

PROFESSOR, O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

TEACHER, WHAT TO DO IN THE ZOO?

Andréa Inês Goldschmidt¹, [andreainesgold@gmail.com]

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Av. Independência, 3751 - Vista Alegre, Palmeira das Missões - RS, 98300-000

RESUMO

Os jardins zoológicos foram por muito tempo, locais usados para exposição de animais, apenas como espaços de visitação. Atualmente, o uso desse tipo de espaço não formal de educação vem se ampliando a cada dia. Esse artigo tem como objetivo a construção de um material didático que visa auxiliar professores em suas ações pedagógicas, oferecendo sugestões para desenvolverem nos alunos etapas do pensamento científico, como observação, registro, análise de dados, inferências, classificação e divulgação; além de, promover a compreensão do zoológico não apenas como um espaço biológico. As atividades foram realizadas com quarenta e quatro alunos na disciplina de Ensino em Ciências do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. Contou com a proposição de uma saída ao Zoológico Municipal de Goiânia e uma investigação a respeito da potencialidade educativa do espaço não formal Zoológico. A pesquisa se deu através de um questionamento escrito, analisado e apresentado os resultados aos alunos envolvidos, nas atividades desenvolvidas no zoológico. A partir da investigação inicial, realizou-se a construção de estratégias de atividades pedagógicas. Os alunos foram divididos em grupos e executaram cinco roteiros distintos em atividades que envolveram a investigação científica, objetivando discutir o enfoque biológico e não biológico destes espaços educativos. A estratégia usada mostrou ser um recurso didático adequado, de uma maneira divertida e interventiva, favorecendo o raciocínio, a argumentação, a cooperação e o trabalho em equipe. Os alunos tiveram a oportunidade de refletirem sobre novas alternativas para contribuir e legitimar cada vez mais o papel educativo dos espaços não formais.

PALAVRAS CHAVE: ensino de ciências; zoológico; espaço não formal; investigação científica

ABSTRACT

Zoos have long been sites used for animal display, just as places of visitation. Currently, the use of this type of non-formal education space has been increasing every day. This article aims to construct a didactic material that aims to assist teachers in their pedagogical actions, offering suggestions to develop students' stages of scientific thinking, such as observation, recording, data analysis, inferences, classification and dissemination; Besides promoting the understanding of the zoo not only as a biological space. The activities were carried out with forty four students in the discipline of Science Teaching of the course of Biological Sciences of the Federal University of Goiás. It counted on the proposition of an exit to the Municipal Zoo of Goiânia and an investigation regarding the educational potentiality of the non formal space Zoo. The research was done through a written question, analyzed and presented the results to the students involved, in the activities developed at the zoo. From the initial investigation, the construction of strategies of pedagogical activities was carried out. The students were divided into groups and executed five different itineraries in activities that involved scientific research, aiming to discuss the biological and non-biological approach of these educational spaces. The strategy used proved to be an adequate didactic resource, in a fun and interventional way, favoring reasoning, argumentation, cooperation and teamwork. The students had the opportunity to reflect on new alternatives to contribute and to legitimize more and more the educational role of non-formal spaces.

KEY-WORDS: science education; zoo; non-formal space; scientific research

INTRODUÇÃO

Os jardins zoológicos sempre exerceram grande fascínio nos seres humanos de diversas faixas etárias, sendo que durante muito tempo, seu principal objetivo era a exposição de animais vivos e, muitas vezes, condicionados para espetáculos e demonstrações, com preparações que se caracterizavam inclusive com crueldade. À medida que o conhecimento científico acerca da manutenção de animais em cativeiro veio sendo ampliado, os zoológicos mostraram mudanças em suas concepções meramente exibicionistas, caracterizando-se por espaços para conservação, pesquisas e práticas educacionais. Desta forma, os zoológicos, como espaços não formais, têm sido cada vez mais vistos pelos professores, como um recurso acessório para práticas pedagógicas, principalmente relacionadas à zoologia, ecologia, evolução, taxonomia, comportamento, dentre outros.

O termo espaços não formais de educação vêm sendo utilizado de forma ampla por diversos pesquisadores na área de educação científica, como sendo qualquer espaço diferente da escola onde seja possível desenvolver atividades educativas (JACOBucci, 2008).

Muitas vezes, quando se pensa em um ambiente de aprendizagem, remete-se, ao espaço da sala de aula convencional de ensino, o que significa dizer que os espaços fora de sala de aula podem ser classificados, de acordo como propõem Xavier e Fernandes (2008), como espaços não convencionais de ensino. A sala de aula como afirmam esses autores, é um espaço físico dinamizado pela relação pedagógica, mas não pode ser compreendido como o único espaço da ação educativa.

É comum confundir educação com escola. Sobre isto, Paviani (1988, p. 9) diz que "a educação é um fenômeno anterior e muito mais amplo do que a escola". Assim, a educação de qualquer indivíduo acontece em diversos espaços e locais. Sob esta perspectiva, Brandão (2005) afirma que ninguém se livra da educação, justificando que esta ocorre em diferentes ocasiões e lugares, independente da finalidade.

Dessa forma, quando se pensa em espaços de aprendizagem, faz-se uso da expressão "aprendizagem", referindo-se ao sentido dado por Antunes (2002). Para ele, a aprendizagem pode ser definida como uma mudança relativamente permanente no comportamento, que resulta da experiência. Assim, esta deve estar associada ao aprendizado e ao ensino, como tarefas da escola e também àquilo que se faz além de seus muros.

Nesse contexto, Goldschmidt e colaboradores (2014) afirmam que a aprendizagem pode ser entendida como o processo de aquisição e/ou construção de conhecimentos que contribuem para o desenvolvimento cognitivo e comportamental e que podem ocorrer em distintos espaços, em diferentes circunstâncias e sob finalidades diversas. Este espaço vinculado a este processo deve ser compreendido como um ambiente em que um indivíduo está sujeito a oportunidades de aprendizagem, não podendo ser confundido com o espaço físico onde ocorrem práticas.

Compreendendo a necessidade de se refletir sobre os espaços em que ocorre esta aprendizagem, depara-se com o significado de espaço. Santos (2006) auxiliam a

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

compreender este espaço, quando definem que ele deve ser visto como um conjunto indissociável de sistemas de objetos naturais ou fabricados e de sistemas de ações, deliberado ou não. Esta descrição caracteriza o ambiente de sala de aula escolar, mas também caracteriza os espaços que vão além das paredes da sala de aula e das fronteiras das escolas.

Assim, o ensino de ciências/biologia pode se processar em diferentes contextos educacionais e espaciais. Considerando-se os diferentes campos conceituais e pedagógicos, observa-se, muitas vezes, uma confusão sobre esses termos de espaços: formal e não formal. Assim, deve-se deixar claro que há distinção.

De acordo com Goldschmidt e colaboradores (2014), o espaço formal, pode ser compreendido como sendo o local pertencente ao estabelecimento reconhecido de ensino, no qual o estudante está cursando. As instituições mais conhecidas pelo seu papel social de prestar educação básica na sociedade são compreendidas por espaços ou ambientes vinculados à escola; ou seja, segundo Jacobucci (2008), são aqueles que estão relacionados às instituições escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei nº 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório.

Já, o espaço não formal, Goldschmidt e colaboradores (2014) compreendem como sendo o local externo, que não pertence ao estabelecimento reconhecido de ensino. Entende-se por locais que não são sedes destinadas especificamente para o funcionamento da instituição escolar. Assim, podem-se considerar espaços não formais, todos aqueles situados fora dos limites geográficos da escola, tais como uma praça, uma avenida, uma quadra comercial e/ou residencial, centros comerciais, uma indústria, centros de pesquisa, reservas naturais, museus, centros de ciências, feiras, parques, entre outros ambientes urbanos, rurais e naturais.

Jacobucci (2008), afirma que os espaços não formais se relacionam tanto com lugares não institucionalizados, cuja função básica não é a educação formal, como com lugares institucionalizados, sendo exemplos: indústrias, museus, jardins botânico e zoológico, centros de ciências, parques ecológicos, planetários, institutos de pesquisa, aquários, dentre outros.

Segundo Trilla (2008), a aproximação da escola com os espaços não formais começou a acontecer a partir da segunda metade do século XX e de forma mais significativa ainda a partir da década de 1960 do mesmo século, apontando como acontecimentos marcantes que proporcionaram o crescimento desses espaços educacionais: a inclusão de segmentos sociais até então à margem da escola e da sociedade; as modificações que aconteceram nas relações de trabalho, gerando demandas em relação à qualificação; o crescimento de momentos para o lazer; um novo perfil de família que repassa atribuições que antes eram suas para outras instituições; a atuação massificada dos meios de comunicação e o uso de recursos tecnológicos para a educação.

O mesmo autor apontou ainda alguns acontecimentos que envolveram o contexto teórico do crescimento da educação não formal, podendo ser destacados: o debate em torno da reforma da educação – que ganhou a adesão de entidades internacionais, como a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) – como alternativa de atender o desejo da sociedade em ter uma escola com a cara do nosso tempo; a contraposição ao discurso reformista, ao diagnosticar e entender que há uma relação entre a escola e a sociedade; a necessidade de uma educação permanente, que demanda outros espaços educativos além da escola e, por fim, o surgimento da visão que a ação de educar é resultado da convergência de diferentes conexões, que vão além da relação individual entre quem educa e quem é educado.

