreu em uma escola da rede municipal de ensino, na cidade de Anápolis, em Goiás, na qual a pesquisadora não é professora regente. Trata-se de uma escola situada em região periférica da cidade e que conta com quadra poliesportiva coberta e laboratório de informática com 15 computadores, dos quais apenas cinco, no período de realização dessa pesquisa, permitem conexão à internet. A existência de um laboratório de informática em funcionamento, fato não encontrado em outras unidades escolares visitadas, e a boa receptividade da equipe gestora em relação à pesquisa, foram fatores decisivos para a escolha do campo de pesquisa.

A sequência didática proposta foi elaborada visando atender ao tema Cerrado. Conhecer as características desse bioma, sua importância ecológica e econômica, são expectativas explicitadas pelo Currículo Referência de Ciências da Natureza e previstas para o 6º ano do Ensino Fundamental em Goiás. Por consequência, optou-se em escolher as duas turmas (A e B) do 6º ano do Ensino Fundamental para aplicação dessa sequência.

As duas turmas funcionam no período matutino e são constituídas respectivamente por 28 e 24 alunos com idades entre 10 e 13 anos. Antes de participarem das atividades propostas na sequência didática, os alunos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice

1), no qual foi requisitada a assinatura dos responsáveis legais, e acompanharam a leitura comentada pela pesquisadora.

O presente estudo se valeu de investigação qualitativa para descrever e analisar relações entre intervenções e situações reais, num contexto específico. Trata-se, portanto, como esclarece Minayo (2010), de uma abordagem do tipo estudo de caso onde, mesmo que os conhecimentos gerados tenham caráter unitário, é possível a aplicação deste modelo em situações semelhantes, além de possibilitar comparações. Foram levantadas discussões a respeito de três aspectos: primeiramente, sobre a participação do aluno nos momentos de aula dialogada, em interações com o professor e com os próprios colegas, intitulado “Interações discursivas”. Os outros dois aspectos dizem respeito ao desempenho dos alunos nos jogos, respectivamente, de cartas e *Quiz Hymenoptera*.

Aplicação da sequência didática

Cada turma foi conduzida, em dias diferentes, ao laboratório de informática, onde se desenvolveram as atividades. Inicialmente, a pesquisadora se apresentou e cada aluno foi presenteado com um “Caderno de Bolso” (Figuras 1 e 2), uma espécie de “diário de bordo”, que poderia ser usado para registros das aulas. O “Caderno de Bolso” foi produzido pela equipe do Laboratório de Pesquisa Ecológica e Educação Científica da Universidade Estadual de Goiás, como parte do projeto: “A Biodiversidade do Cerrado e a Inclusão em Atividades de Educação Científica para a Popularização da Ciência”. Iniciado em 2013, esse projeto reúne uma equipe multidisciplinar de docentes e discentes do curso de Ciências Biológicas dessa universidade. Além de espaços para anotações e para desenhos ou esquemas, ao longo das páginas, encontram-se diversas fotos que destacam diferentes aspectos do Cerrado, bem como riquezas e belezas da sua fauna e flora. As fotos foram captadas ao longo da Trilha do Tatu, uma trilha interpretativa em área de preservação no campus Henrique Santillo (UEG), onde são realizadas amplas atividades de pesquisa e educação ambiental junto à comunidade.

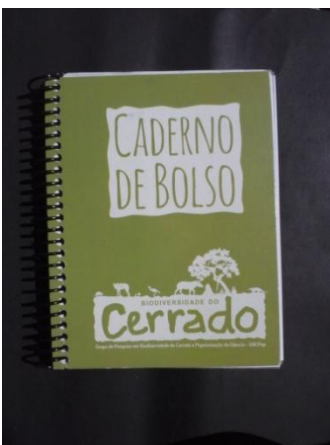


Figura 1 – “Caderno de Bolso”

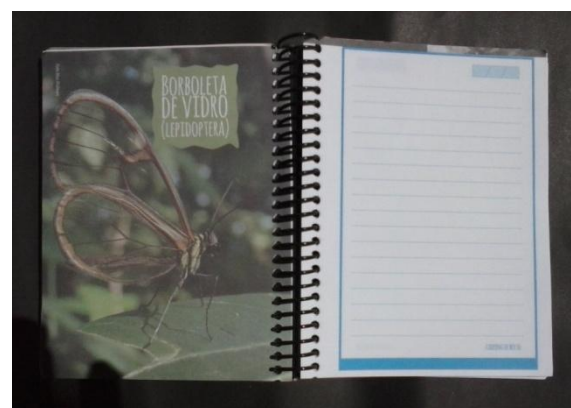


Figura 2 – Uma das páginas do “Caderno de Bolso” com imagem da Borboleta de Vidro

A sequência didática foi organizada em três momentos pedagógicos, conforme proposto por Delizoicov *et al.* (2002), o que nesse caso corresponderam a três aulas, com duração de 50 minutos cada, cujas atividades encontram-se resumidas no *Quadro 1* e estão descritas logo após.

Quadro 1-Resumo das atividades desenvolvidas nos três Momentos Pedagógicos que constituíram a sequência didática

Momento Pedagógico	Aulas	Atividades
Problematização Inicial (Questões iniciais são apresentadas oportunizando ao aluno expressar seu conhecimento sobre o assunto e instigando sua curiosidade).	1ª aula (50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aula dialogada com apresentação de slides em <i>Powerpoint</i>. ▪ Vídeo: “Você conhece o Cerrado?” (3 min.)
Organização do Conhecimento (Sob a orientação do professor, o diálogo visa uma sistematização da informação para compreensão dos conceitos abordados).	2ª aula (50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualização e discussão do quadro “Biodiversidade”. ▪ Realização do jogo de cartas para reconhecimento de insetos (15 min.) ▪ Sistematização de informações sobre características e classificação de insetos ▪ Apresentação do <i>ranking</i> com resultados do jogo.
Aplicação do Conhecimento (Analisar e interpretar novas situações usando os conhecimentos desenvolvidos).	3ª aula (50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre importância dos insetos e sua relação com o Cerrado. ▪ <i>Quiz</i> ▪ Navegação no <i>site</i>.

