

ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS ZOOLÓGICOS NUMA PERSPECTIVA CONTEXTUALIZADA, INTERDISCIPLINAR E MULTIDISCIPLINAR NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM)

APPROACH OF ZOOLOGICAL CONTENT IN A CONTEXTUALIZED, INTERDISCIPLINARY AND MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVE IN THE SECONDARY EDUCATION NATIONAL EXAM (ENEM)

Dayane Guimarães Silva

dayane.guimaraes2010@hotmail.com
*Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências
Universidade Federal Rural de Pernambuco*

Luiz Augustinho Menezes da Silva

laugustinhoms@gmail.com
*Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico de Vitória*

RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar aspectos de contextualização, interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, bem como a presença ou ausência de elementos visuais nas questões envolvendo conhecimentos de Zoologia do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) desde 2009, ano de reformulação do exame, até o ano de 2016. Para obtenção dos dados, foram utilizadas todas as provas realizadas nesse período. Inicialmente, examinaram-se as questões de Biologia e, posteriormente, se estas continham abordagem de conteúdos de Zoologia. As questões que apresentaram conteúdos zoológicos passaram a ser quantificadas e, posteriormente agrupadas em categorias quanto à contextualização, à multidisciplinaridade, à interdisciplinaridade, à presença ou à ausência de elementos visuais. Foram identificadas e analisadas 34 questões que continham o tema-alvo. Dentre as questões, 21 apresentaram algum nível de contextualização; 25 eram multidisciplinares (relacionando Zoologia com Ecologia, Genética, Botânica entre outras); e nove questões apresentaram caráter interdisciplinar (relacionando Zoologia com Química, Física e Língua Portuguesa). Em relação aos elementos visuais, apenas cinco questões possuíam imagens e duas apresentaram quadros. Os conteúdos de Zoologia, em todos os anos analisados, representam um número significativo de questões. Estas, formuladas a partir de temas relacionados ao cotidiano do estudante e integrados a outras áreas do conhecimento, diminuem o enfoque conteudista e fragmentado, deixando de lado a memorização vista com mais frequência nos antigos vestibulares. Porém, questões com ilustrações e interdisciplinares apresentaram baixa abordagem. Desse modo, há a necessidade de contemplar questões que versam sobre esses elementos para que haja estímulo visual na interpretação, bem como a utilização de conhecimentos de outras disciplinas na resolução das questões.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de questões; Conteúdos Zoológicos; Prova nacional.

ABSTRACT

This study aimed to analyze aspects of contextualization, interdisciplinary and multidisciplinary, as well as the presence or absence of visual elements in questions involving knowledge of Zoology from the National High School Exam (ENEM) since 2009, year of the reformulation of the exam, until the year of 2016. To get this data, all the tests performed in that period were used. First of all, the Biology questions were examined and, later, if they contained an approach to Zoology content. The questions that presented zoological content started to be quantified and, later, grouped into categories regarding contextualization, multidisciplinary, interdisciplinary, the presence or absence of visual elements. In all, 34 questions that contained the target theme were identified and analyzed. Among the questions, 21 presented some level of contextualization; 25 were multidisciplinary (relating Zoology to Ecology, Genetics, Botany, among others); and nine questions presented an interdisciplinary character (relating Zoology to Chemistry, Physics and Portuguese Language). Regarding the visual elements, only five questions had images and two presented pictures. Zoology content, in all analyzed years, represent a significant number of questions. These, formulated from themes related to the student's daily life and integrated with other areas of knowledge, reduce the content and fragmented approach; leaving aside the memorization seen most often in the old entrance exams. Yet, questions with illustrations and interdisciplinary presented a low approach. Thus, there is a need to contemplate questions that deal with these elements so that there is a visual stimulation in the interpretation, as well as the use of knowledge from other disciplines to resolve the issues.

KEYWORDS: *Analysis of issues; Zoological Contents; National test.*

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), o Ensino Superior tem por objetivo promover ao acadêmico o desenvolvimento científico e o pensamento crítico reflexivo, formando um cidadão para atuar profissionalmente e participar do desenvolvimento da sociedade (BRASIL, 1996). A forma de sua inserção nas Instituições de Ensino Superior (IES) atualmente acontece por meio de seus resultados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), os quais são usados como únicos ou complementares nesse acesso (BRASIL, 2009). Sendo assim, o participante concede as informações socioeconômicas e suas notas para o processo seletivo na Instituição de Ensino Superior (IES) desejada.

O exame, além de promover a entrada nas IES pública (Universidades e Institutos Federais) por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU), também é utilizado pelas IES privadas, que baseiam-se nota do ENEM para oferecer bolsas de estudos parciais ou integrais pelo Programa Universidade Para Todos (PROUNI) e pelo Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES). Neste âmbito, o ENEM foi transformado no principal processo seletivo e, ao mesmo tempo, possibilitava também a certificação do Ensino Médio. No entanto, no ano de 2017, o Ministério da Educação realizou uma modificação nesse quesito, na qual a certificação será emitida por vias da realização de uma prova promovida pelo Exame Nacional de Certificação de Jovens e adultos (Encceja) (BRASIL, 2017). Desta forma, foi agregado ao novo ENEM uma ampliação de metas com o intuito de balizar e nortear todo o ensino da Educação Básica.

A periodicidade do ENEM é anual e a sua primeira versão foi aplicada em 1998, desenvolvida pelo INEP com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao final da educação básica, buscando colaborar para a melhoria da qualidade desse nível de escolaridade do país. Este também serviu como um papel de autoavaliação do participante com a perspectiva na continuidade de formação e inserção no mercado de trabalho (BRASIL, 2009).