Praxedes (2009) elucida esta questão, ressaltando que os espaços não formais são locais que têm se constituído em lugares privilegiados de educação. Muitos deles efetuaram mudanças na forma de interagir e comunicar-se com o público, escolar ou não, levando numa linguagem simplificada conhecimentos científicos à população, gerando uma aprendizagem que se dá fora do espaço formal e institucionalizado, que é a escola.

A mesma autora ainda comenta que uma característica marcante de alguns espaços é a interação que eles estabelecem com os seus visitantes, despertando curiosidade e colaborando com a divulgação científica.

Espaços não formais e o ensino em ciências

Goldschmidt e colaboradores (2014) discutem que ao se pensar em educação em ciências, o uso dos espaços não formais possibilita uma visão holística de conteúdos e constituem mais uma possibilidade de prática pedagógica distinta daquela que ocorre na escola. Para isso, necessita que o professor identifique as potencialidades existentes e planeje ações que sejam capazes de promover a construção do conhecimento.

As atividades práticas escolares desenvolvidas em espaços não formais recebem diferentes denominações que podem variar de acordo com a sua natureza, mas que têm em comum a sua execução em um ambiente não escolar. Incluem-se aí aulas de campo, aulas de educação ambiental, estudos do meio, saídas de campo, visitas externas, excursões, visitas orientadas e passeios.

Dentre os espaços não formais destacam-se os museus, os parques recreativos urbanos, os jardins botânicos e zoológicos, as unidades de conservação, as feiras e exposições, entre outros.

Goldschmidt e colaboradores (2014) afirmam que os espaços não formais possuem um grande potencial de investigação e descoberta. Porém, os recursos destes espaços não estão sendo totalmente e potencialmente explorados. Isto acontece pelo despreparo dos professores para esta prática e a ausência de guias (monitores) nesses espaços, não institucionalizados, causando receio na sua utilização. Contudo, para uma prática educacional eficaz em um espaço não formal, o professor deve estar atento à

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

escolha do local e também para a finalidade daquela escolha juntamente aos conteúdos escolares.

Rocha (2008) recomenda algumas instruções para o desenvolvimento de atividades em espaços não formais para docentes da escola básica:

- a) Preparação da atividade (sala de aula): apoio dos pais e da escola para autorizarem e cooperarem na execução da atividade no espaço não-formal, com planejamento prévio sobre em que consiste a atividade e o que será feito;
- b) Execução da atividade (espaço não formal): visita prévia do professor para sondagem das possíveis temáticas a serem trabalhadas, planejamento, agendamento prévio da visita, operação logística do transporte, apoio de outros funcionários da escola, materiais de apoio para atividade no espaço não-formal e roteiro de visitas (se possível curto, menos de duas horas);
- c) Encerramento: retorno para a escola e discussão das atividades referentes ao conhecimento construído.

Diante do exposto, Goldschmidt e colaboradores (2014) ressaltam que as ações planejadas e desenvolvidas devem ter como objetivo a construção de conhecimentos e possíveis ligações com os conteúdos e temas desenvolvidos. Não podem ser confundidas com passeios livres, sendo necessário o roteiro de atividades tanto para os alunos, quanto para o professor, devendo ser bem planejado. Os temas possíveis de serem trabalhados precisam estar relacionados aos conteúdos desenvolvidos para cada ano.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o desenvolvimento de atividades práticas fora do espaço escolar, apontando os estudos do meio, como atividades motivadoras para os alunos, já que deslocam o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula (BRASIL, 2006).

Ao utilizar um espaço não formal, o estudante é levado a um pensamento sistêmico e a uma visão mais ampla do ensino de ciências, possibilitando vivenciar os organismos vivos bem diante dos olhos. Desta maneira, ele passa a ter percepção em relação ao ambiente e as inter-relações estabelecidas.

Mesmo o ensino de ciências não estando como foco principal de maior parte dos jardins zoológicos algumas investigações sinaliza que esses ambientes possuem grande potencial para trabalhar os conteúdos de ciências (PIVELLI, 2006), podendo o educador aproveitar esse laboratório vivo para ensinar conteúdos curriculares da educação básica de forma atraente e prazerosa e que fuja das modalidades de aulas pouco reflexivas e não dialogadas.

Neste contexto, Menegazzi (2000) resalta a importância de discussões mais aprofundadas e críticas acerca do uso dos zoológicos como espaço para apropriação de conceitos científicos.

Assim, este artigo busca contribuir para professores em formação e professores atuantes na educação básica, apresentando e desenvolvendo uma proposta de um material didático que contribua com sugestões para que o professor realize aulas de

ciências/biologia, em espaços não formais, neste caso, em um zoológico. A proposta apresentada relata uma experiência vivenciada com alunos em formação docente, através da execução, discussão e reflexões sobre a potencialidade educativa de zoológicos, para o desenvolvimento de investigação científica em estudos biológicos e não biológicos.

Uso de zoológicos como espaço não formal de ensino

Os espaços não formais estão cada vez mais inseridos nas discussões sobre o ensino de ciências, pois apresentam inúmeras possibilidades de ensino e são facilitadores da aprendizagem. Nesse sentido, os espaços não formais – como zoológicos, museus, planetários, parques, jardins botânicos, entre outros – têm realizado conquistas profícuas no cenário educacional, pois possuem diversas alternativas para a renovação do ensino de ciências (MARANDINO, 2005).

No entanto, o planejamento das atividades nesses espaços, muitas vezes, são desafios para os professores. Como elaborar uma aula nesses locais que os possibilite cumprir seu objetivo educativo, sem que seja diluído por seu caráter lúdico?

Os zoológicos brasileiros têm sido bastante procurados pelas escolas para o desenvolvimento de atividades (MAGNANI e SILVA, 2008). Consequentemente houve uma adequação desses espaços para atender às necessidades desse público específico, por meio da oferta de programas e atividades de educação ambiental, visitas orientadas, entre outros (AURICCHIO, 1999). Trata-se de um espaço em que a curiosidade e os sentidos estão aguçados, podendo estimular o público a refletir sobre as questões ambientais pertinentes à realidade em que estão inseridos. Exatamente por isso, é importante que as atividades ofertadas pelos zoológicos sejam condizentes com o contexto atual e que englobe as interações entre os aspectos naturais e sociais que caracterizam e determinam o meio ambiente. Todavia, cabe também ao professor refletir sobre as contribuições dos espaços não formais para a formação dos alunos e concretizá-las no planejamento de suas propostas de ensino, tornando essencial o diálogo entre espaços formais e não formais de educação.

Os zoológicos lançaram atividades educativas a partir da década de 1980, sendo que o pioneiro foi o Quinzinho de Barros, localizado no município de Sorocaba-SP (AURICCHIO, 1999). Desde então, de acordo com Fonseca e colaboradores (2014), com a crescente busca dos professores por outros espaços formativos e educativos que pudessem agregar bagagem cultural e científica ao ensino de biologia, os zoológicos têm buscado adequar sua exposição e atividades para atender às demandas desse público.

Os mesmos autores comentam que embora as atividades realizadas nos zoológicos, em sua maioria, coloquem em relevo o acentuado caráter biológico dessa instituição – pois se trata de uma exposição que tem no seu acervo espécimes vivos - limitar a isso implica em perder de vista toda gama de fatores a serem discutidos, contribuindo para formação humana. Para tanto, é necessário envolver e instigar os alunos à reflexão sobre o papel dessa instituição, que divide opiniões em relação à necessidade de sua

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

existência, e sua constituição histórica. Pensar o Zoológico de Goiânia enquanto espaço educativo requer inicialmente pensá-lo inserido em um contexto histórico.

Vale ressaltar que os primeiros zoológicos brasileiros, de acordo com os estudos de Fonseca e colaboradores (2014), foram fundados no Rio de Janeiro-RJ, sobretudo em função da vinda da família real para o Brasil (1888), e em Belém-PA, que teve na sua origem uma proposta de desenvolvimento de pesquisa científica (1860). Os demais zoológicos, em sua grande maioria, foram inaugurados na década de 1960, como consequência da forte pressão econômica e política advinda do intenso crescimento industrial, da fronteira agrícola e agropecuária que o país vivenciou nesse período.

Para Wemmer e colaboradores (1991), os zoológicos podem ser compreendidos como um ambiente contendo coleção de animais silvestres em cativeiro ou em exibição, não importando que seja pública ou particular, possuindo animais exóticos ou nativos. São espaços institucionalizados destinados à exposição e à pesquisa de animais vivos que estão, geralmente, correndo risco de extinção, onde os visitantes podem observar os animais em tamanho real, seu comportamento, sua alimentação e suas características.

Os zoológicos, além da exposição da fauna e da flora, devem ter a função de alertar a sociedade em relação aos perigos da retirada de seu ambiente natural, bem como da compra ilegal desses animais silvestres. Outro fator importante é o de promover a sensibilização da sociedade em relação às espécies ameaçadas de extinção sem caráter mercadológico, onde os animais possam estar em seu ambiente natural ou mais próximo possível de seu ambiente de origem. Igualmente importante é que possuam também um processo de informação científica, disposto em placas informativas oriundas de pesquisas científicas.