1ª Aula:

Foi realizada uma aula dialogada utilizando uma sequência de imagens, para abordagem da definição de Bioma e apresentação das características dos principais biomas brasileiros, procurando incluir as concepções prévias dos alunos para construção conjunta dos conceitos. O Cerrado foi enfatizado destacando-se sua extensão e localização geográfica. Também foram projetadas fotos de flores e frutos do Cerrado para ilustrar comentários sobre a riqueza de sua vegetação. Nessa primeira atividade, incluindo o deslocamento dos alunos, a apresentação da professora pesquisadora e as discussões por eles suscitadas, foram gastos, aproximadamente, 40 minutos. Logo após, foi exibido o vídeo “Você conhece o Cerrado?” disponibilizado no site http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/cerrado/salveocerrado/index.cfm da Organização não governamental WWF-Brasil.

2ª Aula:

O site “Portal do Cerrado”¹ (<http://www.portaldocerrado.ueg.br/>) foi apresentado aos estudantes. O Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado foi implementado por professores da UEG, também como parte do já citado trabalho de popularização da Ciência, desempenhado pela equipe do Laboratório de Pesquisa Ecológica e Educação Científica da Universidade Estadual de Goiás. Tal ferramenta disponibiliza coleções biológicas por meio de um museu virtual, além de proporcionar um passeio virtual por uma trilha do cerrado e discorrer sobre a biota e os biótopos

¹ O Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado é um projeto desenvolvido por professores da UEG, apoiado pela chamada pública “Espaços Científicos e Culturais” do Edital nº 64 MCT/CNPq/SECIS/PAPs

que caracterizam a biodiversidade do cerrado. Além de excelente recurso disponível a estudantes e professores/pesquisadores, seja do ensino básico ou superior, é também acessível à comunidade em geral, caracterizando-se como forma de divulgação científica.

Ao clicar na aba “Conheça o Cerrado” (Figura 3), na página inicial do site, encontra-se um item intitulado “Biodiversidade” o qual apresenta um quadro com dados numéricos da biodiversidade do Cerrado comparados aos referenciais no Brasil e no mundo. Tais dados foram discutidos no sentido de compreender a relevância desses números, em especial no que diz respeito aos invertebrados.



Figura 3 – Página inicial do Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado

Os alunos foram orientados a formarem grupos com quatro a cinco integrantes, resultando na formação de seis grupos por turma. Cada grupo recebeu um envelope contendo um jogo de 21 cartas com fotos de animais, sendo 12 de “não insetos” e nove de “insetos” (Figura 4). Após deliberação, cada grupo decidiu quais cartas traziam exemplos de “insetos”, retornando somente essas ao envelope que foi então devolvido.



Figura 4 – Cartas com fotos de animais utilizadas no jogo

Após todos os grupos devolverem as cartas, foram utilizados novamente slides como recurso para explicar as características do corpo de um inseto. As cartas de “não insetos” entregues pelo grupo foram usadas como exemplos para fixação de tais características, ao checar as respostas coletivamente, dando assim uma devolutiva aos grupos. O sistema de classificação baseado em categorias hierárquicas foi brevemente explicado para a apresentação de algumas das principais ordens de insetos.

3ª Aula:

Diferentes ordens de insetos foram citadas à medida que exemplos eram ilustrados em slides. A relevância maior foi para exemplificar a importância dos insetos, em especial dos insetos sociais. Aqui, alguns importantes serviços ecossistêmicos desempenhados por insetos foram discutidos.

O *Quiz* sobre a ordem Hymenoptera é um dos jogos disponíveis no “Portal do Cerrado” (Figura 5). Ele foi realizado pela turma, que recebeu a versão impressa das questões (apêndice 2), sendo um total de cinco questões com três alternativas para cada uma. Após marcarem as opções que julgaram corretas, as questões foram respondidas em conjunto: à medida que a pesquisadora lia as questões projetadas, a turma indicava qual a opção correta.



Figura 5 – Localização do *link* para acessar o *Quiz Hymenoptera* (seta vermelha)

Finalmente, os alunos foram convidados a navegarem livremente pelo site Portal do Cerrado. Devido ao número restrito de computadores conectados à internet, essa atividade foi realizada em grupos que ainda assim precisaram se revezar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Interações discursivas

Nas várias atividades da sequência didática, os alunos mostraram-se bastante atentos e participativos. Isso se constatou, em primeiro lugar, pelo fato de vários alunos ao longo da sequência, tomarem notas utilizando o caderno de bolso, mesmo que isso não houvesse sido solicitado (Figura 6). Em segundo lugar, apresentaram várias contribuições (conceitos espontâneos) e questionamentos demonstrando curiosidade e interesse pelos temas abordados. Concordamos com Schroeder, Ferrari e Maestrelli (2010) que consideraram em seu trabalho, esses dois aspectos das interações discursivas (linguagem escrita e falada), como importantes amplificadores culturais, numa visão vigotskiana. O ato de escrever contribui para que o estudante organize e sistematize o pensamento e ocorre simultaneamente ao desenvolvimento de conhecimentos de maneira interna, modificando funções psicológicas, sua consciência. Ou seja, a escrita fornece instrumento de pensamento e este, por sua vez, se realiza na palavra (embora não esteja restrito a ela). Assim como nas observações de Schroeder, Ferrari e Maestrelli (2010), também consideramos a aula discursiva bastante válida. Por exemplo, por contribuir na acessibilidade a um conteúdo legitimado historicamente, especialmente quando numa abordagem mais analítica e retórica da professora

pesquisadora. Válida também, quando a professora assume um padrão discursivo elicitativo. Nesses momentos, foi possível perceber na fala dos alunos que os conceitos espontâneos foram, ao longo dos momentos pedagógicos, sendo transformados pelos conceitos científicos em novos conceitos espontâneos.