Em 2009, ocorreu a mudança para o novo ENEM, deixando-o ainda mais interdisciplinar e contextualizado. Além disso, a multidisciplinaridade também passou a ser encontrada nas

questões do exame, avaliando, dessa forma, competências e as habilidades desenvolvidas durante o Ensino Fundamental e Médio, sendo de suma importância para vida acadêmica (BRASIL, 2012). Nesse sentido, a proposta da contextualização no ensino visa valorizar o contexto no qual o educando está inserido, de modo que haja posicionamento crítico acerca de questões sociocientíficas - o que, para Costa, Santos e Silva (2016), é uma prática imprescindível para a formação dos estudantes por possibilitar informações não fragmentadas e relacionadas às situações de sua realidade.

Por sua vez, a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade caminham basicamente no mesmo sentido, visto que ambas possuem uma proposta de integrar e articular conhecimentos de áreas distintas. Já a interdisciplinaridade prevê trabalhar temáticas comuns entre as diferentes disciplinas e pontos de vista (POMBO, 2008; LEIS, 2015). Entretanto, a multidisciplinaridade visa articular diferentes conteúdos de uma mesma disciplina, mas sem nenhuma preocupação com seus temas comuns sob sua própria ótica (SILVA e TAVARES, 2005). Assim, a falta de diálogo entre as áreas do conhecimento pode interferir no processo de aprendizagem e na consequente construção da cidadania (VESTENA, LORETO e SEPEL, 2015; SODRÉ-NETO e MEDEIROS, 2018).

Nesse âmbito, torna-se fundamental a continuidade das investigações sobre exames como o ENEM, uma vez que há uma estrita relação entre a Educação Básica e o Ensino Superior, tendo em vista que este se tornou o principal meio de ingresso nas universidades.

Nesta perspectiva, este estudo objetivou analisar a abordagem dos conteúdos referentes à Zoologia numa perspectiva contextualizada, interdisciplinar e multidisciplinar, além de verificar a presença ou a ausência de elementos visuais nas questões que versavam sobre o tema-alvo no ENEM entre os anos de 2009 e 2016.

O presente estudo se justifica também na medida em que se propôs a analisar as interfaces de conteúdo e questões do cotidiano contidas no exame, haja vista que o tema abordado possui elevada integração com distintas áreas do conhecimento, sejam em outras disciplinas além da Biologia, assim como subáreas da própria Biologia e com o cotidiano do estudante.

O ENSINO DE ZOOLOGIA E O ENEM

O ensino de Zoologia e Biologia geralmente são trabalhados de modo tradicional, levando a memorização do conteúdo. Sendo assim, o ensino da Zoologia e Biologia tornam-se descontextualizados e fragmentados (SILVA, 2017). Todavia, diversos temas nessas áreas poderiam ser vivenciados de modo mais integrado, como relacionar o estudo dos animais à evolução, ou ao comportamento do animal, tal como aos ambientes em que eles vivem. Vários enfoques, como pro exemplo a relação do ser humano com o meio ambiente e com o equilíbrio ecológico, tratando da devastação ambiental e extinção de espécies, poderiam ser explorados de acordo com o objetivo pretendido pelo professor (PEREIRA, 2012).

O ENEM vem exatamente para quebrar esse aspecto da memorização, abordando conteúdos integrados e contextualizados, uma vez que a Matriz de Referência do Novo ENEM (BRASIL, 2009) destaca competências e habilidades que estão direcionadas para aspectos contextualizados e interdisciplinares. Além disso, a Matriz de Referência do ENEM (2009) dispõe de eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento e que estão dirigidos para o domínio das linguagens, compreender fenômenos, enfrentar problemas, construir argumentos e elaborar propostas, o que permite ao estudante realizar reflexões e associações entre diferentes temáticas voltadas para solução de problemas exibidos nas questões.

Tendo em vista que as questões são norteadas a partir do cotidiano do estudante, apresentando itens de boa qualidade e com respostas plausíveis e aceitáveis, as quais o aluno não tem uma resolução imediata nem técnica para solucioná-la, ele é levado a pensar criticamente na circunstância proposta (CAMPOS e NIGRO, 1999). Nesse cenário, a interdisciplinaridade e a contextualização surgem na abordagem do Novo ENEM como um conjunto indissociável e indispensável na busca por uma avaliação de habilidades, competências, atitudes e valores para a formação cidadã (BRASIL, 2002).

Apesar da contextualização estar presente como um dos principais pontos que o ENEM trabalha em suas questões, além da multidisciplinaridade, da interdisciplinaridade e da problematização, para Santos e Téran (2009) um dos problemas no ensino da Zoologia é a limitação da contextualização devido ao uso exclusivo do livro didático, a falta de recursos didáticos alternativos, a exposição oral como único recurso por parte do professor para ministrar os conteúdos de Zoologia em sala de aula e a formação inicial do professor deficiente em relação à realidade de ensino.

Sendo assim, os autores supracitados mencionam alguns aspectos que podem ser considerados de modo a superar essa limitação no fator contextual, tais como ampliar o tempo do professor para planejar e executar suas atividades acadêmicas em sala de aula, laboratórios e, principalmente, em espaços não formais de aprendizagem, pois estes proporcionam uma maior contextualização dos conteúdos zoológicos. Logo, como a promoção de formação continuada para professores na área de Zoologia, parece possibilitar a aproximação das temáticas zoológicas contemporâneas.