Assim, o professor, ao utilizar o zoológico como um espaço não formal de educação, tem neste, um forte aliado para trabalhar a educação ambiental, entre outras temáticas, dentro do ensino de ciências, desde que este esteja relacionado aos conteúdos estudados em sala de aula, estimulando uma maior compreensão sobre a relação dos animais com o meio ambiente e, deste, com o homem, sendo parte integrante.

O ensino de ciências e o uso de espaços não formais

Vários pesquisadores sinalizam que o ensino de ciências enfrenta uma crise, referente ao fato de que os professores buscam explicar e ensinar conceitos, ficando na maioria dos casos, o estudante limitado à memorização e reprodução de experimentos.

Brito (2012) discute que o atual ensino de ciências mostra por diversas vezes um fazer científico com fortes raízes no empirismo clássico, que concebe que o fazer científico tem início a partir da observação de determinado fenômeno, atribuindo um papel fundamental a essa etapa do método científico. Seguindo essa tendência, os currículos de ciências e as práticas pedagógicas vigentes estão utilizando o aspecto

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

observacional de maneira imperativa e completamente dissociada do contexto em que acontece, apresentando a ciência como conhecimento pronto, puro e acabado.

O ensino de ciências deve salientar como a ciência e as teorias científicas são construídas, enfatizando as dificuldades e entraves na construção do conhecimento científico.

Mais do que fornecer informações, é fundamental ao ensino de ciências promover o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam ao aluno lidar com as informações de maneira mais crítica, e atuar no sentido de que o mesmo passe a compreender tais informações e refutá-las quando for o caso, e ainda fazer uso desse conhecimento como elemento embasador nas tomadas de decisão.

Brito (2012) afirma que um ensino de ciências que busca formação de um indivíduo crítico, possibilita que os alunos possuam variadas oportunidades para observar, selecionar, classificar, registrar dados e criar esboços, fazer inferências e criar hipóteses acerca de um determinado fenômeno.

Sobre isto, Pozo (2009), afirma que:

os alunos não encontram somente dificuldades conceituais; também enfrentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas próprios do trabalho científico. Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para observar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações (POZO, 2009 p.23).

O mesmo autor comenta ainda que para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de pensamento científico, é necessário não apenas transmitir aos alunos o conhecimento, mas levar esse aluno a compreender e fazer parte dos processos de construção e apropriação do mesmo.

Assim, as práticas pedagógicas que levam em consideração um fazer científico centrado em elementos de problematização, assumem importância, uma vez que possibilitam aos alunos serem os sujeitos da produção do meio pelo qual a informação sobre as variáveis é coletada, uma vez que enquanto observadores assistem o objeto e registram os dados. A partir destes podemos garantir a sistematização daquilo que foi observado, bem como uma futura fonte de pesquisa. A partir das observações e registro dos dados observacionais, e após os devidos tratamentos, o aluno pode fazer as mais prováveis e improváveis inferências acerca de um determinado fenômeno.

Uma excelente oportunidade para que o aluno possa desenvolver estas habilidades é o desenvolvimento de aulas de ciências em espaços não formais. Nesta perspectiva, foi construída uma proposta pedagógica que contempla as reflexões embasadas neste artigo, para ser desenvolvida no zoológico. Entende-se que este local deva ser entendido como um local de descoberta, de vivências únicas e agradáveis, com livre escolha de percursos, capaz de instigar os participantes a diferentes problematizações,

não apenas de natureza biológica, trocando ideias, informações, impressões e emoções.

CONSTRUINDO UM MATERIAL DIDÁTICO

Mesmo com os grandes avanços científicos e tecnológicos ainda é fato que muitas escolas de ensino básico utilizem aulas expositivas onde o professor é o detentor do conhecimento e os alunos receptores passivos de verdades absolutas e inquestionáveis. Sem desmerecer essa modalidade de aula e reconhecendo o valor que possuem, se as mesmas não tiverem o caráter reflexivo, pouco acrescentará na construção do conhecimento do aluno, e ainda, contribuirá para afastá-lo da ciência, como de forma ampla já acontece.

De acordo com Praia e colaboradores (2002), as atividades fora da sala de aula são excelentes para o contato direto com material biológico e com os fenômenos naturais, e como tal devem buscar incentivar o envolvimento, a participação e o trabalho em equipe. Isto é possível quando a atividade é bem planejada, com tarefas investigativas e que levam em consideração o contexto e os conhecimentos prévios dos estudantes.

A proposição de um material pedagógico que pudesse facilitar as práticas educativas em espaços não formais surgiu a partir de discussões e percepções estabelecidas em sala de aula. Estas envolveram quarenta e um participantes, durante o segundo semestre de 2015, na disciplina de Ensino em Ciências do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. A necessidade foi diagnosticada, quando foram apresentadas as dificuldades dos alunos em formação docente em perceberem os zoológicos como locais para estudo. Desta forma, foram organizadas duas atividades iniciais: a proposição de uma saída ao Zoológico Municipal de Goiânia e uma investigação a respeito da potencialidade educativa do espaço não formal Zoológico.

A construção desse material, parte do pressuposto que os recursos didáticos primam pela reflexão que os alunos fazem sobre o conteúdo abordado, atuando como importantes mediadores já que possibilitam uma efetiva relação de ensino-aprendizagem.

Pelo fato do espaço pesquisado ser bastante específico, o presente estudo caracteriza-se como um estudo de caso, abordagem utilizada para contribuir com o entendimento dos fenômenos individuais, grupais, sociais, organizacionais, políticos e relacionados, e que envolve a observação direta dos eventos (YIN, 2010). Neste contexto, este trabalho consiste em três momentos, que são detalhados a seguir.

Primeiro momento:

Inicialmente, ainda em sala de aula, foi desenvolvido com os alunos reflexões acerca do uso de espaços não formais no ensino em ciências e estabelecido o desenvolvimento prático destes espaços dentro da disciplina. Assim, foram organizadas duas atividades iniciais: a proposição de uma saída ao Zoológico Municipal de Goiânia e uma

investigação a respeito da potencialidade educativa do espaço não formal Zoológico, para aulas de ciências/biologia.

A pesquisa foi desenvolvida em sala de aula e se deu através de um questionamento escrito, no intuito de investigar se os alunos reconhecem o potencial não biológico do espaço; ou seja, se seriam capazes de identificar atividades possíveis, sem pressupostos associados à ecologia, conservação, anatomia, fisiologia, etologia, zoologia, evolução e taxonomia (todos estes aspectos biológicos). As respostas foram analisadas e os resultados apresentados e discutidos com os alunos no terceiro momento, quando foi realizada socialização das atividades desenvolvidas no zoológico.

A partir da investigação inicial, realizou-se a construção de estratégias de atividades pedagógicas, que pudessem ser desenvolvidas por professores e tivessem como foco principal o desenvolvimento da investigação científica, além de buscar desenvolver temáticas não apontadas pelos alunos em formação docente. O intuito foi de mostrar novas possibilidades para o uso desses espaços.

A proposta de prática educativa com enfoque biológico e não biológicos, se baseou numa abordagem problematizadora, capaz de fazer com que os alunos reconhecessem os passos da construção do conhecimento científico e compreendessem o espaço zoológico sob outros enfoques e não apenas relacionados aos animais e plantas. Tal proposta possibilitou a construção de cinco roteiros distintos.

Como este trabalho se refere à vivência experienciada na disciplina, sugere-se ao professor que fizer uso desta proposta didática, que discuta inicialmente com os seus alunos as ideias sobre a Ciência, sobre a investigação científica e atividades que podem ser pesquisadas em um zoológico.

Segundo Momento: Zoológico de Goiânia, conhecendo o espaço não formal utilizado

O segundo momento foi a execução da aula planejada com os cinco roteiros construídos, desenvolvido no Zoológico de Goiânia (podendo ser outro zoológico). Este se situa na região central da cidade e, atualmente, possui um acervo com mais de mil animais, sendo aproximadamente 190 espécies diferentes, algumas típicas do bioma Cerrado. No local existem cinco nascentes que dão suporte aos três lagos implantados na área interna e uma mata caracterizada como um remanescente de “cerradão”, fisionomia típica do Cerrado, onde ficam soltos alguns animais como veados e pacas. O Museu de Ornitologia Professor José Hidasí, inserido no zoológico, exhibe animais taxidermizados, expostos na forma de dioramas (FONSECA e colaboradores, 2014).

Segundo os mesmos autores, a implantação do Zoológico de Goiânia foi influenciada por pressões ambientais da época, como por exemplo, a diminuição do habitat das espécies. Houve a necessidade de criar os zoológicos como uma forma de assumir as consequências do crescimento industrial e agropecuário, uma vez que a legislação ambiental da época se referia apenas à proteção de fauna e flora. Ainda não existia uma política ambiental para responsabilizar os agentes causadores de danos ou para

licenciar esses empreendimentos. Assim, este espaço está localizado na região central da cidade, que teve amplo crescimento urbano e demográfico. Isso causa um impacto tanto no bem-estar dos animais, que tem que conviver com poluição dos carros, sonora, bem como com aqueles que vivem no entorno do local, uma vez que o cheiro finda por causar certo desconforto.