Figura 6 – Participação dos alunos em diferentes Momentos Pedagógicos

- Jogo de cartas

O momento da realização do jogo de cartas foi quando a pesquisadora pôde observar uma intensa interação entre os alunos. O ambiente descontraído que o jogo proporcionou, estimulou a mobilidade e participação dos alunos, mostrando-se uma estratégia pedagógica pertinente para um posterior refinamento da aprendizagem dos conteúdos, confirmando os resultados de Reis Santos, Boccardo e Castilho Razera (2009). Com um viés de brincadeira e desafio, o jogo instigou o diálogo, o compartilhar de saberes, a dúvida, o questionamento, o conflito (Figura 7). Para exemplificar essa situação de “troca” podemos citar um momento observado pela professora pesquisadora, em que um grupo debatia se a formiga deveria ou não ser classificada como inseto. Enquanto um dos alunos afirmava veementemente que sim, alguns integrantes do grupo afirmavam que não, pois “*ela é um animal!*”. Numa perspectiva vigotskiana, essas interações contribuem de maneira fundamental para a construção de conhecimentos que dizem respeito não apenas ao objeto de conhecimento em questão. Mais que isso, a criança internaliza regras de conduta, valores, orientações para construção do seu próprio comportamento. Trata-se, assim, de uma mediação, feita não apenas pelo professor, que incidindo sobre a “zona de desenvolvimento potencial” certamente, contribuirá para a ampliação das capacidades individuais (Rego, 2014).



Figura 7 – Alunos decidindo em grupo a identificação de insetos no jogo de cartas

A não compreensão de que um organismo pode ser “Animal” e ao mesmo tempo “Inseto”, como foi aqui observado, indica que esses alunos, de maneira geral, ainda não compreendiam a ideia de categorias hierárquicas usadas na classificação lineana. Em relação à seleção das cartas que trazem ilustrações de insetos, feita pelos grupos de alunos, observa-se que houve um acerto próximo a 90% no que diz respeito aos exemplos que de fato correspondem à categoria “insetos”. Entretanto, dos 12 exemplares de “não insetos” todos tiveram indicação, por pelo menos um dos grupos, de pertencerem à categoria dos insetos (Figura 8). Essa classificação equivocada correspondeu a um total de mais de 50% de erros.

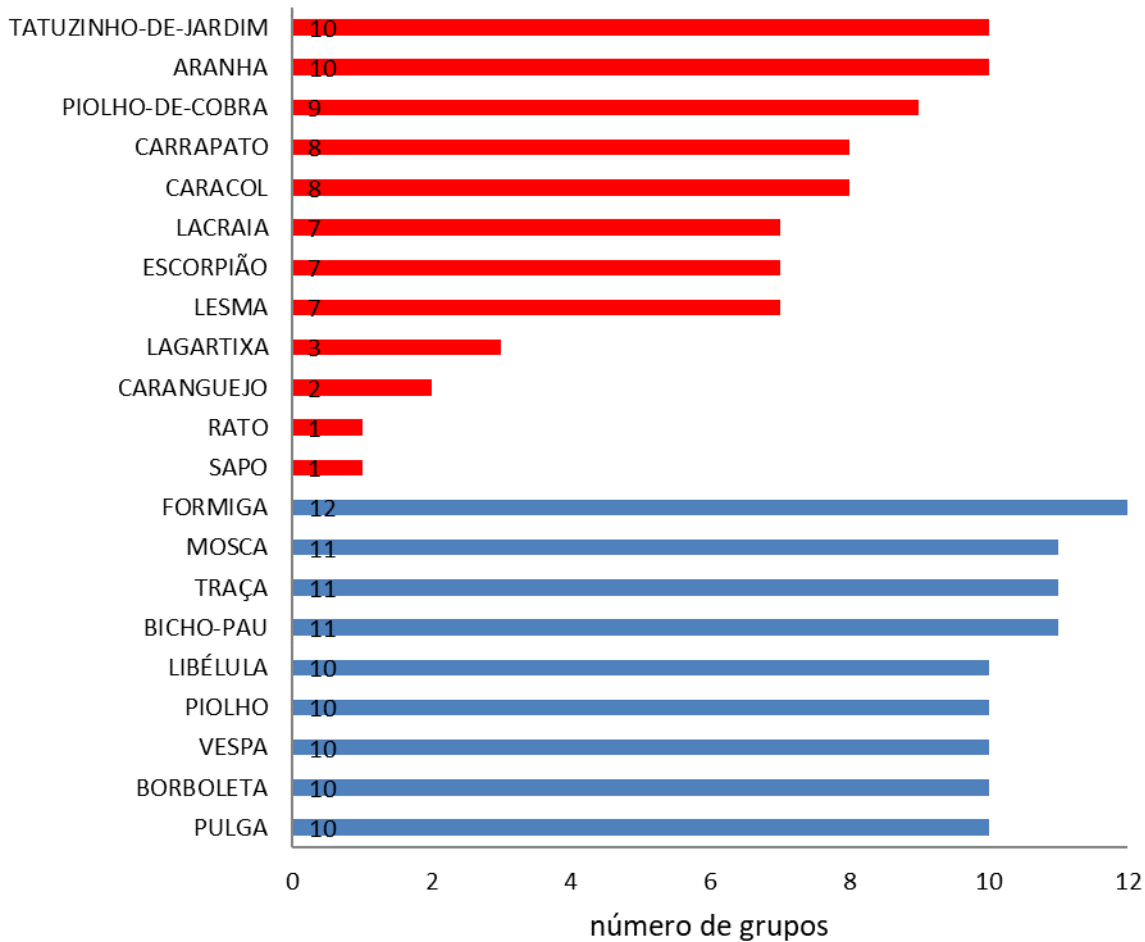


Figura 8 – Animais ilustrados no Jogo de Cartas e número de grupos de alunos que afirmaram ser exemplo de inseto (vermelho = erros e azul = acertos).