A questão da limitação da contextualização também é tratada no PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias:

Os estudos zoológicos (ou botânicos), para citar outro exemplo, privilegiam a classificação, a anatomia e a fisiologia comparadas. Os animais (e os vegetais) são abstraídos de seus ambientes e as interações que estabelecem com outros seres vivos, geralmente, são ignoradas. Discute-se a evolução anatômica dos aparelhos captadores de oxigênio (pulmões, brânquias), ou filtradores do sangue (rins, nefrídios), desconsiderando o ambiente em que essa evolução se deu. Trabalham-se as características dos grandes grupos de seres vivos, sem situá-los nos ambientes reais, sem determinar onde vivem com quem efetivamente estabelecem relações, sem, portanto, tratar de questões essenciais como a distribuição da vida na Terra, uso sustentável da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas, desafios da sustentabilidade nacional. Com isso, deixam de ser desenvolvido saberes práticos importantes para o estudante exercer sua cidadania (BRASIL, 1998, p.35).

A falta de integração entre os conteúdos traz perdas quanto à oportunidade da aprendizagem mais significativa e da compreensão do mundo como um todo dinâmico (PEREIRA, 2012). A estratégia comumente empregada no ensino é a aula expositiva alternada com aulas práticas, cujo objetivo é apresentar os animais vivos ou mortos (BASTOS JÚNIOR, 2013). Nesse viés, quando comparamos os conteúdos teóricos do Ensino Médio com os do Ensino Superior, são bem mais curtos e simples em suas abordagens. Já no ENEM, esses conteúdos são cobrados de forma ampla, requerendo do estudante uma associação entre os diferentes conteúdos (PEREIRA, 2012).

Nessa perspectiva, uma forma de integrar os conhecimentos de modo a proporcionar uma aprendizagem com significados para os estudantes de acordo com a realidade dos

mesmos, pauta-se na realização de aulas de campo no ensino de Zoologia. Essa importância foi ressaltada por Paiva e Sudério (2019), os quais inferiram a partir das respostas dos estudantes o reconhecimento da contribuição desta metodologia na construção do conhecimento científico, e de como esta pode ser inserida em diferentes disciplinas do Curso de Ciências Biológicas. Além disso, os autores verificaram oportunidades de construção de aprendizagem mais holística por meio do contato com aspectos que compõem a realidade, sendo um instrumento positivo quanto à contextualização do ensino e ao estabelecimento de conexões interdisciplinares.

Nesse sentido, a pesquisa desenvolvida por Bezerra et al. (2016) destaca que, para superar as lacunas no ensino de Zoologia e a falta de integração, seja por limitações, seja por falta de recursos, o caminho está na implementação de estratégias alternativas, como as aulas de campo, vídeos e elaboração de jogos didáticos. Os autores enfatizam que, a partir desses elementos, foi possível inferir que tais estratégias despertaram a curiosidade dos estudantes e entendimento acerca dos conteúdos zoológicos abordados, uma vez que as aulas pautadas em uma simples exposição, os alunos apresentavam dificuldades em relacionar os assuntos.

Ainda nesse viés, outro ponto pertinente para trabalhar a Zoologia de forma contextualizada e integrada à distintas áreas é encontrado na estruturação de sequências didáticas, por meio do uso de diferentes atividades na abordagem de um determinado tema. A partir disso, no que tange ao ensino de Zoologia, os autores Silva e Silva (2015) consideraram a proposição de sequências didáticas, aspectos sociais e culturais relacionados ao conhecimento científico como imprescindíveis para contextualizar e ampliar o repertório em relação à biodiversidade. Ademais, os autores supracitados enfatizaram que propostas como essas refletiram no processo de ensino-aprendizagem pois se diferenciam dos métodos convencionais, o que as aproximou da realidade do educando, podendo abarcar conhecimentos científicos a partir de objetos lúdicos e abordagens interdisciplinares.

Para tanto, apesar dos limites existentes em abordagens integrativas e contextualizadas, Stadler e Hussein (2017) destacam que uma prática docente mais próxima da realidade do estudante, seja por interdisciplinaridade ou outra forma integrativa do conhecimento como a multidisciplinaridade ou contextualização, apresenta resultados positivos em termos de motivação e aprendizagem. Além disso, Sodrê Neto e Medeiros (2018) enfatizam que aspectos da contextualização e da interdisciplinaridade podem estar juntos em uma mesma questão, tendo em vista que um contexto pode ser evidenciado independentemente da questão disciplinar ou interdisciplinar.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa possui caráter tanto qualitativo quanto quantitativo, no intuito de elucidar o significado e as características das informações captadas (SEVERINO, 2007). Para desenvolver a presente pesquisa, foram analisadas as questões elaboradas envolvendo conteúdos da Zoologia contidas nas provas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) entre os anos de 2009 e 2016. As provas foram encontradas disponíveis no site do INEP (www.inep.gov.br).

Na fase de levantamento, todas as questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias foram lidas de modo a verificar a presença de conteúdos zoológicos. Após esse levantamento e verificada a presença de conteúdos de Zoologia, utilizamos os seguintes elementos como critérios de análise: contextualização, conhecimentos abordados e exigidos quanto aos aspectos da interdisciplinaridade e multidisciplinaridade, assim como os elementos

visuais. Desse modo, os elementos citados direcionaram a análise de cada questão selecionada por meio do uso de um instrumento para a obtenção dos dados (Quadro 1-Elaborado pelos Autores).

Quadro 1: Instrumento de análise das questões.

ENEM ano _____		Questão nº _____
1. Contextualização <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	2. Conhecimento abordado e exigido Disciplinar: Interdisciplinar entre: Muldisciplinar entre:	3. Elementos visuais <input type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por meio deste instrumento é possível inferir se o conteúdo tratado na questão analisada é contextualizado ou não; disciplinar, interdisciplinar ou multidisciplinar, e se apresenta elementos visuais ou não em sua abordagem.