Por se tratar de um espaço que tem a educação como um dos seus objetivos, essas questões podem ser trazidas à tona para serem discutidas. Fazer emergir esses conflitos se alinha com uma proposta educativa que vai além dos conhecimentos biológicos existentes nos zoológicos, embora os englobe também. Indubitavelmente, contribuem tanto para o ensino de biologia, como para a formação humana dos envolvidos. Portanto, é essencial pensar em atividades com vistas à formação humana e que tenha em seu horizonte, o olhar voltado para a realidade ambiental e social em que se vive.

Diante disso, fica plausível afirmar que as práticas pedagógicas devem ter como objetivo alcançar uma sensibilização educativa que articule o ensino de biologia às implicações sociais. Isso incide em atender à necessidade emergente do ensino que demanda por uma renovação pedagógica em que o conteúdo escolar, além de não ser estanque, articule-se com as questões atuais e possibilite a reflexão ao aluno.

Compreendendo que é impossível que em uma visita investigativa o professor consiga contemplar com seus alunos, os vários recintos de animais encontrados no zoológico, a proposta foi organizada entendendo esta particularidade. Foram elaborados cinco roteiros distintos, sendo três com temáticas biológicas e dois com enfoque de sensibilização, com vistas à formação humana.

Embora se tratasse de cinco roteiros distintos, todos eles apresentaram como proposta didática que objetivou investigar o potencial educativo do zoológico como um ambiente complementar ao ensino de ciências, reforçando o papel dos espaços não formais como locais de ensino e de aprendizagem. Além de possibilitarem compreender os passos de iniciação científica e reconhecer a importância desta, na formação dos alunos, em especial, alunos em formação inicial docente.

Os alunos foram divididos em dez grupos. A atividade iniciou com uma discussão sobre a importância da investigação científica e sobre os passos da construção do conhecimento. Após, realizou-se a explicação sobre a prática que se seguiria e os alunos iniciaram a execução dos roteiros. Como eram cinco roteiros e dez grupos, houve repetição de cada atividade em dois grupos, de modo que o objetivo era mostrar aos alunos que a investigação científica pode apresentar caminhos distintos, mesmo diante de uma mesma problematização.

Após 120 minutos de desenvolvimento dos roteiros elaborados, retornaram ao grupo para apresentação de suas atividades e resultados. A última etapa do desenvolvimento da atividade consistiu em uma socialização final, para que fosse possível discutir os cinco roteiros, as particularidades de cada um e o que possuíam em comum.

Terceiro Momento: Socialização das atividades

A construção desta estratégia didática, não se limitou à apresentação das propostas desenvolvidas, mas também a apresentação dos dados resultantes do questionamento realizado aos alunos (Momento 1) e discussões a partir da experiência vivenciada com os alunos, durante a execução da proposta de aula desenvolvida (Momento 2).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do primeiro momento, a análise das respostas fornecidas pelos quarenta e um alunos, indicou cinquenta e nove inserções sobre atividades a serem realizadas no zoológico, tendo sido repetidas entre o grupo muitas delas. Desta forma, estas foram categorizadas e são apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Categorização das possíveis atividades a serem desenvolvidas em um zoológico para aulas em ciências, apontadas por alunos em formação inicial docente.

Categorias		Nº de Indicações	%
Estudos Biológicos 51 –86,44%	Observação/estudo	40	67,80
	Coletas	03	5,08
	Relações ecológicas e/ou evolutivas	08	13,56
Educação Ambiental		05	8,47
Estudos Críticos sobre o ambiente		03	5,08
Total		59	100

Fonte: autor

Tabela 2. Possibilidades de atividades (estudos biológicos) que podem ser desenvolvidas no zoológico em aula de ciências, apontadas por alunos em formação inicial docente.

Categoria Estudos Biológicos	Propostas de atividades	Nº de indicações	%
Observação/ Estudo	Habitat	03	5,08
	Comportamento animal	04	6,78
	Características dos animais	06	10,17
	Biodiversidade animal	06	10,17
	Vulnerabilidade animal	01	1,69
	Diferenças no modo de vida	01	1,69
	Classificação de animais	07	11,86
	Aspectos anatômicos dos animais	01	1,69
	Biodiversidade vegetal	03	5,08
	Qual animal mais chamou a atenção	01	1,69

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

	Reconhecimento das espécies do cerrado	02	3,39
	Reconhecimento de animais endêmicos e não endêmicos	01	1,69
	Morfologia animal	02	3,39
	Interferências no corpo do animal em confinamento	01	1,69
	Estresse animal	01	1,69

Fonte: autor

Tabela 3. Possibilidades de atividades (estudos biológicos – coleta e relações ecológicas/evolutivas) que podem ser desenvolvidas no zoológico em aula de ciências, apontadas por alunos em formação inicial docente.

Categoria Estudos Biológicos	Propostas de atividades	Nº de indicações	%
Coletas	Coletas (Botânica)	03	5,08
Relações ecológicas e/ou evolutivas 08 –13,56%	Evolução	03	5,08
	Conservação	03	5,08
	Relações ecológicas	02	3,39

Fonte: autor

Pelos resultados apontados, verificou-se que para os alunos em formação inicial docente o uso de espaços não formais, neste caso o zoológico, assume quase prevalentemente um caráter biológico. Os resultados mostram uma restrição quanto ao potencial educativo que estes espaços também assumem, para além de observação/classificação biológica.

Considerando que os zoológicos ao longo de sua existência, vêm reestruturando sua missão, no que diz respeito a divulgar a ciência, pode-se afirmar que estas mudanças estão acontecendo. Conforme apontado por Garcia (2006), historicamente estas instituições tinham o propósito apenas de colecionar animais em cativeiro. Ainda segundo a mesma autora, no século XIX, os zoológicos tinham um caráter estritamente taxonômico, com exposições em jaulas visando apenas à manutenção e reprodução. O século XX foi marcado inicialmente pela tendência ecológica, na compreensão do comportamento animal e dos diferentes habitats. Atualmente temos uma forte tendência conservacionista, marcada pela preocupação em adequar as instalações aos ecossistemas naturais e na conservação *in situ*. Em um segundo momento, estes espaços passaram a apresentar interesses mais amplos, como estudo e entretenimento, mas ainda fundamentadas por razões de ostentação e diversão.

A autora ainda comenta que as atividades desenvolvidas nos zoológicos, embora com claras propostas educativas, ainda se encontram presas às funções consideradas clássicas dessas instituições, o que de fato pode-se observar na discussão com os alunos a respeito das possibilidades.

Desse modo, considerando o atual potencial educativo dos zoológicos e as discussões advindas do campo da educação não formal e da divulgação científica,

torna-se fundamental discutir nos cursos de licenciatura, a finalidade educativa desses locais; além de elaborar estratégias didáticas para serem desenvolvidas e servirem de sugestões aos professores de ciências/biologia.

Diante deste contexto, observou-se que os alunos apresentam uma forte tendência à observação geral dos animais em cativeiro. Percebeu-se que para o grupo investigado, os conteúdos a serem trabalhados estão ainda voltados a temas como taxonomia, características morfológicas, etológicas, ecológicas e evolutivas dos vertebrados. Aspectos relativos à instituição, sua missão, função social e educativa, uma análise crítica sobre estes locais, quase não foram abordados. Essas informações são de fundamental importância para entender o papel não só educativo desses locais hoje, mas também sua função de pesquisa e de conservação.

Também se verificou pelos resultados, que os acadêmicos pouco reconhecem a possibilidade de serem desenvolvidas atividades de educação ambiental. Auricchio (1999) discute que os programas de educação dos zoológicos brasileiros apresentam uma grande variedade de temas como consequência do caráter multi e interdisciplinar que apresentam. Dessa forma, devido à diversidade de conteúdos circulantes, as informações sobre a fauna podem ser trabalhadas para além do ponto de vista biológico, procurando promover o envolvimento do público nas questões ambientais, visando uma melhor relação homem-natureza.

Bazarra (1994), afirma que a educação ambiental como dimensão educativa, deve ser incorporada nos programas dos zoológicos, como um processo permanente, dinâmico e integral que estuda a inter-relação do indivíduo com seu entorno, proporcionando a construção de uma cultura ambiental. A autora menciona alguns objetivos presentes nesse tipo de educação, como: proporcionar conhecimentos científicos, reforçar atitudes positivas, apontar elementos para desenvolvimento de uma consciência ambiental, etc. Ressalta também algumas vantagens educativas que os zoológicos oferecem: fortalecimento e enriquecimento cultural ao trabalhar temas relacionados às espécies nativas e exóticas; desenvolvimento da atividade científica; estímulo à criatividade e à imaginação; criação do sentimento de empatia, respeito e admiração à vida silvestre, entre outras. Nesse sentido, verifica-se que a possibilidade de desenvolver atividades educativas nos zoológicos torna-se um procedimento didático de grande valor pedagógico.

Fonseca e colaboradores (2014) afirmam que ainda é oportuno discutir sobre as políticas públicas que embasam e alicerçam esses espaços não formais, considerando também a questão do bem-estar dos animais - tema bastante questionável nas concepções de zoológicos que se tem no Brasil. Questionar esse modelo de zoológico é bastante educativo na medida em que pode engajar os visitantes nas discussões, contribuir para a melhoria desses locais e proporcionar que, a partir desse envolvimento com os visitantes, possam surgir possibilidades de novas propostas de políticas públicas.