Entre os erros mais frequentes observados na aplicação do jogo, destaca-se a inclusão, no grupo dos insetos, de animais pertencentes ao mesmo filo, *Arthropoda*, como aracnídeos e crustáceos, por exemplo. O mesmo se observou em outros estudos, onde a aranha aparece como animal mais citado equivocadamente como exemplo de inseto (Costa-Neto & Pacheco, 2008; Ulysséa, Hanazaki & Lopes, 2010). Ainda, em valores similares, também foram incluídos animais pertencentes a outros filios como o dos moluscos (*Mollusca*), e até mesmo o filo dos Cordados (*Chordata*), como alguns vertebrados (rato, lagartixa e sapo), embora em menor frequência.

Semelhantemente, em pesquisa realizada por Sousa *et al.* (2014) entre alunos da 6ª série e 8ª série, também de escolas públicas em Anápolis, apenas 4% a 7% discerniram, de forma totalmente correta, os insetos dos não insetos, nas opções apresentadas. Muitos alunos também englobaram na categoria “insetos” animais pertencentes a filios diferentes. O mesmo foi observado por Marczwski (2006) em pesquisa com alunos do Ensino Fundamental quando, ao solicitar que os alunos citassem exemplos de “insetos”, obteve quase 25% das respostas referindo-se a “não insetos”. Em pesquisa realizada por Trindade, Silva Júnior e Teixeira (2012), ao serem questionados sobre o que é Inseto, apenas 13,7% de estudantes do Ensino Médio deram definições utilizando padrões taxonômicos.

Essa similaridade de erros taxonômicos, assim como foi considerado por Trindade, Silva Júnior e Teixeira (2012), pode sinalizar que ao selecionarem quais são as cartas que trazem ilustrações de insetos, os alunos tenham se baseado principalmente em critérios oriundos do ideário coletivo. Segundo a Etnoentomologia, uma subdivisão da Etnociência, o termo “inseto” para as populações humanas em geral, corresponde a uma etnocategoria. Em outras palavras, a definição de inseto está ancorada numa percepção cultural e comportamental, muito mais do que em critérios acadêmicos de classificação. Dessa forma, o entendimento que as pessoas têm do grupo dos insetos, bem como a relação que estabelecem, seja com o conceito e com as ideias que dele irrompem, seja com o contato direto, podem ser diferentes conforme os contextos culturais, linguísticos e sócio-geográficos (Petiza *et al.*, 2013).

De acordo com Costa-Neto (2004), predominantemente o conceito de insetos está intrinsecamente ligado a descrições de aspectos desagradáveis como: “nojentos”, “perigosos” e “barulhentos”, o que é verificado também em outras pesquisas já citadas (Bomfim *et al.*, 2016; Modro *et al.*, 2009; Sousa *et al.*, 2014; Marczwski, 2006). Ou seja, são evidenciados sentimentos negativos que refletem comportamentos de aversão e agressividade em relação a eles. Dessa forma, ilustrando esse entendimento, explica-se a alta frequência em que a aranha aparece como exemplo de inseto, talvez por se enquadrar em critérios comumente associados à percepção da etnocategoria “insetos”, como tamanho pequeno e nocividade.

Embora em contextos diferentes e possivelmente por diferentes influências na compreensão de insetos, é frequente a inclusão de animais no domínio semântico “insetos” que sistematicamente não são classificados nesta categoria. Petiza *et al.* (2013) buscou compreender a Etnoentomologia Baniwa (comunidades indígenas ribeirinhas do nordeste da Amazônia) e encontrou diversas etnocategorias baseadas na cultura e língua dos povos Baniwa. Segundo esse estudo, insetos da etnocategoria *Yoópinai* (na língua Baniwa: que causam doenças) podem ser classificados, juntamente com outros animais como cobras, lagartos e sapos. Em Santa Cruz do Xingu, município localizado no estado de Mato Grosso, com forte influência de etnias indígenas, estudo realizado por Modro *et al.* (2009) também obteve citações de animais de outros táxons, por alunos do ensino básico e até mesmo, por professores de Ciências Naturais. Em Sussuapara, comunidade do estado do Piauí, 62% dos entrevistados em pesquisa realizada por Bomfim *et al.* (2016) citaram “cobra” como exemplo de inseto. Os participantes dessa pesquisa declararam, em sua maioria, baixo nível de escolaridade e, diferente do nosso objeto de estudo, eram indivíduos adultos (entre 18 e 82 anos).

- Quiz

As questões do *Quiz* versam sobre a ordem Hymenoptera e suas características, além de alguns aspectos relacionados à sua importância. Este foi um dos temas enfatizados na sequência didática e por isso, o *Quiz* é usado aqui com intento avaliativo, não obstante seu caráter formativo, pois pode detectar deficiências na compreensão, resultando em novas mediações por parte do professor com o objetivo de sanar dúvidas (Perrenoud, 1999). Cada alternativa, certa ou não, ao ser marcada, vem acompanhada de comentários e novas informações contribuindo para uma reconstrução do conhecimento. Houve um grande número de acertos: a menor porcentagem foi de 69% para a questão 3 e chegou a 98% para a questão 4 (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de respostas para as questões do *Quiz* sobre Hymenoptera

Perguntas	Respostas (%)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
1. Qual dos animais abaixo não é um inseto?	Aranha	Vespa	Mosca
	83	11	6
2. A ordem Hymenoptera abriga quais dos insetos abaixo?	Vespas abelhas e formigas	Gafanhotos, cupins e vespas	Colêmbolos, moscas e besouros
	75	15	10
3. Diferente das vespas as abelhas tem ...	Corbícula e tufo de pelos	Asas e antenas	Três pares de pernas e ovopositor
	69	21	10
4. Em um ninho qual fêmea se reproduz?	Rainha	Operária	Soldado
	98	2	0
5. Em relação às vespas, estas são utilizadas em ...	Controle biológico	Entomologia forense	Produção de mel
	71	19	10

Outro aspecto bastante discutido é a falta de informação sobre a importância positiva dos insetos. Como a escola tem o papel de contribuir para a construção deste conhecimento, Bomfim *et al.* (2016) e Modro *et al.* (2009) concordam que existe uma tendência a diminuir a percepção negativa sobre os insetos à medida que se avança nas séries escolares. Entretanto, suas pesquisas registraram um grande número de participantes que acreditam que insetos não têm nenhuma importância positiva ou que não sabem se têm. Insetos foram considerados sem importância positiva por 100% de estudantes do Ensino Fundamental e mesmo entre alguns docentes (Modro *et al.*, 2009). Para Modro *et al.* (2009, p.155) a escola “pode estar reproduzindo e reafirmando de forma acrítica o conhecimento local sobre o assunto, reduzindo as possibilidades de ganhos cognitivos dos discentes”.