Para a consideração de algum nível de contextualização, baseamo-nos no conceito tratado por Kato e Kawasaki (2011), os quais destacam que o termo 'contextualização' é uma derivação do termo 'contexto', cujo significado literal vem do latim *contextu* e pode ser entendido por um encadeamento de ideias de um texto. Contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento do cotidiano trazido pelo aluno (não formal). Por sua vez, o elemento interdisciplinar foi considerado quando o conhecimento abordado apresentava relação com outras disciplinas. Sobre o caráter multidisciplinar levamos em consideração a relação do conteúdo abordado com outras subáreas da Biologia, tais como Botânica, Ecologia e Genética, entre outras. Para análise do elemento visual das questões, foram considerados gráficos, quadros, imagens, tabelas ou charges.

Para uma melhor análise quanto aos elementos referentes à multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e os elementos visuais, seguimos os conceitos elencados a seguir pelos seguintes autores: Silva e Tavares (2005), Leis (2005) e Vasconcelos e Souto (2003), respectivamente.

Multidisciplinaridade: trata da integração de diferentes conteúdos de uma mesma disciplina, porém sem nenhuma preocupação de seus temas comuns sob sua própria ótica, articulando algumas vezes bibliografia, técnicas de ensino e procedimentos de avaliação de conteúdos.

Interdisciplinaridade: pode ser definida como um ponto de cruzamento entre atividades (disciplinares e interdisciplinares) com lógicas diferentes, integrando conhecimentos distintos de diferentes disciplinas.

Elementos Visuais: as ilustrações possuem a função de tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e interação entre o leitor e o texto científico. Devem possuir coloração, legendas e estarem situadas o mais próximo do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de exames analisados correspondeu a um total de dez seleções, durante o período de 2009 a 2016, uma vez que no ano de 2015 e 2016 houve duas aplicações devido à fraude e impossibilidade de uso de alguns locais de prova, respectivamente. Sendo assim, todas as provas disponibilizadas nesse período foram analisadas ($n = 10$). Através da leitura realizada foi possível verificar uma ampla disseminação dos conteúdos referentes à Zoologia, o que possibilitou observar mesmo quando os conceitos eram dispostos apenas para o estudante se posicionar acerca do contexto da questão.

Todas as questões que envolviam conhecimentos zoológicos, seja para resolução total, seja para parcial, foram analisadas nessa pesquisa. Especificamente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, das 450 questões dispostas entre 2009 a 2016, 34 foram consideradas com algum conteúdo referente à Zoologia.

Nesse sentido, tratando-se da contextualização nas questões com abordagem da Zoologia, 21 (61,76 %) das 34 questões apresentaram algum grau de contextualização, de modo que as questões relacionavam conteúdos do cotidiano dos alunos com os conteúdos que foram abordados no Exame Nacional do Ensino Médio, sendo possível verificar uma preocupação na elaboração das questões que envolvessem essa problemática. No entanto, ainda foram identificadas 13 questões sem contextualização, ou que não houve integração com conhecimentos prévios do dia a dia do educando sendo considerado como um aspecto básico e indispensável para qualquer tentativa de abordagem interdisciplinar, na perspectiva de Sodr e Neto e Medeiros (2018). Segundo Fernandes e Marques (2012), a contextualização possui sua relevância no contexto de aprendizagem do estudante porque   através das rela es com os conhecimentos prévios que o educando poderá interpretar sobre diversos questionamentos que são postos.

Segundo Nicoletti e Sepel (2016), para que as questões estejam bem contextualizadas, além de estarem integradas com os conhecimentos dos estudantes, estas devem estar integradas com conteúdos de forma multidisciplinar, interdisciplinar ou até mesmo de forma transversal. Os conteúdos contextualizados estavam relacionados com outros, tais como controle biológico, extin es de espécies de corais e o aquecimento global, cultivo de camarões e a importância ecológica, esquistossomose e as medidas de preven o, Doença de Chagas e a a o do homem no ambiente contribuindo para o aumento da doença, a importância dos mamíferos na dispersão de sementes, preda o e aumento da popula o de estrelas-do-mar, mortandade de espécies marinhas devidos aos elementos químicos, controle de espécies exóticas introduzidas em ambientes e os problemas dessas espécies invasoras, relacionando com o desequilíbrio ecológico e ambiental, e conteúdos relacionados ao mosquito *Aedes aegypti*, tratando-se da dengue e febre amarela.

Os conteúdos sobre dengue foram trabalhados nos anos de 2011 e na primeira aplica o do ano de 2016, ambas em apenas uma questão. No ano de 2015, observa-se em uma única questão os conteúdos sobre dengue e febre amarela, fazendo referência a fabrica o de vacinas. De acordo com o espaço temporal (2009-2016) de provas do ENEM analisadas, verificamos que conteúdos referentes à dengue e a outras arboviroses foram tratados de forma restrita, sem nenhum tipo de direcionamento para dados estatísticos registrados acerca dessa temática em distintas regiões do país, podendo, desse modo, ter sido trabalhado de forma contextualizada e problematizada, aproximando-se do cotidiano e do entendimento do aluno.

Como destacado por Nicoletti e Sepel (2016) ao analisarem o tema vírus nas questões do ENEM, os autores verificaram a necessidade de abordar os arbovírus como possível causador de novos casos de microcefalia em recém-nascidos. Além disso, a Zoologia

participaria de forma direta ou indireta na construção dessas questões, uma vez que o vetor desses vírus é um inseto (Classe Insecta; Filo Artrhopoda) e este tema foi bastante debatido no ano citado, sendo atual e bem vivenciado pela população.

Segundo Silva (2010), esses conteúdos são tratados a nível nacional, não sendo específico para uma determinada região. Não há escolhas de conteúdos de acordo com as regiões, e sim uma abordagem ampla dos conteúdos. Porém, conforme Fernandes e Marques (2012), existe a necessidade de ultrapassar as visões que limitam o contexto a aspectos da localidade dos estudantes.