Para tanto, é necessário iniciativas e o envolvimento da equipe técnica e do professor de ciências/biologia nas discussões sobre as possibilidades educativas nesses espaços. Estas podem contribuir que no momento da visita o olhar dos visitantes

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

consiga percorrer outras esferas, para além das placas informativas que contenham nome científico, hábito alimentar e distribuição geográfica. Dessa forma, abre-se o caminho para a construção de um novo significado para esses espaços e da sua legitimação enquanto espaço educativo e formativo.

Diante do exposto, é apresentada ainda como resultados a elaboração da proposta que contemplou o desenvolvimento de cinco roteiros distintos, todos com caráter investigativo, buscando refletir sobre outras habilidades necessárias à formação docente, já discutida neste artigo.

Proposta de roteiros desenvolvidos

Abaixo, é apresentada a descrição das cinco propostas desenvolvidas durante a aula, tendo a introdução comum a todos os roteiros, pois embora problematizassem situações distintas, todos exploraram a investigação científica como tema central do desenvolvimento das atividades.

ROTEIRO 1- A importância da investigação científica no diagnóstico de procedência, adaptações morfológicas e os hábitos alimentares das espécies pesquisadas**Objetivos:**

- Definir o que é Iniciação Científica;
- Descrever a importância da pesquisa na formação dos alunos e descrever passos importantes na composição da coleta e interpretação de dados;
- Pesquisar um grupo de animais do zoológico e identificar prevalência quanto à procedência (silvestre ou exótico);
- Pesquisar as características alimentares e as adaptações morfológicas (formato de dentes/bicos/boca afilada/presas/etc) e correlacionar com a alimentação (Não utilizar o grupo de serpentes).

Introdução:

O acelerado crescimento do conhecimento nos últimos anos tornou impraticável o ensino tradicional baseado exclusivamente na transmissão oral de informação. Em muitas disciplinas já não é possível, dentro das cargas horárias, explorarem todo o conteúdo relevante. Mais importante ainda, é compreender que o conhecimento não é acabado, e muito do que o estudante precisará saber em sua vida profissional ainda está por ser descoberto.

O desafio da escola hoje é formar indivíduos capazes de buscar conhecimentos e de saber utilizá-los. Ao contrário de outrora, quando o importante era dominar o conhecimento, hoje o importante é "dominar o desconhecimento"; ou seja, o profissional estando diante de um problema para o qual ele não tem a resposta pronta, deve saber buscar o conhecimento pertinente e, quando não disponível, saber encontrar, ele próprio, as respostas por meio de pesquisa.

Não serão fazendo dos alunos meros depositários de informações que se estará formando os cidadãos e profissionais de que a sociedade necessita. Para isto, as atividades, curriculares ou não, voltadas para a solução de problemas e para o conhecimento da realidade, tornam-se importantes instrumentos para a formação de estudantes críticos.

É dentro desta perspectiva que a inserção precoce do aluno em atividades de iniciação à pesquisa se torna um instrumento valioso para aprimorar qualidades desejadas em um profissional de nível superior, bem como para estimular e iniciar a formação. Para desenvolver a pesquisa é necessário buscar o conhecimento existente na área, formular o problema e o modo de enfrentá-lo, coletar e

O QUE FAZER NO ZOOLÓGICO?

analisar dados, e tirar conclusões. Aprende-se a lidar com o desconhecido e a encontrar novos conhecimentos.

Um dos mecanismos para esta inserção são as atividades de iniciação científica. A Iniciação Científica é um instrumento que permite introduzir os alunos na pesquisa científica, sendo um instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto que contribua na formação profissional do aluno. Tem a finalidade de explicar o desenvolvimento da ciência por meio de pesquisas e despertar vocação científica e incentivar os alunos para esta temática. Observar, registrar e comprovar hipóteses sem simplificar a linguagem é o caminho para a iniciação científica.

Em Ciências, a estrutura que permeia as investigações tem, ao menos, quatro passos fundamentais. O primeiro deles, o levantamento de hipóteses, é uma decorrência do questionamento inicial. É o passo em que os alunos expõem ideias que serão comprovadas ou refutadas mais adiante. Ao imaginar caminhos para tentar resolver um problema, o aluno reconstrói o conhecimento. E isso é justamente um dos principais objetivos da Educação escolar.

A etapa seguinte é o levantamento de informações. Além de ampliar o conhecimento sobre o tema pesquisado, essa fase contribui para a observação científica, sabendo com mais precisão o que registrar em uma atividade prática.

Num terceiro momento, tem-se a coleta das informações, por meio da atividade desenvolvida. E por fim, reconhecer as informações importantes, interpretar os dados e estabelecer relações entre as informações encontradas na pesquisa.

É importante desenvolver nos alunos a compreensão de que a experiência seja documentada em textos/ desenhos/ fotografias. O registro permeia todas as etapas e contribui para que o aluno reflita sobre suas hipóteses iniciais e sobre os resultados que são encontrados.

Procedimentos metodológicos

1. Os participantes divididos em grupos devem receber as informações sobre procedência e os hábitos alimentares dos animais;
2. Os participantes estabelecerão de acordo com o tempo destinado à investigação científica, o(s) grupo(s) a ser(em) pesquisado(s);
3. Após a leitura e compreensão dos objetivos postos, elaborar(em) a(s) pergunta(s) (problema de pesquisa) que farão parte da investigação científica;
4. Discutam no grupo e registrem as hipóteses possíveis sobre a investigação científica a ser realizada;

Observação: Uma hipótese designa qualquer suposição de algo verosímil, possível de ser verificado, a partir da qual se extrai uma conclusão. Popularmente, o termo é utilizado como sinônimo de "chance" ou "possibilidade" de algo acontecer. As hipóteses científicas, em geral, são as premissas dentro de uma determinada teoria, que podem ser validadas com base em um método científico, contribuindo para a formulação de novas hipóteses. É uma proposição especulativa que se aceita de forma provisória como ponto de partida de uma investigação. A verdade ou refutação da hipótese é determinada graças a raciocínios ou experiências (*Esta mesma descrição se deu em todos os roteiros*).

5. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias e estabeleçam os critérios para validar as hipóteses;
6. Coletem os dados e registrem;
7. Analisem os resultados e elaborem as conclusões que atendam ao problema de pesquisa;
8. Apresentem os resultados e considerações finais;
9. Proponham sugestões de outros estudos de investigação científica biológica que possam ser realizados.

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS - ANEXO

PROCEDENCIA		
E= Exótico: São aqueles cuja a distribuição geográfica não inclui o Território Brasileiro. As espécies ou subespécies introduzidas pelo homem, inclusive domésticas, em estado selvagem, também são consideradas exóticas. Outras espécies consideradas exóticas são aquelas que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado espontaneamente em Território Brasileiro		S= Silvestre: São aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham a sua vida ou parte dela ocorrendo naturalmente dentro dos limites do Território Brasileiro e suas águas jurisdicionais.
MODO DE ALIMENTAÇÃO		
C= Carnívoro. São os animais que se alimentam de carne. Em geral, são predadores (procuram e atacam outros animais para se alimentar) e possuem os dentes caninos pontiagudos e dentes em forma de tesoura. O leão, o tigre e o lobo são exemplos.	O= Onívoro. São animais que comem de tudo. Possuem dentes adaptados tanto para dilacerar carnes, como para mastigar plantas. Os ursos, por exemplo, alimentam-se de pequenos animais e larvas de insetos, mas gostam de variar sua dieta alimentando-se de plantas.	H= Herbívoro. Alimentam-se exclusivamente de plantas, apresentando dentição e sistema digestório adaptados para esse tipo de alimentação
Fonte: http://www.barueri.sp.gov.br/sites/srnmamaterias/2009/fauna_silvestre.aspx . Acesso em 20 de setembro de 2015.		

ROTEIRO 2 - A importância da investigação científica no diagnóstico de procedência, adaptações morfológicas e o tipo de habitat entre as espécies pesquisadas**Objetivos:**

- Definir o que é Iniciação Científica;
- Descrever a importância da pesquisa na formação dos alunos e descrever passos importantes na composição da coleta e interpretação de dados;
- Pesquisar um grupo de animais do zoológico e identificar prevalência quanto à procedência (silvestre ou exótico);
- Pesquisar os habitats a que pertencem os animais do zoológico e as adaptações morfológicas (revestimento externo do corpo, ex, penas, pelos, escamas, carapaça... e aparência do revestimento, ex. liso, enrugado, ressecado...) e correlacionar com os habitats naturais.

Introdução: Idêntica ao roteiro 1.

Procedimentos metodológicos

1. Os participantes divididos em grupos devem receber as informações sobre procedência e os hábitos alimentares dos animais;
2. Os participantes estabelecerão de acordo com o tempo destinado à investigação científica, o(s) grupo(s) a ser(em) pesquisado(s);
3. Após a leitura e compreensão dos objetivos postos, elaborar(em) a(s) pergunta(s) (problema de pesquisa) que farão parte da investigação científica;
4. Discutam no grupo e registrem as hipóteses possíveis sobre a investigação científica a ser realizada;
5. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias e estabeleçam os critérios para validar as hipóteses;
6. Coletem os dados e registrem;

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

7. Analisem os resultados e elaborem as conclusões que atendam ao problema de pesquisa;
8. Apresentem os resultados e considerações finais;
9. Proponham sugestões de outros estudos de investigação científica biológica que possam ser realizados.

INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS - ANEXO

PROCEDENCIA

E= Exótico: São aqueles cuja a distribuição geográfica não inclui o Território Brasileiro. As espécies ou subespécies introduzidas pelo homem, inclusive domésticas, em estado selvagem, também são consideradas exóticas. Outras espécies consideradas exóticas são aquelas que tenham sido introduzidas fora das fronteiras brasileiras e suas águas jurisdicionais e que tenham entrado espontaneamente em Território Brasileiro

S= Silvestre: São aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras, aquáticas ou terrestres, que tenham a sua vida ou parte dela ocorrendo naturalmente dentro dos limites do Território Brasileiro e suas águas jurisdicionais.

BIOMA QUE HABITA: M= MATAS/FLORESTAS. TODOS ELES SE REFEREM A UM TIPO DE VEGETAÇÃO QUE TEM UMA FITOFISIONOMIA PARECIDA.

MATA: Serve para designar vegetação mais densa. Também é usada de forma genérica no Brasil para nomear formações diversas, como "mata de encosta" e "mata fechada".

FLORESTA: Região de no mínimo meio hectare com uma cobertura arbórea de pelo menos 10% de sua área e cujas árvores tenham de 5 m de altura para cima.

SELVA: Grande área em que uma floresta tropical foi aberta devido a alguma perturbação, fazendo com que a terra limpa tenha sido repovoada com vegetação herbácea (rasteira)

BOSQUE: Dentro de uma área agrícola, uma localidade com cobertura arbórea que impeça o crescimento de vegetação adequada para pastagem. Também é utilizado para designar áreas cujas árvores são todas de uma espécie específica. Bosque também pode ser uma área com vegetação nativa remanescente, introduzida ou perturbada pela ação humana

BIOMA QUE HABITA: C= CERRADO/CAMPO

CAMPO LIMPO: Tipo fitofisionomia herbácea, com poucos arbustos e nenhuma árvore. É comumente encontrada junto às veredas, olhos d'água e em encostas e chapadas. Pode ser classificado em Campo Limpo Seco, quando ocorre em áreas onde o lençol freático é profundo e Campo Limpo Úmido, quando o lençol freático é superficial.

CAMPO SUJO: É uma fisionomia herbáceo-arbustiva com arbustos e subarbustos espaçados entre si. Estabelece-se sobre solos rasos que podem apresentar pequenos afloramentos rochosos ou solos mais profundos, mas pouco férteis. Da mesma forma que o campo limpo varia com a umidade do solo e a topografia, podendo ser classificado como Campo Sujo Úmido e Campo Sujo Seco.

CERRADO SENTIDO AMPLO Tipo de vegetação que inclui todas as formações abertas do bioma Cerrado (Campo Limpo, Campo Sujo, Cerrado Sentido Restrito, Campo e Cerrado Rupestre). Fitofisionomia característica do bioma Cerrado com árvores baixas e retorcidas, arbustos, subarbustos e ervas. As plantas lenhosas em geral possuem casca corticeira, folhas grossas, coriáceas e pilosas. Podem ocorrer variações fisionômicas devido à distribuição espacial diferenciada das plantas lenhosas e ao tipo de solo.

BIOMA QUE HABITA: A= ÁREAS ALAGADAS

O QUE FAZER NO ZOOLÓGICO?

Os grandes sistemas de águas interiores do continente sul americano incluem muitas áreas de transição tais como: várzeas, lagos rasos permanentes ou temporários, e pântanos em grandes deltas internos, rios. A estas áreas alagadas interiores deve-se também adicionar as extensas regiões de mangue regiões alagadas costeiras, com lagos permanentes, pântanos de águas doces e salobras e os sistemas marinhos.

Fonte: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br>. Acesso em 20 de setembro de 2015.

ROTEIRO 3 - A importância da investigação científica no estudo das serpentes e uma análise crítica sobre as informações em livros didáticos
Objetivos:

- Definir o que é Iniciação Científica;
- Descrever a importância da pesquisa na formação dos alunos e descrever passos importantes na composição da coleta e interpretação de dados;
- Identificar as características morfológicas do formato das cabeças das serpentes e o formato da pupila e comparar com as anotações das placas informativas a respeito da peçonha e comportamento de cada uma delas;
- Comparar os dados encontrados com os dados presentes no livro didático.

Introdução: Idêntica ao roteiro 1.

Procedimentos metodológicos

1. Os participantes divididos em grupos devem receber as informações sobre as atividades que serão desenvolvidas no Serpentário;
2. Os participantes estabelecerão de acordo com o tempo destinado à investigação científica, o(s) grupo(s) a ser(em) pesquisado(s);
3. Após a leitura e compreensão dos objetivos postos, elaborar(em) a(s) pergunta(s) (problema de pesquisa) que farão parte da investigação científica;
4. Discutam no grupo e registrem as hipóteses possíveis sobre a investigação científica a ser realizada;
5. Devem desenhar o formato das cabeças das serpentes e fazerem anotações das placas informativas a respeito da peçonha de cada uma delas;
6. Igualmente devem observar a pupila e as atividades dos animais, comparando com as informações contidas nas placas informativas. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias e estabeleçam os critérios para validar as hipóteses;
7. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias e estabelecer os critérios para validar as hipóteses;
8. Coletem os dados e registrem;
9. Analisem o livro didático utilizado (neste caso as informações abaixo são extraídas de um, em função da atividade ocorrer em um ambiente não formal e não em sala de aula) e comparem com os registros realizados;
INFORMAÇÕES CIENTÍFICAS – usar material didático de livros textos de biologia;
10. Analisem os resultados e elaborar as conclusões que atendam ao problema de pesquisa;
11. Apresentem os resultados e considerações finais;
12. Proponham sugestões de outros estudos de investigação científica biológica que possam ser realizados.

INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS – ANEXO
Como reconhecer uma cobra venenosa

As serpentes não têm pálpebras, mas toda a superfície do olho é protegida por uma espécie de lente de contato de queratina, que corresponde a uma extensão da própria camada córnea da epiderme. Essa camada é trocada periodicamente nas mudas, de modo que esses "óculos" de cobra, como

costuma ser chamado pelo caboclo brasileiro, sai junto, sendo substituído pela nova camada situada logo abaixo da anterior.

Em geral têm a visão limitada e são surdas, mas podem detectar vibrações de baixa frequência através dos ossos do crânio. As deficiências da visão e audição são compensadas por uma língua bífida muito sensível, que a cobra rapidamente projeta e recolhe. Ela atua como um órgão tátil, gustativo e olfativo. Partículas aderem a ela e quando a língua é recolhida, suas pontas são introduzidas num par de aberturas no teto anterior da boca, que dão acesso aos órgãos de Jacobson: estruturas especializadas da cavidade nasal, onde as partículas odoríferas podem ser detectadas. Embora esses órgãos estejam presentes em muitos outros vertebrados terrestres, são particularmente bem desenvolvidos nas serpentes e são usados na perseguição das presas e reconhecimento sexual.

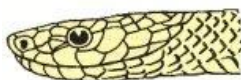
Do ponto de vista sensorial, os órgãos mais importantes das serpentes peçonhentas — com exceção da coral verdadeira — são as fossetas lacrimais ou loreais, localizadas entre as narinas e os olhos. Funcionam como um sistema termo receptor, isto é, são sensíveis à radiação infravermelha, capacitando as serpentes que se alimentam de animais de sangue quente a sentir a aproximação da presa e a dar um bote preciso, mesmo no escuro. O mesmo sistema pode ser encontrado em fossas menores e mais numerosas na borda da boca de jiboias e sursoris, que também se alimentam de animais homeotermos. As serpentes peçonhentas percebem o calor irradiado por uma presa através das fossetas loreais.

Que as cobras produzem veneno, todo mundo sabe. Mas nem todas elas são capazes de passá-lo para a vítima na hora da picada. É com as que fazem isso que devemos nos preocupar - elas são chamadas de peçonhentas. A diferenciação correta entre cobras peçonhentas e não peçonhentas é essencial para saber como agir no caso de uma picada.

Não existe uma característica única que garanta a identificação. Devem-se analisar, em conjunto:

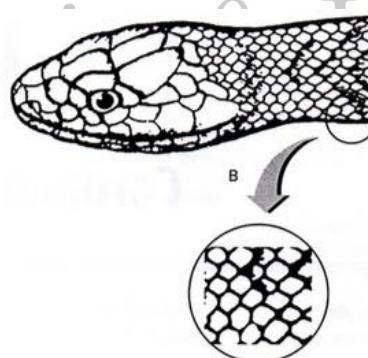
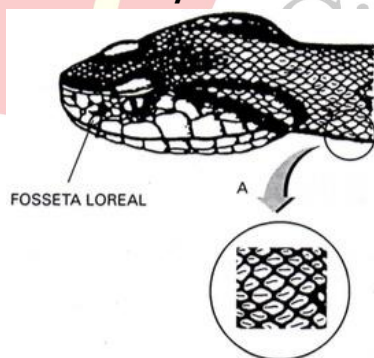
- presença de fosseta loreal (órgão que se apresenta como dois pequenos "buracos" no focinho),
- tipo de denteção,
- forma da cabeça triangular,
- comprimento e tipo de cauda,
- tipo de escamas,
- padrão de colorido,
- padrão de desenhos,
- marcas deixadas pelas mordidas. Em geral, pode-se dizer que é peçonhenta toda serpente que possuir fosseta loreal ou colorido vermelho, preto, branco (ou amarelado) sob a forma de anéis no corpo e presas situadas na parte anterior da boca.