Comparando-se a frequência para a resposta correta da questão número um do *Quiz* (83%) em que a aranha é indicada como um exemplo de não inseto e sua indicação como inseto por 10 grupos (de um total de 12) no jogo de cartas, pode-se inferir que houve uma resignificação do conceito de inseto, pela maioria dos alunos. Acredita-se que a exclusão desse animal do grupo dos insetos tenha sido realizada agora, nessa questão, seguindo conceitos acadêmicos trabalhados durante a participação na sequência didática. Isso pode sinalizar como uma evidência de eficácia do caminho pedagógico utilizado.

A fim de mensurarmos, ainda que de forma parcial, o conhecimento desenvolvido pelos alunos, especificamente sobre insetos, foi atribuída uma nota de zero a 100 para o jogo de cartas e para o *Quiz*. Depois foi realizada então uma comparação entre as médias de cada turma, antes e após a sistematização dos conteúdos.

Para a primeira turma (6ºA) a média no jogo foi de aproximadamente 72,22, enquanto que no *Quiz*, a média foi de aproximadamente 92,14 (melhora de 20%). Já para a segunda turma (6ºB), temos uma média de 59,52 no jogo, comparada a 65,83 no *Quiz* (melhora de 6,3%).

A segunda turma tem como característica um maior número de alunos com idade acima de 11 anos (um total de 10 dos 24 alunos participantes), o que corresponde a um atraso escolar. Além disso, quatro dos 24 alunos presentes recebem acompanhamento da Secretaria da Educação pelo AEE (Atendimento Educacional Especializado) por apresentarem dificuldades de aprendizagem. Esses dados podem estar reverberando no desempenho menor da turma (se quantificado em nota) quando comparados aos alunos do 6ºA. Não nos cabe especular aqui se tais dificuldades são em decorrência de fatores externos a cada aluno em sua trajetória escolar (relacionados, por exemplo, às práticas pedagógicas ineficazes), ou se essas dificuldades se devem a fatores intrínsecos, individuais, ou ainda, a uma soma dos dois fatores. É fato, porém, que a turma do 6º ano B, conquanto também tenha manifestado interesse e boa participação nas atividades desenvolvidas, apresentou-se um pouco mais dispersa se comparada ao 6º ano A.

Mesmo com uma diferença menor para a segunda turma, as duas mostraram crescente desempenho ao longo da sequência didática. Esses resultados reiteram que o *Quiz* eletrônico, assim como defendem Sales e Vasconcelos (2014), quando aplicado em associação com outros recursos pedagógicos, conduz a resultados mais satisfatórios quanto ao aprendizado e à motivação dos alunos. O que também condiz com os resultados exitosos apontados por Silva e Faria (2012) e Esteves e Alves (2017). Utilizando metodologia semelhante aplicada a alunos do Ensino Médio, Nunes e Chaves (2017), reputam o alto grau de satisfação dos alunos em participar da aula, ao fato do *Quiz* estar associado ao uso de recursos tecnológicos. Dessa forma, torna-se ainda mais atrativo e motivador. A análise da avaliação após a aplicação de *Quiz* sobre o mesmo tema revelou ainda, na pesquisa de Nunes e Chaves (2017), que o jogo colaborou para a assimilação de conhecimentos. Isso foi confirmado no mesmo estudo por 83,6% dos alunos que responderam a uma avaliação pedagógica relatando sua percepção sobre o jogo digital em questão.

Isto contribui para considerarmos positivas as mediações proporcionadas ao longo da sequência didática. O uso de metodologias diversificadas numa sequência organizada, associadas à atuação do professor, cooperou para uma aula mais dinâmica e interativa. O aluno pôde, dessa forma, se enxergar como corresponsável pela construção de seu conhecimento pessoal e de seus colegas, na medida em que as interações ocorreram.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que houve boa aceitação da sequência didática por parte dos estudantes que participaram da pesquisa. Além disso, os resultados apontam para um efetivo aprendizado dos conteúdos trabalhados ao longo dos três momentos pedagógicos. Em parte, creditamos os bons resultados obtidos ao fato da sequência didática aplicada ter mesclado diferentes recursos. Destacamos entre eles, o uso de jogos, que propiciaram os momentos aparentemente mais prazerosos, e o uso de novas tecnologias. Uma ponderação importante é que a sequência didática elaborada, obviamente, permite inúmeras variações a fim de se adequar às particularidades de cada turma e/ou escola.

Quanto a utilização de recursos que fazem uso de novas tecnologias, é inegável que oferecem ao professor enorme potencial para melhorar a aprendizagem. Além do mais, a modernização do sistema educativo, bem como da sociedade em geral, tende a ocorrer inevitavelmente. Porém, não podemos ignorar as várias dificuldades que o sistema de ensino (especialmente público) enfrenta na inserção de novas tecnologias. A escolha do campo de estudo para a aplicação dessa Sequência Didática, evidenciou alguns desses problemas: as várias escolas visitadas, quando dispunham de recursos tecnológicos, eram escassos, geralmente sucateados e, em raras situações, havia acesso à internet. Além disso, professores e demais funcionários mostraram-se, em sua maioria, pouco familiarizados e com poucas habilidades para fazerem uso de tais recursos.

Portanto, para um sistema educativo compatível com sua demanda, torna-se imperativo medidas políticas e investimentos que visem formação adequada e continuada para profissionais da educação, propiciando alfabetização nas tecnologias a serem usadas. Também é vital a implementação dos recursos tecnológicos na escola, bem como a constante manutenção de tais recursos.