A partir da análise dos princípios da contextualização propostos pelo ENEM, estes foram considerados em uma quantidade significativa de questões que versaram sobre a Zoologia. Contudo, entende-se que todas as questões deveriam ser explicitadas consoante o contexto. Visto que Nicoletti e Sepel (2016) consideram a contextualização fundamental para que o estudante consiga dar significado ao conhecimento ao invés de memorizar os conceitos. Este percurso pedagógico pode soar positivamente no tocante ao interesse e à motivação do aluno.

Além do mais, Stadler e Hussein (2017) enfatizam que propostas meramente ilustrativas ou contextuais que não estão direcionadas para resolução da questão devem ser reavaliadas, já que seriam formas simplistas ou equivocadas do que representa a contextualização.

Os aspectos da interdisciplinaridade estiveram presentes no conhecimento abordado no enunciado de nove (26,47%) das 34 questões analisadas. Esse número caiu para cinco (14,7%) quando a interdisciplinaridade foi identificada no conhecimento exigido para resolução da questão (Quadro 2).

Conforme o Quadro 2, sete questões abordaram conhecimentos sobre Zoologia e Química em seus enunciados, Dentre essas, quatro exigiam o conhecimentos de ambas as áreas para resolução da questão e três exigiam o conhecimento de apenas uma área, podendo ser a Zoologia ou a Química, como ocorreu nos anos de 2012, 2016¹ e 2016², respectivamente. Na questão que abordou Zoologia e Física em seu enunciado, foram exigidas ambas as áreas para resolução da questão. Com relação à questão que abordou Zoologia e Língua Portuguesa em seu enunciado, no ano de 2011, apenas o conhecimento da Zoologia foi exigido para resolução.

Embora o ENEM se proponha a abordar questões interdisciplinares, a presença de diferentes disciplinas no enunciado das questões não garante que o conteúdo cobrado para resolver a questão esteja numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, Sodré-Neto e Medeiros (2018) destacam que o ENEM se reorganizou em áreas e traz a unificação de disciplinas por áreas do conhecimento. Todavia, esse fato não significa que todas as questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, por exemplo, estarão pautadas em um viés interdisciplinar.

De acordo com os PCN e as diretrizes curriculares nacionais da educação básica, a interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser objeto de conhecimento, projeto de investigação e plano de intervenção (Brasil, 2006). Sendo assim, a interdisciplinaridade visa integrar os conhecimentos de várias disciplinas ou áreas para solucionar questões problemas ou compreender fenômenos sob diversos aspectos que, em sua maioria, estão contidos no cotidiano do estudante ou egresso do Ensino Médio.

Quadro 2: Conhecimentos presentes nos enunciados e exigidos para resolução das questões interdisciplinares sobre Zoologia no ENEM (2009-2016).¹Primeira aplicação do ENEM no ano de 2015 e 2016; ² Segunda aplicação do ENEM no ano de 2015.

Conhecimento abordado	Ano	Nº de questões	Conteúdos	Conhecimento exigido para resolução
Zoologia e Química	2010	1	Morte de peixes por consequência de elementos químicos	Zoologia e Química
Zoologia e Língua Portuguesa	2011	1	Classificação taxonômica	Zoologia
Zoologia e Química	2012	1	Controle biológico	Zoologia
Zoologia e Química	2015 ¹	1	Peixes afetados com agrotóxicos	Zoologia e Química
Zoologia e Química	2015 ²	1	Ferormônios de abelhas	Zoologia e Química
Zoologia e Física	2016 ¹	1	Morcegos e a emissão de ondas	Zoologia e Física
Zoologia e Química		1	Controle de populações e espécies exóticas	Zoologia
Zoologia e Química		1	Ferormônio dos insetos e o controle biológico	Zoologia e Química
Zoologia e Química	2016 ²	1	Radiação e contaminação dos animais	Química

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se que o número de questões de caráter interdisciplinar foi relativamente pequeno quando comparado com outras áreas e outras disciplinas. De acordo com Hipólito e Silveira (2011), em seu trabalho foram encontradas questões interdisciplinares em todo o período analisado e essas apareceram bem divididas em todos os anos, visto que

Com a implantação da DCEM (Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio) que ganhou força no ano de 2006 e estabeleceram que as competências e habilidades deveriam servir como referenciais para as propostas pedagógicas, além de recomendarem a interdisciplinaridade como princípio condutor da organização curricular (HIPÓLITO e SILVEIRA, 2011, p. 9).

Desse modo, observou-se que nos anos de 2009, 2013 e 2014 não houve conteúdos trabalhados de forma interdisciplinar. Inversamente, já nos demais anos apresentaram em média uma questão relacionando a Zoologia a alguma outra disciplina, como Química, Física ou Língua Portuguesa. Com exceção da 2ª aplicação no ano de 2016, na qual as três questões que continham conteúdos zoológicos relacionaram-se às disciplinas de Química e Física (Quadro 2).

Tratando-se da multidisciplinaridade, averiguou-se que, das 34 questões que abordaram conteúdos zoológicos, 25 (73,52%) apresentaram abordagem multidisciplinar. Remetendo ao fato de que o ENEM tem em sua proposta contemplar o máximo de questões com conteúdos relacionados às distintas áreas, não incluindo apenas um conteúdo em cada questão, sendo relevante a integração dos conhecimentos, visto que a fragmentação do conteúdo pode interferir na compreensão de questões multidimensionais que são constantemente impostas no cotidiano.