A seguir vejam um quadro de reconhecimento de serpentes peçonhentas. Ele mostra os pormenores: tipo de cabeça, fosseta loreal, denteção, aspecto das escamas e cauda.

Venenosas	Não Venenosas
	
Cabeça chata, triangular, bem destacada.	Cabeça estreita, alongada, mal destacada.
	
Olhos pequenos, com pupila em fenda vertical e fosseta loreal entre os olhos e as narinas (quadrado preto).	Olhos grandes, com pupila circular, fosseta lacrimal ausente.

O QUE FAZER NO ZOOLÓGICO?

	
Escamas do corpo alongadas, pontudas, imbricadas, com carena mediana, dando ao tato uma impressão de aspereza.	Escamas achatadas, sem carena, dando ao tato uma impressão de liso, escorregadio.
	
Cabeça com escamas pequenas semelhantes às do corpo.	Cabeça com placas em vez de escamas.
	
Cauda curta, afinada bruscamente.	Cauda longa, afinada gradualmente.
	
Quando perseguida, toma atitude de ataque, enrodilhando-se.	Quando perseguida, foge.

Diferenças entre as serpentes

A- Serpente peçonhenta: cabeça recoberta por escamas ásperas como as do resto do corpo; ausência de placas grandes na cabeça; pupila em fenda vertical; presença de fosseta loreal.
 B – Serpente não peçonhenta: presença de grandes placas na cabeça; pupila arredondada; ausência de fosseta loreal.

Fonte: Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/23773/as-diferencas-entre-as-serpentes-peconhentas-e-nao-peconhentas>>. Acesso em: 25 set. 2015 e http://www.apoioescolar24horas.com.br/salaaula/estudos/biologia/630_repteis/index.html. Acesso em: 15 set. 2015.

ROTEIRO 4 - A importância da investigação científica na sensibilização dos alunos sobre os comportamentos humanos adotados no zoológico – uma proposta educativa**Objetivos:**

- Definir o que é Iniciação Científica;
- Descrever a importância da pesquisa na formação dos alunos e descrever passos importantes na composição da coleta e interpretação de dados;
- Pesquisar um grupo de animais do zoológico e identificar as expressões, curiosidades e o que as pessoas dizem diante das jaulas dos animais no momento da visita;
- Comparar os resultados entre diferentes grupos de animais.

Introdução: Idêntica ao roteiro 1.

Procedimentos metodológicos

1. Os participantes divididos em grupos devem receber as informações sobre procedência e os hábitos alimentares dos animais;
2. Os participantes estabelecerão de acordo com o tempo destinado à investigação científica, o(s) grupo(s) a ser(em) pesquisado(s);
3. Após a leitura e compreensão dos objetivos postos, elaborar(em) a(s) pergunta(s) (problema de pesquisa) que farão parte da investigação científica;
4. Discutam no grupo e registrem as hipóteses possíveis sobre a investigação científica a ser realizada;
5. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias e estabeleçam os critérios para validar as hipóteses;
6. Coletem os dados e registrem;
7. Analisem os resultados e elaborem as conclusões que atendam ao problema de pesquisa;
8. Apresentem os resultados e considerações finais;
9. Proponham sugestões de outros estudos de investigação científica biológica de formação humana que poderiam ser realizadas.

Informações necessárias:

De acordo com Cristiali e Manso (1999) apud Bosa e Araújo (2012), grande parte das pesquisas desenvolvidas em zoológicos visa o estudo do comportamento e problemas destes animais cativos e segundo Costa (2004) apud Bosa e Araújo (2012) de educação ambiental. Porém, a literatura não registra até o presente momento, trabalhos com enfoque mais críticos e humanos, acerca de discussões sobre as reações dos visitantes durante observação dos animais. Conhecer as diferentes reações dos visitantes pode informar sobre o que os animais estão sendo submetidos diariamente durante as visitas, visando o desenvolvimento de medidas educativas aos visitantes para garantir o mínimo de conforto e bem-estar aos animais. Observar e registrar estes acontecimentos são um mecanismo de entender o zoológico, dentro de outra perspectiva, porque os humanos vão ao zoológico? O comportamento é o mesmo diante de todos os recintos? Há preferências?

Sugestão de artigos a serem trabalhados:

GARCIA, M. Entre a preservação e a loucura. *Ciência Hoje On-line*, junho de 2014. Disponível em: http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3617/n/entre_a_preservacao_e_a_loucura Acesso em: 25 de set. 2015.

BOSA e ARAÚJO. Reações comportamentais dos visitantes mediante o recinto dos felinos no zoológico municipal de Curitiba, Paraná. *Revista Monografias Ambientais*, v(10), nº 10, p. 2288 – 2301, Out-dez, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/viewFile/7223/pdf>. Acesso em: 25 set. 2015.

ROTEIRO 5 - A importância da investigação científica na sensibilização dos alunos sobre a proposta educativa de um zoológico – uma análise crítica**Objetivos:**

- Definir o que é Iniciação Científica;
- Descrever a importância da pesquisa na formação dos alunos e descrever passos importantes na composição da coleta e interpretação de dados;
- Pesquisar estrutura geral do zoológico e identificar tópicos a serem trabalhados no uso destes espaços educativos;
- Comparar os resultados entre diferentes grupos de animais;

Introdução: idêntica ao roteiro 1.

Procedimentos metodológicos

1. Os participantes divididos em grupos devem receber as informações sobre procedência e os hábitos alimentares dos animais;
2. Os participantes estabelecerão de acordo com o tempo destinado à investigação científica, o(s) grupo(s) a ser(em) pesquisado(s);
3. Após a leitura e compreensão dos objetivos postos, elaborarem a(s) pergunta(s) (problema de pesquisa) que farão parte da investigação científica;
4. Discutam no grupo e registrem as hipóteses possíveis sobre a investigação científica a ser realizada;
5. Elaborem uma ficha para a coleta de informações necessárias (exemplos: estudo das placas informativas/ estudo da proposta de museu/ estudo da interação entre humanos-animais/ estudo sobre estruturas, características, tamanho de recintos/ estudo de estrutura geral do zoológico e localização/ estudo de enriquecimento ambiental nos recintos/ estudo sobre segurança no zoológico/ outros), e estabeleçam os critérios para validar as hipóteses;
6. Coletem os dados e registrem;
7. Analisem os resultados e elaborem as conclusões que atendam ao problema de pesquisa;
8. Apresentem os resultados e considerações finais;
9. Proponham sugestões de outros estudos de investigação científica biológica de formação humana que poderiam ser realizadas.

Sugestão de artigos a serem trabalhados:

GARCIA, M. Entre a preservação e a loucura. *Ciência Hoje On-line*, junho de 2014. Disponível em: http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3617/n/entre_a_preservacao_e_a_loucura Acesso em: 25 de set. 2015.

Desafios e possibilidades da atividade

Após os grupos desenvolverem as atividades no zoológico, o último momento contemplou a discussão dos resultados encontrados pelos alunos na vivência dos roteiros recebidos.

Como havia dois grupos para cada roteiro, optou-se em cada grupo inicialmente expor como haviam conduzido os trabalhos. O relato foi extremamente interessante, pois mesmo havendo apenas cinco roteiros, a apresentação dos resultados, tornou possível relatar dez trabalhos distintos, embora todos relacionados à investigação científica. A discussão mostrou ao grupo, que mesmo diante de uma mesma temática e problematização inicial, a ciência pode definir caminhos distintos e dialogar a partir de hipóteses diferentes. Isto é importante, uma vez que se busca discutir com os

O QUE FAZER NO ZOOLOGICO?

alunos que a ciência não é exata, acabada e que os pesquisadores podem propor ideia, modelos e chegar a teorias distintas, sem verdades absolutas e com métodos diferentes.

Outro ponto que merece destaque é a constatação de que o zoológico pode não ser “tão biológico”. Os alunos tiveram a oportunidade de relacionar os resultados iniciais da pesquisa realizada com eles a respeito das potencialidades educativas deste espaço não formal, com situações concretas de roteiros desafiadores e que buscaram mostrar potencialidades distintas dos aspectos taxonômicos e observações gerais dos animais.

Um ponto importante apontado pelos alunos durante o relato foi o fato de que os roteiros exigiram ao invés de questões prontas para observação, a possibilidade de oportunizar aos alunos a problematização de diferentes situações dentro de uma temática proposta. Estas envolveram relações ecológicas e evolutivas e não apenas aspectos de taxonomia e observação de características de grupos. Isto é importante, pois discute com os alunos em cursos de formação de professores a necessidade de serem propostas em aulas de ciências/biologia, atividades que desafiem os alunos, promovam questionamentos que os levem a pensar. Estas auxiliam no entendimento de que na ciência é importante observar, registrar, pesquisar e discutir coletivamente para inferirem considerações a respeito do que percebem. Neste contexto de atividade, os alunos se percebem como agentes na construção do conhecimento.