Entretanto, seria ingênuo e muito simplista acreditar que os avanços tecnológicos sejam garantia de melhor aprendizagem. O uso das novas tecnologias de informação e comunicação só pode ser proveitoso se, guiado pelo professor de forma consciente, privilegie os conceitos espontâneos dos alunos e as interações sociais. Sem essa postura do professor, qualquer recurso, por mais moderno que seja, se tornará entediante e ineficaz. Essa mudança de paradigma é outra dificuldade enfrentada: a escola deixa de ser o centro do saber, para reconhecer e articular os múltiplos conhecimentos.

Nessa visão, foi igualmente importante para o sucesso dessa experiência pedagógica, a aproximação dos conhecimentos científicos aos assuntos do cotidiano dos alunos. Isso se deu nas analogias realizadas, nos exemplos utilizados, sempre instigando e valorizando a participação dos alunos. Acreditamos que dessa forma, contribuímos para desenvolvimento de uma visão mais ampla e crítica especialmente no que diz respeito ao Cerrado e aos insetos.

Finalmente, o bom desempenho dos alunos, apontou para a eficiente assimilação e aplicação de vários aspectos dos conteúdos abordados. Presume-se que um maior conhecimento sobre o Cerrado, os insetos e suas relações, fomenta a curiosidade e interesse das crianças, levando-as a novas buscas e descobertas. Espera-se também uma gradativa mudança no padrão de pensamento e comportamento na relação pessoal com esses objetos de estudo, compreendendo a importância da diversidade biológica e da conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, D. L. (2013). O que é (e como faz) sequência didática?. *Entrepalavras*, 3(1), 322-334.
- Araujo, G. G., & Aranha, E. H. D. S. (2013). Avaliação formativa da aprendizagem com instrumentação em Jogos digitais: Proposta de um framework conceitual. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação* (Vol. 2, No. 1).

- Augusto, T. G. D. S. (2010). A formação de professoras para o ensino de ciencias nas series iniciais= analise dos efeitos de uma proposta inovadora. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, SP. Acesso em 27 nov. de 2017, http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251617/1/Augusto_ThaisGimenezdaSilva_D.pdf.
- Bomfim, B. L. S., da Fonseca Filho, I. C., de Farias, J. C., de França, S. M., de Barros, R. F. M., & Silva, P. R. R. (2016). Etnoentomologia em comunidade rural do cerrado piauiense. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 39.
- Campos, L. M. L., Bortoloto, T. M., & Felício, A. K. C. (2003). A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos núcleos de Ensino*, 47, 47-60.
- Costa-Neto, E. M. (2004). Estudos etnoentomológicos no estado da Bahia, Brasil: uma homenagem aos 50 anos do campo de pesquisa. *Biotemas*, 17(1), 117-149.
- Costa-Neto, E. M., & Pacheco, J. M. (2008). A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia-DOI: 10.4025/actascibiolsoci. v26i1. 1662. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 26(1), 81-90.
- de Moraes Capecchi, M. C. V., de Carvalho, A. M. P., & Silva, D. (2008). Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 189-208.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., Pernambuco, M. M., & da Silva, A. F. G. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. Cortez Editora.
- Delizoicov, N. C., Lopes, A., & Alves, E. B. D. (2005). Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências. *Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 5, 2005.
- Diorio, A. P. I., & Fonseca, G. R. (2013). As mídias como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio. *Revista Práxis*, 5(10).
- Esteves, K. G. C., & Alves, E. F. (2017). O quiz das oxigenadas: uma metodologia para ensinar química orgânica aliando tics e lúdico. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 8(1).
- Gardner, H. S. B. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas: lo que todos los estudiantes deberían comprender*.
- Krasilchik, M. (2004). *Prática de ensino de biologia*. Edusp.
- Longhini, M. D. (2016). O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(2), 241-253.

- Marczwski, M. (2006). Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal rural: um estudo de caso.
- Melo, J. R. D. (2013). Análise do perfil dos professores de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo nas escolas de Planaltina-DF.
- Minayo, M.C.S. (Org.). (2010). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Miranda, S. C., & Carvalho, P. S. (2013). A paisagem do cerrado e o resgate da identidade dos povos do cerrado sob o olhar da biodiversidade. In: Oliveira, Hélio Frank de; Bicalho, Poliene S. dos S., Miranda, Sabrina do C. de. (Orgs) Educação e Diversidade: Múltiplos Olhares. Goiânia: UEG.
- Modro, A. F. H., De Sousa Costa, M., Maia, E., & Aburaya, F. H. (2009). Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, 22(2), 153-159.
- Nunes, P. R., & Chaves, A. C. L. (2017). Ciano quiz: um jogo digital sobre cianobactérias como instrumento para a educação ambiental no ensino médio. *Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477*, 7(3), 324-349.
- Osborne, J. (2007) Towards a more social pedagogy in science education: the role of argumentation. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 7 No 1. Disponível em: <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/69/62>.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens-entre duas lógicas*. Artmed.
- Petiza, S., Hamada, N., Bruno, A. C., & Costa-Neto, E. M. (2013). Etnoentomología Baniwa. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 52, 323-343.
- Rego, T. C. (2014). *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Editora Vozes Limitada.
- Reis Santos, D., Boccardo, L., & Castilho Razera, J. C. (2009). Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 50(7), 6.
- Sales, G. L., Leite, E. A. M., & Vasconcelos, F. (2014). Quiz online como Suporte à Aprendizagem de Física no Ensino Médio. In *Nuevas Ideas en Informática Educativa*. In: *nuevas ideas em Informática educativa: Memorias del XVI Congreso Internacional de Informática Educativa, Santiago de Chile* (Vol. 7).
- Santana Filho, A. B., & Campos, T. D. (2011). O Ensino de Ciências Naturais nas series/anos iniciais do Ensino Fundamental. In: Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 5. São Cristóvão Anais. São Cristóvão. [s.n.] p. 1-9, set. 2011. Acesso em 14 nov. de 2017, [http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/27/1%20O%20Ensino%](http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/27/1%20O%20Ensino%20de%20Ciencias%20Naturais%20em%20anos%20iniciais%20do%20Ensino%20Fundamental%20na%20Escola%20Municipal%20Rural%20de%20Planaltina%20DF)