A abordagem multidisciplinar vai muito de encontro à perspectiva interdisciplinar, uma vez que trata o conhecimento de modo não compartimentalizado, mas sim integrado com áreas de conhecimento distintas em uma mesma disciplina, evitando a fragmentação, corroborando, assim, com a ideia de Silva e Tavares (2005), que trata a multidisciplinaridade como a integração de diferentes conteúdos de uma mesma disciplina. Embora o novo ENEM não mencione em sua Matriz de Referência a multidisciplinaridade como eixo a ser contemplado na elaboração das questões ou na exigência desse eixo para resolução das questões. Percebe-se que a abordagem multidisciplinar é contemplada no novo ENEM, principalmente na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em específico na disciplina de Biologia, a qual se subdivide em diversas subáreas ou ramos, como é mencionado por Aquino e Silva (2015), que destacam que a disciplina de Biologia está subdividida em 24 ramos distintos.

De acordo com o Quadro 3, nota-se que as áreas contempladas de modo multidisciplinar apresentam-se de modo integrado aos conteúdos zoológicos, exigindo do estudante conhecimentos acerca dessas áreas para resolução da questão. Além da Zoologia, foram abordadas as seguintes subáreas: Botânica, Ecologia, Evolução, Fisiologia, Genética e Microbiologia. Os conteúdos contemplaram uma abrangência diversa no que tange a essa área de estudo, distribuídos entre sete Filos zoológicos expostos no Ensino Médio.

Os aspectos da Multidisciplinaridade estiveram presentes no conhecimento, verificados nos enunciados das 25 questões com explanação multidisciplinar. Contudo, ao analisar o conhecimento exigido para resolução, o número caiu para 19 questões, ou seja, exigiu-se apenas uma área do conhecimento para solucionar a questão (Quadro 3).

A partir do Quadro 3, é possível verificar os conhecimentos presentes no enunciado das questões e os exigidos para devida resolução destas. A Zoologia e Evolução (anos-2009 e 2015¹), Zoologia e Genética (ano-2010) e Zoologia e Microbiologia (ano-2016¹) estiveram presentes no conhecimento abordado do enunciado da questão. No entanto, para resolução da questão, apenas um conhecimento era exigido para esse fim. A multidisciplinaridade entre Zoologia-Botânica e Zoologia-Fisiologia estiveram presentes tanto no conhecimento abordado quanto no exigido.

No que se refere à Zoologia e Ecologia com maior número de questões, verificamos que, das 20 questões com esse tipo de relação no conhecimento abordado no enunciado, 18 também apresentaram esse tipo de conhecimento para resolução das questões. Desse modo, podemos inferir que, a partir do critério multidisciplinar, a maioria das questões apresentou esse tipo conhecimento tanto no enunciado quanto na resolução.

A multidisciplinaridade mostrou-se abrangente em todos os anos analisados, devido ao fato da Biologia estar dividida em diversas subáreas. Todavia, apenas na 2ª aplicação do ENEM no ano de 2016 não foram elaboradas questões multidisciplinares envolvendo a Zoologia. Dentre as áreas da Biologia que apresentaram maior integração com conteúdos Zoológicos, destaca-se a área da Ecologia, com 20 questões ao total. Evolução com Zoologia foram apenas duas questões; enquanto Botânica, Microbiologia e Genética tiveram apenas uma questão

relacionada com conteúdo de Zoologia. Essa íntima relação entre Zoologia e Ecologia na elaboração das questões pode ser corroborada por Pereira (2012), ao afirmar que diversos conteúdos da Zoologia apresentam uma associação aos habitats, aos hábitos alimentares e ao comportamento dos organismos no meio ambiente, e que, por sua vez, há uma estrita relação com a Ecologia, os quais estão em constante contato com a vida diária do estudante.

Quadro 3: Conhecimentos presentes nos enunciados e exigidos para resolução das questões multidisciplinares sobre Zoologia no ENEM (2009-2016).¹Primeira aplicação do ENEM no ano de 2015 e 2016; ² Segunda aplicação do ENEM no ano de 2015.

Conhecimento abordado	Ano	Nº de questões	Conteúdos	Conhecimento exigido para resolução
Zoologia e Evolução	2009	1	Teoria evolutiva e pelagem de ratos	Evolução
Zoologia e Ecologia		1	Importância ecológica dos camarões	Zoologia e Ecologia
Zoologia e Botânica	2010	1	Dispersão de sementes por mamíferos	Zoologia e Botânica
Zoologia e Ecologia		1	Aves e cadeia alimentar	Ecologia
Zoologia e Ecologia		1	Extinção de corais e o aquecimento global	Zoologia com Ecologia
Zoologia e Genética		1	Incorporação de um gene de algas por um molusco e fotossíntese	Genética
Zoologia e Ecologia		1	Predação e aumento da população de estrelas-do-mar	Zoologia e Ecologia
Zoologia e Ecologia		1	Esquistossomose e medidas para evitar a doença	Ecologia
Zoologia e Ecologia		2011	4	Controle Biológico, alimentação e reprodução de insetos, dengue-diminuição da reprodução do mosquito
Zoologia e Ecologia	2012	2	1 - Doença de Chagas e a ação do homem no meio ambiente 2 - Nicho ecológico do tamanduá	Zoologia e Ecologia
Zoologia, Fisiologia e Ecologia	2013	1	Fisiologia do sistema digestivo de serpentes e os hábitos alimentares	Zoologia, Fisiologia e Ecologia
Zoologia e Ecologia		2	1 - Comportamento reprodutivo das aranhas e 2 - Espécies de corais exóticos (problemas com as espécies invasoras)	Zoologia e Ecologia

Zoologia e Ecologia	2014	1	Ciclo de vida de insetos e cadeia alimentar	Zoologia e Ecologia
Zoologia e Evolução	2015 ¹	1	Evolução dos grupos de vertebrados	Evolução
Zoologia e Ecologia		2	1 - Habitat dos anfíbios 2 - Controle biológico	Zoologia e Ecologia
Zoologia - Saúde e Ecologia	2015 ²	2	1-Dengue 2 - Febre Amarela, fabricação de vacinas	Zoologia - Saúde e Ecologia
Zoologia e Ecologia		1	Cadeia alimentar	Zoologia e Ecologia
Zoologia e Microbiologia	2016 ¹	1	Dengue	Microbiologia

Fonte: Elaborado pelos autores.