Por fim, destacam-se os desafios na realização desta proposta. O primeiro deles refere-se à escolha de roteiros, uma vez que tradicionalmente recai-se nas questões biológicas. Há falta de trabalhos na área de ciência que contemplem propostas e sugestões para que os professores possam refletir e adaptar para suas realidades. Ao planejar esta aula, o maior desafio, foi construir uma proposta didática que pudesse servir de sugestão aos professores para elaborarem também atividades e estratégias dinâmicas e que estimulem o envolvimento dos alunos, ao mesmo tempo em que contemplem os objetivos de apresentar de forma ampla as funções educativas dos zoológicos.

Um segundo desafio evidenciado, esteve relacionado às dificuldades encontradas pelos alunos quando desafiados a problematizarem as situações. Inicialmente mostraram-se inseguros sobre o que fazer, como fazer e o que propor. Isto esteve presente durante a execução dos roteiros e nas discussões socializadas ao término da estratégia, no terceiro momento. Como apontado pelos alunos, esta insegurança se deve ao fato de não serem desenvolvidas durante o curso em licenciatura, atividades que contemplem os passos de investigação científica e como desenvolver estes na educação básica. O ponto de maior dificuldade na atividade foi na formulação das hipóteses, para que pudessem ser testadas e desenvolvessem o trabalho. Os alunos tiveram muitas dificuldades na elaboração destas, devendo o professor orientador interferir e auxiliar. Desta forma, sugere-se inicialmente, antes do desenvolvimento dos roteiros, uma atividade conjunta, em que seja problematizado uma situação na sala de aula, e a partir desta sejam levantadas hipóteses conjuntas, capazes de serem testadas na sala de aula, de modo que se sintam mais seguros, na realização destes

procedimentos no espaço não formal. Isto é importante, pois o professor poderá acompanhar melhor cada um dos grupos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os roteiros de atividades educativas biológicas e não biológicas para serem desenvolvidos no zoológico foram elaborados, visando uma proposta de trabalho diferenciado para alunos em formação inicial docente, que pudessem ser motivados a desenvolverem esta atividade e reconhecerem o potencial deste espaço educativo, quando atuarem na educação básica. Com este estudo, baseado nos resultados obtidos, conclui-se que a estratégia usada mostrou ser um recurso didático adequado, de uma maneira divertida e interventiva, favorecendo o raciocínio, a argumentação, a cooperação e o trabalho em equipe.

Estratégias com estas são importantes, porque muitas vezes os alunos têm dificuldades nas aulas teóricas, por serem por vezes, cansativas e desgastantes, mas gostam das aulas práticas. Nesse sentido, a utilização de diferentes metodologias, contribui para a superação dos obstáculos ao ensinar, proporcionando atividades dinâmicas, não memorísticas, que desafiam os alunos ao raciocínio e a construção do conhecimento.

Ao finalizar este trabalho, os resultados permitem inferir a validade dos roteiros na compreensão do zoológico para além do seu caráter biológico, embora o englobe, uma vez que se trata de uma instituição inserida em um contexto histórico, social e econômico e que é constituída por todos esses fatores. Os alunos refletiram sobre novas alternativas para contribuir e legitimar cada vez mais o papel educativo dos espaços não formais.

É importante ressaltar que todas as atividades contaram com buscas bibliográficas, orientadas pelo professor. Os acadêmicos de licenciatura puderam explorar as razões que explicassem os resultados encontrados na pesquisa. Portanto, a proposta envolveu o estudo bibliográfico, a preparação para a visita, a visita, a coleta de dados, o retorno para escola, à análise dos dados à luz do que se encontrou no estudo, elaboração dos relatórios e socialização/divulgação dos resultados.

A partir da experiência vivenciada, compreende-se que estas práticas didáticas devem ter como objetivo alcançar uma proposta educativa que articule o ensino de biologia às implicações sociais, como na resolução de problemas. Isso incide em atender a necessidade atual do ensino que demanda por uma renovação pedagógica em que o conteúdo escolar, articulando-se com as questões atuais e que possibilitem a reflexão do ao aluno, desafiando-o a pensar.

Aponta-se como principais dificuldades em se desenvolver os roteiros, a visão reducionista dos alunos em reconhecerem inicialmente este espaço como outras possibilidades de atividades não tão biológicas, a dificuldade nos passos de investigação científica, principalmente no que se refere à problematização inicial e à formulação de hipóteses. Foram ainda apontados pelos alunos, os receios na

formulação de estratégias diferenciadas e a necessidade de maior tempo para as discussões.

Como vantagens salientam-se a compreensão dos distintos passos que fazem parte da ciência; a possibilidade de confrontar hipóteses com os resultados obtidos e o potencial da estratégia em propiciar um papel ativo do aluno, estimulando a fornecerem explicações para os fenômenos estudados. Importante ainda destacar o desenvolvimento da capacidade em expressar ideias e observações por escrito (uma vez que as atividades contemplaram a elaboração de relatórios), o reconhecimento por parte dos alunos, da importância de registros e a dimensão coletiva ao pensar em ciências, favorecendo o trabalho cooperativo.

Assim, conclui-se que as atividades promovidas no zoológico, contribuem para que esses espaços sejam, cada vez mais, utilizados no processo educativo para além do seu caráter biológico. Fato que pode delinear para uma nova configuração que minimize a rigidez existente entre as disciplinas que compõem o currículo escolar e valorize a compreensão aprofundada dos fatos. Discutir estas possibilidades em cursos de formação de professores auxilia para que os docentes em formação construam uma nova forma de percebê-lo.

REFERÊNCIAS

- ACHUTTI, M. R. do N. G. **O zoológico como um ambiente educativo para vivenciar o ensino de ciências**. 2003. 68 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2003.
- ANTUNES, C. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- AURICCHIO, A. L. R. **Potencial da Educação Ambiental nos Zoológicos Brasileiros**. Instituto Pau Brasil de História Natural. São Paulo n.1, p. 1-46, 1999
- BAZARRA, I. **Los Zoológicos en camino hacia la educacion: Manual para el educador**. Subsecretaria de Servicios educativos para el Distrito Federal, México, 1994.
- BOSA, C. e ARAÚJO, L. Reações comportamentais dos visitantes mediante o recinto dos felinos no zoológico municipal de Curitiba, Paraná. **Revista Monografias Ambientais**, v. 10, n. 10, p. 2288 – 2301, out/dez, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/remoa/article/viewFile/7223/pdf>>. Acesso em: 25 set. 2015.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2005.
- BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL, **Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Ministério da Educação. Educação Básica, 2006.

BRITO, A. G. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico.** 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2012.

FONSECA, F. S. R., OLIVEIRA, L. G. e CARVALHO, D. F., O Zoológico não é tão biológico: considerações sobre a educação em espaços não formais. **Revista da SBEnBio**, v. 1, n. 7, out., 2014.

GARCIA, M. Entre a preservação e a loucura. **Ciência Hoje On-line**, junho de 2014. Disponível em:

http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/3617/n/entre_a_preservacao_e_a_loucura Acesso em: 25 de set. 2015.

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos.** 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GOLDSCHMIDT, A. I.; SILVA, K. M. A. E. ; PARANHOS, R.D. ; GUIMARAES, S. S. M. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia III. In: LEMOS, C. L. S. (Org.). **Licenciatura em Ciências Biológicas.** Goiania: UFG/CIAR, 1ed., 2014, v. 5, p. 257-317.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66. 2008.

MAGNANI, F. S. e SILVA, S. C. Panorama estatístico dos Jardins zoológicos brasileiros, visão 2007. In: XXXIII CONGRESSO DE ZOOLOGICOS DO BRASIL, 30 de março a 04 de abril de 2008, Sorocaba. **Anais...** Sorocaba, 2008.

MARANDINO M. Museus de ciências como espaços de educação: In: _____. **Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna.** Belo Horizonte: Argumentum, 2005, p. 165-176.

MENEGAZZI, C. S. Espaços Extra Escolares de Educação. **Revista da Sociedade de Amigos da Fundação Zôo-Botânica**, Belo Horizonte, v.1, n. 1, p. 12-13, 2000.

PAVIANI, J. **Problemas de Filosofia da Educação - O cultural – o político – o ético na escola – o pedagógico – o epistemológico no ensino.** 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1988.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação.** 2006. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006

PRAIA, J F; CACHAPUZ, A.F. C; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, v. 8, n.1, p.127-145, 2002

PRAXEDES, G. C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal-RN.** 2009. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2009.

ROCHA, S. B. C. **A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2008. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências.) – Manaus: UEA. 2008.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: espaço e tempo, razão e emoção.** 4ª ed. São Paulo: Hucitec, 2006. 384 p.

TRILLA, J. A educação não formal. In: ARANTES, V. A. (Org.). **Educação formal e não formal.** São Paulo: Summus, 2008.

XAVIER, O. S. e FERNANDES, R. C. A. A Aula em Espaços Não-Convencionais. In: VEIGA, I. P. A. **Aula: Gênese, Dimensões, Princípios e Práticas.** Campinas: Papirus Editora. 2008

WEMMER, C.; TEARE, J. A. e PICKETT, E. **Manual del biología de zoológicos.** National Zoological Park. Smithsonian Institution. Washington, D.C., 1991



Revista
Ciências & Ideias