- Santos-Fita, D., & Costa-Neto, E. M. (2007). As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozootologia. *Biotemas*, 20(4), 99-110.
- Schroeder, E., Ferrari, N., & Maestrelli, S. R. P. (2010). Construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(1).
- Silva, E. L., & Bejarano, N. R. R. (2013). As tendências das sequencias didáticas de ensino desenvolvidas por professores em formação nas disciplinas de estágio supervisionado das Universidades Federal de Sergipe e Federal da Bahia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 1942-1948.
- Silva, L. A. S., & Faria, J. (2012). “Quiz” Da Membrana Plasmática—Construção E Avaliação De Material Didático Interativo. *Enciclopédia Biosfera*, 2204-2218.
- Sousa, R. G., de Oliveira, G. G., Toschi, M. S., & da Cunha, H. F. (2014). Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. *AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental*, 18(2), 59-82.
- Trindade, O. S. N., Silva Júnior, J. C., & Teixeira, P. M. M. (2012). Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3).
- Ulysséa, M. A., Hanazaki, N., & Lopes, B. C. (2010). Percepção e uso dos insetos pelos moradores da comunidade do Ribeirão da Ilha, Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, 23(3), 191-202.
- Vygotsky, L. (1994). A formação social da mente. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes.

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: *Utilização do site “Portal do Cerrado” como recurso no processo ensino-aprendizagem sobre o tema Cerrado.*

O convite à sua participação se deve ao fato de ser aluno de uma escola pública de Anápolis, cursando o 6º Ano do Ensino Fundamental.

A JUSTIFICATIVA, OS OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS: O motivo que nos leva a estudar este tema é a importância econômica, social, ecológica e o atual estado de degradação do bioma Cerrado. Ainda é comum a visão do Cerrado seco e sujeito a constantes queimadas e, por isso, um bioma feio, pobre em biodiversidade. Essa percepção errônea, propagada por décadas, provavelmente contribuiu para o quadro atual de devastação desse bioma. A falta de conhecimento popular sobre a necessidade de preservação associada aos interesses econômicos, em especial agropecuários, tem resultado na acelerada degradação a que temos assistido. O Cerrado é uma das 25 áreas de grande biodiversidade mais ameaçadas do planeta. Entendendo que a escola tem como premissa ampliar o conhecimento, temos por intuito que a criança se perceba como parte integrante do Cerrado, valorizando-o, vinculando-se afetivamente a ele, e conseqüentemente, respeitando o Cerrado, o que refletirá em gradativa postura reflexiva e questionadora da sociedade quanto à necessidade de mudar o padrão da nossa relação com o ambiente. Essa pesquisa terá como uma de suas finalidades, propor e aplicar uma sequência didática, aos alunos do 6ºano, com o tema “Biodiversidade do cerrado”, na qual se destaca, entre outros tópicos, a importância dos insetos. Na expectativa de contribuir para lidar com o desafio de inserir a temática Cerrado, a Sequência Didática conta com três momentos nos quais os alunos participarão de: mini-palestra sobre as características do Cerrado na qual serão utilizados slides e vídeos; atividades realizadas em grupos e momento para navegar pelo site proposto e responder aos jogos. O Portal Virtual da Biodiversidade do Cerrado é um projeto desenvolvido por professores da UEG, apoiado pela chamada pública “Espaços Científicos e Culturais” do Edital nº 64 MCT/CNPq/SECIS/PAPs e disponibiliza coleções biológicas por meio de um museu virtual e discorre sobre a biota e os biótopos que caracterizam a biodiversidade do Cerrado. A coleta de dados se dará por meio de técnicas de observação utilizadas durante todo o desenvolvimento da sequência didática, que resultarão em relatórios informais, narrativos, podendo ser ilustrados com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos da pesquisa e até por comportamentos por eles manifestados. Poderão ainda ser utilizadas capturas de áudio e/ou imagens para fins de registro e análise de dados. Serão registradas também, para análise posterior, as respostas apresentadas pelos estudantes, em grupos e individuais, às atividades e jogos.

DESCONFORTOS E RISCOS E BENEFÍCIOS: a participação nesta pesquisa não traz complicações legais de nenhuma ordem. Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua dignidade. Existe apenas risco de constrangimento durante a observação da aula.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, LIBERDADE DE RECUSA E GARANTIA DE SIGILO: Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

GUARDA DOS DADOS COLETADOS NA PESQUISA: As observações, assim como os questionários e possíveis imagens e áudios, serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo por, pelo menos, cinco anos, conforme Resolução 196/96 e orientações do CEP.

BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa, o estudante ou professor não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que futuramente os resultados deste estudo sejam usados em benefício de outros estudantes e professores.

PAGAMENTO: Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO: Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

(Sujeito da pesquisa)

(Responsável legal do sujeito da pesquisa)

(Pesquisador Responsável)

Agradecemos a sua autorização e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. A pesquisadora responsável por esta pesquisa é Flávia Fragoso Barbosa (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, na Universidade Estadual de Goiás). Caso queira mais informações sobre a pesquisa, entre em contato diretamente com a pesquisadora Flávia Fragoso Barbosa pelo telefone (62) 98261-1749 ou email: flaviafragoso_go@hotmail.com. Maiores informações Comitê de Ética em Pesquisa (62) 3328-1181.

Este é redigido em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador.

Você conhece a ordem Hymenoptera?