No que tange ao critério de análise referente à presença ou ausência de elementos visuais, apenas sete possuíam esses recursos, correspondendo a 23,33 % do total. Destas, cinco (16,66%) apresentaram imagens e duas (6,66 %) apresentaram quadros. As questões que apresentaram quadros não estavam diretamente relacionadas aos conteúdos aos quais a questão remetia e sim a outras áreas da Biologia, tal como Ecologia, e disciplinas, como Química. As questões que apresentaram tanto imagens quanto quadros exigiam do estudante maior atenção e interpretação, pois o enunciado os direcionava para esses elementos para que pudessem responder de forma assertiva, sendo elementos úteis para resolução das questões. Nesse sentido, pode-se afirmar que a ocorrência de elementos visuais nas questões proporciona um melhor aproveitamento do enunciado.

Nesse contexto, Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e interação entre os leitores e o texto científico. No que tange à qualidade das ilustrações, verificou-se que as imagens presentes nas cinco questões não apresentaram coloração. Um dos parâmetros estabelecidos pelos mesmos autores é a qualidade dos recursos visuais, levando em consideração nitidez e cor, entre outros fatores, que são de suma importância para uma melhor visualização e interpretação. Uma figura adequada deve ser compreensível, possuir legenda autoexplicativa, ter relação direta com o texto e ser inserida logo após a informação ser apresentada (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Os recursos visuais possuem a vantagem de serem melhor interpretados, visto que há uma melhor compreensão do que é visualizado (FRANTZ, MARTINS e MELLO, 2014). No entanto, se um desses recursos (como as imagens) não tiver boa nitidez, a informação pode se tornar obscura para o leitor, comprometendo, dessa maneira, a interpretação e a resposta de forma correta. Nesse sentido, é esperado que questões com elementos visuais sejam apresentadas com abordagens contextuais coerentes com os objetivos do exame.

Nesse contexto, a busca por abordagens contextualizadas e integradas entre as distintas áreas do conhecimento são constantes, a fim de balizar a fragmentação e descontextualização dos conteúdos. Gerhard e Rocha-Filho (2012) consideram que a fragmentação pode contribuir para a incapacidade do educando em criar relações entre os conhecimentos de distintas

disciplinas ou entre áreas dentro de uma mesma disciplina, o que torna-se uma visão limitada, impossibilitando um posicionamento crítico a respeito da realidade que o cerca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos critérios estabelecidos previamente e o instrumento de análise, não foram encontradas questões que contemplassem apenas os conteúdos da Zoologia de forma restrita. As questões apresentaram, em algum momento, relações com outras áreas do conhecimento, sejam elas de caráter multidisciplinar e interdisciplinar, bem como contextualizadas, apresentando, em menor escala, elementos visuais representados pelas imagens e quadros. Visto que o ENEM tem como proposta abordar cada vez mais questões interdisciplinares, multidisciplinares e contextualizadas, fazendo com que o estudante utilize diversos conhecimentos para construir uma resposta de forma assertiva e não se limitando a basear-se apenas em um único conteúdo. Contudo, os elementos mobilizados como critérios de análise não se fizeram presentes em todas as questões, mas sim em parte delas, o que configura um descumprimento do que está proposto nas diretrizes do novo ENEM, assim como nos documentos oficiais da educação no Brasil, principalmente no que tange à contextualização e à interdisciplinaridade, tão mencionadas no contexto do ensino atualmente.

As questões analisadas, quando bem estruturadas e contextualizadas, envolvendo a Zoologia presente no cotidiano das pessoas, exigiram uma postura crítica do estudante para a sua resolução. Essa exigência é o que se espera do ENEM, mas que muitas vezes está distante das práticas utilizadas na educação básica. Isto implica na necessidade de promover formações continuadas para que, desta forma, os professores possam acompanhar as pesquisas em Ensino e estarem dispostos a mudar a sua prática docente em função das mudanças no cenário educacional.

Nesse sentido, as questões com ilustrações e interdisciplinaridade apresentaram baixa abordagem, demonstrando a necessidade de uma maior elaboração de questões que abranjam esses elementos para que haja estímulo visual na interpretação, com imagens, quadros, tabelas e gráficos. Bem como a utilização de conhecimentos de outras disciplinas na resolução das questões, além das que foram discutidas nas edições anteriores já analisadas, visto que as questões apresentaram em seus enunciados conhecimentos interdisciplinares, mas para a resolução apenas um dos conhecimentos abordados era exigido.

Acredita-se que uma das formas de diminuir a compartimentalização observada nessa avaliação seria se, além do envolvimento de informações de mais de uma área do conhecimento, fosse exigida a mobilização de diferentes saberes do candidato para sua correta resolução.

Percebeu-se nesta pesquisa que foi mais expressiva a associação multidisciplinar entre subáreas da Biologia tanto no conhecimento abordado, quanto no conhecimento exigido, do que a associação interdisciplinar da Biologia com a Física e/ou a Química na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias quando a Zoologia foi abordada. Esta consideração implica precaução na análise da interdisciplinaridade nas questões, que pode estar ausente ou implícita em subáreas que se complementam.

Portanto, faz-se necessária que a contemplação desse conteúdo seja mais frequente nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio, pelo fato de ser uma temática próxima do cotidiano do educando e importante para o entendimento da relação do sujeito com o meio ambiente, devido à ampla distribuição e diversidade do grupo da Zoologia. Tais evidências coadunam para que os professores procurem explorar o potencial de contextualização e

interdisciplinaridade, bem como a multidisciplinaridade da área, uma vez que a falta de comunicação entre as distintas áreas do conhecimento pode interferir no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AQUINO, Laise Barbosa; SILVA, Lenice Heloisa de Arruda; UCHÔA-FERNANDES, Manoel Araújo. Análise do Conteúdo sobre Artrópodes em Livros Didáticos do Ensino Médio. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências– X ENPEC; 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais...** Águas de Lindóia, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2015.

BASTOS-JÚNIOR. **Metodologias e Estratégias para o Ensino de Zoologia**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade De Brasília, Planaltina-DF, 2013.

BEZERRA, Danielly de Sousa; SOARES, Anderson Maciel; SILVA, Gildoberg Nunes; COSTA, Edinardo Nogueira Costa; MARQUES, Jefferson Almeida. Estratégias metodológicas para o ensino de zoologia em escolas do município de nazarezinho-pb. In: III Congresso Nacional de Educação- III CONEDU; 2016, Natal, Rio Grande do Norte. **Anais...** Natal, Congresso Nacional de Educação, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL**, Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO: CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **EXAME NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (ENCCEJA)**. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO – Documento Básico**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM 2009**. Brasília: MEC, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM**. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO) – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 1998.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. 1ed. São Paulo: FTD, 1999.

COSTA, Élvia Shaynan; SANTOS, Marcelo Leite; SILVA, Erivanildo Lopes. Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma análise acerca da Interdisciplinaridade. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 112-120, 2016.

FERNANDES, Carolina dos Santos; MARQUES, Carlos Alberto. Contextualização no Ensino de Ciências; a voz de elaboradores de textos teóricos e metodológicos do exame nacional do ensino médio. **Investigação em Ensino das Ciências**, v. 17, n. 2, p. 509-527, 2012.

FRANTZ, Débora de Sales Fontoura da Silva; MARTINS, Lucione Bitencourt; MELLO, Jéssica Adriane de. As Imagens das Questões do Enem Facilitam ou Dificultam a Compreensão dos Alunos?. In: Seminário Comemorativo aos 10 anos do PPGEMat- Matemática na Escola; 2014, Porto Alegre, Rio Grande do sul. **Anais...** Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMat), 2014.

GERHARD, Ana Cristina; ROCHA-FILHO, João Bernardes. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.

HIPÓLITO, Aline Fernandes; SILVEIRA, Hélder Eterno da. As questões de Química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em um enfoque transversal e interdisciplinar. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e em Ciências-VIII ENPEC; 2011, Campinas, São Paulo. **Anais...** Campinas, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2011.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. O significado da Contextualização para o Ensino de Ciências: Análise dos Documentos Curriculares Oficiais e de Professores. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e em Ciências- VIII ENPEC; 2011, Campinas, São Paulo. **Anais...** Campinas, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2011.

LEIS, Héctor Ricardo. Sobre o Conceito de Interdisciplinaridade. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, v.6, n.73, p.1-23, 2005.

NICOLETTI, Elenize Rangel; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Contextualização e interdisciplinaridade nas provas do Enem: analisando as questões sobre vírus. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 1, p. 204-220, 2016.

PAIVA, Aparecida Barbosa; SUDÉRIO, Fabrício Bonfim. Aulas de campo interdisciplinares como estratégias formativas para docentes de Ciências e Biologia. **SCIENTIA PLENA**, v. 15, n.8, p. 1-10, 2019.

PEREIRA, Natália Bueno. **Perspectiva para o Ensino de Zoologia e os possíveis rumos para uma prática diferente do tradicional**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

POMBO, Olga. Epistemologia da Interdisciplinaridade. **Revista do centro de Educação e Letras da Unioeste**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.

SANTOS, Saulo César Seiffert; TERÁN, Augusto Fachín. Possibilidades de uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de Zoologia no 7º ano do ensino fundamental. In: VIII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática; 2009, Boa Vista, Roraima. **Anais...** Boa Vista, Universidade Estadual de Roraima (UERR), 2009.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Dayane Guimarães. **Abordagem dos conteúdos em zoologia no exame nacional do ensino médio (ENEM)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas)- Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

SILVA, Fábio Souza. O Enem e a interdisciplinaridade no Ensino da Matemática. **Revista Episteme Transversalis**, v.1, n.1, p. 1-14,2010.

SILVA, Gabriel de Moura; SILVA, Rosana Ferreira. Louro. Problematizando o ensino de Zoologia na educação básica a partir de sequências didáticas produzidas por licenciandos. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-X ENPEC; 2015, Águas de Lindóia, São Paulo. **Anais...** Águas de Lindóia, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), 2015.

SILVA, ÍTALO BATISTA DA; TAVARES, ÓTAVIO AUGUSTO DE OLIVEIRA. Uma Pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar para o Ensino/Aprendizagem da Física. **Holus**, v.1, n. 21, p. 4-12, 2005.

SODRÉ-NETO, Luiz; MEDEIROS, Ariane Dantas de. Considerações sobre contextualização e interdisciplinaridade na abordagem da microbiologia no novo exame nacional do ensino médio (ENEM). **Revista Ciência & Ideias**, v.9, n.1, p.89-100, 2018.

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves. The profile of natural sciences in new Enem questions: interdisciplinarity or contextualization? *Ciência e Educação*, v. 23, n. 2, p. 391-402, 2017.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de ciências no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciências & Educação**, v.9, n.1, p.93-104, 2003.

VESTENA, Rosemar de Fátima; LORETO, Élgion Lucio da Silva; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2015.

VIEIRA, Alexandre Tomaz; COSTA, Manoel Moran; MASETTO, Marcos T; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; ALONSO, M. **Gestão Educacional e Tecnologia**.2ed. São Paulo: AVERCAMP LTDA, 2003.