1. Qual dos animais abaixo não é um inseto?

Aranha

Mosca

Vespa

4. Em um ninho qual fêmea se reproduz?

Operária

Soldado

Rainha

2. A ordem Hymenoptera abriga quais dos insetos abaixo?

Gafanhotos, cupins e borboletas

Colêmbolos, moscas e besouros

Vespas, abelhas e formigas

5. Em relação às vespas, estas são muito utilizadas em...

Controles biológicos

Produção de mel

Entomologia forense

3. Diferente das vespas, as abelhas tem....

Corbícula e tufo de pelos

Asas e antenas

Três pares de pernas e ovopositor

ANEXO 1 – Normas editoriais para submissão de trabalhos na revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)

Normas para submissão de trabalhos (EENCI)

O artigo deve ser enviado por meio eletrônico para eenci@if.ufrgs.br, acompanhando de uma breve mensagem de encaminhamento. O artigo deve estar no formato .doc (compatível com Winword 97/2000/XP/2003) ou em formato RTF (Rich Text Format);

A ordem de apresentação dos elementos iniciais do artigo e a formatação correspondente devem seguir o exemplo abaixo, ocupando apenas a primeira página:

TÍTULO ORIGINAL DO ARTIGO ^[1]

Original title translated to English

(espaço em branco)

Nome do Primeiro Autor [emailautor1@nonono.nono.br]

Nome do Segundo Autor Quando Pertencente à Mesma Inst. [emailautor2@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertencem

Endereço da instituição

Nome do Terceiro Autor Pertencente à outra inst. [emailautor3@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertence

Endereço da instituição

(espaço em branco)

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, ligula nulla pretium, rhoncus tempor placerat fermentum, enim integer ad vestibulum volutpat. Nisl turpis est, vel elit, congue wisi enim nunc ultricies sit, magna tincidunt. Maecenas aliquam maecenas ligula nostra, accumsan taciti. Sociis mauris in integer, a dolor netus non dui aliquet, sagittis felis sodales, dolor sociis mauris, vel eu libero cras. Interdum at. Eget habitasse elementum est, ipsum purus pede porttitor class, ut, aliquet sed auctor, imperdiet arcu per diam dapibus libero dui. Enim eros in vel, volutpat nec leo, temporibus scelerisque nec.

Palavras-chave: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

(espaço em branco)

Abstract

Ac dolor ac adipiscing amet bibendum nullam, massa lacus molestie ut libero nec, diam et, pharetra sodales eget, feugiat ullamcorper id tempor eget id vitae. Mauris pretium eget aliquet, lectus tincidunt. Porttitor mollis libero senectus pulvinar. Etiam molestie mauris ligula eget laoreet, vehicula eleifend. Repellat orci eget erat et, sem cum, ultricies sollicitudin amet eleifend dolor nullam erat, malesuada est leo ac. Varius natoque turpis elementum est. cenas ligula nostra, accumsan taciti.

Keywords: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

A segunda página do trabalho submetido deve ser uma cópia da primeira (em que aparece o título, resumo, abstract, etc.), porém sem dados que possam identificar o autor. A

primeira página ficará com os editores e da segunda em diante, será enviada aos árbitros.

- Referências bibliográficas que permitam identificar os autores do trabalho devem ser substituídas pelo código: Autor X1....Autor Xn, onde 1 é n é número de citações distintas que permitem identificação.
- Tamanho da folha: A4.
- Margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm.
- Tabulação: 1,5 cm da margem esquerda.
- Espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt.
- Em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt (no Winword, estas opções são apresentadas no menu "Formatar => Parágrafo").
- Alinhamento do corpo do texto: justificado;
- Fonte: Times New Roman 12 pt, para títulos e corpo de texto, e 10 pt para notas de rodapé e citações longas recuadas;
- As notas de rodapé devem ser numeradas continuamente e em algarismos arábicos;
- Tabelas, gráficos, figuras ou imagens devem ser inseridas no lugar apropriado do texto. Não é necessário enviá-las separado;
- A legenda das tabelas deve ser posta acima das mesmas e dos gráficos, imagens, e/ou figuras, abaixo.
- No final artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Esta lista deve estar em ordem alfabética e seguir o modelo apresentado na seção "Referências bibliográficas" das presentes normas.

Considerações Gerais

- os editores se reservam o direito de devolver aos autores os trabalhos que não cumpram as normas editoriais estabelecidas;
- a contar da data de envio dos pareceres pela editoria, o autor disporá de **30 dias** para atender e comentar as reformulações sugeridas pelos árbitros e/ou editores, especificando **detalhadamente** como cada sugestão foi ou não implementada. Estas modificações devem se restringir àquelas feitas pelos árbitros e/ou editores. Em situações que sem justificativa o autor demore mais de 30 dias para se manifestar, o artigo será descartado automaticamente.
- a revisão final do artigo, ficará a cargo dos autores. O periódico não se responsabiliza pela revisão gramatical dos trabalhos e nem pelas opiniões emitidas
- a EENCI não se reserva os direitos de publicação dos artigos, podendo os autores distribuir seu próprio material conforme desejarem desde que a referência completa ao trabalho publicado na revista seja realizada;
- devido a sua gratuidade, a publicação na EENCI, não fornece compensação financeira de

qualquer espécie aos autores;

os leitores também podem reproduzir e distribuir os artigos da EENCI desde que seja sem fins comerciais, não se façam alterações no conteúdo e se cite sua origem com informações completas: nome dos autores, nome da revista; volume, número e URL exato do documento citado.

Referências bibliográficas (texto para o link indicado anteriormente)

As referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto, por ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, segundo os exemplos abaixo. No corpo do texto, as citações devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula. Ex.: (Campbell & Stanley, 1963, p. 176); “Segundo Vygotsky (2000)...”.

Para um, dois, três ou mais autores:

Um autor: Newton, I.

Dois ou três autores: Newton, I.; Darwin, C. R. & Maxwell, J. C.

Mais que três autores: Newton, I. et al. (no corpo do texto; na lista ao final do artigo devem aparecer sempre os nomes de todos os autores).

Periódicos impressos

Exemplo:

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Exemplo:

Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 10 jun., 2006, http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a1.htm.

Livros no todo

Exemplo:

Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Exemplo:

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. GAGE (Ed.), (pp.

171-246). Chicago: Rand McNally.

Trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Exemplo:

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2006). *Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de Física*. In: Moreira, M. A. et al. (Ed.). I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, Porto Alegre: 2005. Atas... Porto Alegre: Instituto de Física, p. 153-167.

Para citações de outros tipos de documento, seguir as normas internacionais da APA 5th (<http://library.uww.edu/GUIDES/APACITE.htm>).

^[1] Nota de rodapé, quando pertinente.