

## **Os paradidáticos no ensino contextualizado das Ciências Naturais e da Biologia.**

### **The paradidactics in contextualized teaching of Natural sciences and of Biology**

**José Phillipe Joanou Pereira dos Santos**

Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE),  
Phillipejoanou89@hotmail.com

**Gabriel Henrique de Lima**

Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE),  
gabrielgh.33@hotmail.com

**Keoma Tabosa Guimarães Matias**

Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE),  
keoma\_tabosa@hotmail.com

**Kênio Erithon Cavalcante Lima**

Centro Acadêmico de Vitória – Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE),  
keclima@ig.com.br

### **Resumo**

A aplicação de paradidáticos demanda novas pesquisas para melhor entendermos como esse recurso colabora na apropriação de conteúdos ao conhecimento científico em Ciências e Biologia da Educação Básica, complementar ao uso e trabalho com os livros didáticos. Nesse estudo identificamos, com a aplicação de questionários, as principais dificuldades dos estudantes de escolas públicas referentes aos conceitos de doenças negligenciáveis como a dengue e a esquistossomose. Os resultados nos orientaram a produção e exploração de um paradidático confeccionado pelo PIBID Biologia (CAV-UFPE) para reavaliarmos como esse recurso colaboraria na reestruturação de entendimentos sobre as doenças. Constatamos pelas falas dos estudantes, pós-leitura dos paradidáticos, mudanças de concepções, antes equivocadas, quando melhor correlacionaram o ambiente com as condições de profilaxia e de tratamento das doenças. Assim, os estudantes apresentaram compreensões científicas mais consistentes e contextualizadas, validando a importância dos paradidáticos como recurso complementar à apropriação de conhecimentos científicos.

**Palavras chave:** parasitoses, recursos didáticos alternativos, recursos lúdicos, ensino de ciências, lacunas conceituais.

### **Abstract**

The application of paradidactics request new researches for better understanding how this new source contribute in the appropriation of contents to the scientific knowledge in sciences and

biology of basic education, it is a complement to the use and work with the didactic books. In this study, we identified, with the application of questionnaires, the main difficulties of students in public schools regarding to negligible illness' concepts such as dengue and the schistosomiasis. The results guide us in the production and exploration of a paradidactics made by PIBID Biology (CAV-UFPE) for we reevaluate how this resource contributes in the restructuration of understandings about the diseases. We established by students' speech, post-reading of the paradidactics, mutation of conceptions, before misleading, when they better correlated the environment with the conditions of prophylaxis and of the diseases' treatment. Thus, the students showed scientific comprehensions more consistent and contextualized, validating the importance of the paradidactics as a complementary resource to the appropriation of some scientific knowledge.

**Key words:** parasitosis, alternatives didactic resources, playful sources, teaching of science, conceptual spaces.

## Introdução

A dinâmica do conhecimento construído e discutido pelo campo das Ciências Biológicas desafia o ser humano a internalizar e a saber aplicar os conhecimentos em situações distintas no contexto social e em ambientes naturais a que pertence, o que faz da ciência parte da alfabetização (CACHAPUZ et al., 2005; BRASIL, 2006). Desse modo, na vivência e aplicação da alfabetização científica as práticas pedagógicas “envolvem e desenvolvem: atividades intelectuais, pensar crítico e autônomo, mobilização consciente e intencional de recursos cognitivos e metacognitivos” (TEIXEIRA, 2013, p.806). Assim, ultrapassa os limites do que ainda é oferecido como ensino de ciências, este limitado a práticas e teorias sem significância para o sujeito aprendiz. Na mudança paradigmática é importante e significativa que o ser humano se conheça incluso em / no ambiente que o faz e o dá sentido de existir. Apropriando-se das diversas formas de conhecimento historicamente construído pela humanidade sobre os objetos de seu interesse, explorando-os na possibilidade de estar e de existir no referido ambiente conforme seu interesse (MORIN, 2003).

O compromisso da educação científica se consolida ao materializarmos em nossas práticas, intervenções orientadas por documentos oficiais (BRASIL, 1996; 1998; 2006), dentre outros. Essas orientações são necessárias para a formação do estudante do Ensino Médio no compromisso de envolver, “de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo” (BRASIL, 1998, pag. 06).

Uma educação que colabore na construção participativa e nos acontecimentos científicos relativos ao ambiente natural e social; nas implicações que suas intervenções demandam sobre esses ambientes (BRASIL, 1996, 2006), entendendo o entorno e os fatores que interferem em nossas vidas (KRASILCHIK, 2004; BRASIL, 2006). Como realidade social atual de municípios e localidades pernambucanas, nos confrontamos com diversas doenças (dengue, chikungunya, esquistossomose e gripe H1N1) que surgem e se propagam por condições que criamos e ou negligenciamos, ao poluirmos águas e solos, ao acumularmos lixo, ao desmarmos áreas e ao modificarmos os ambientes de diversos predadores naturais dos vetores desses parasitas. Como também o descaso nos hábitos de higiene e na forma com que tratamos os diversos e distintos ambientes que exploramos e vivemos.

Paralelamente, o contexto da alfabetização científica se materializa nas demandas educacionais atuais, através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que hoje se coloca

como instrumento oficial para o ingresso em cursos superiores de Instituições Públicas. O exame exige do estudante não apenas simples definições e ou caracterizações dos fenômenos naturais; mas sim, a articulação e a capacidade de atrelar o conhecimento científico a uma realidade social dentro da complexidade e da interação que as doenças assumem para o ser humano. No processo avaliativo do ENEM espera-se que o estudante correlacione saberes e realize conexões das diversas informações dentro de contextos e ambientes que corresponda ao fenômeno em estudo, de situações particulares e distintas (BRASIL, 2006). Nesse cenário, coloca-se “como parte de uma política de indução da reforma curricular proposta para o ensino médio” (SANTOS et al., 2014, p.651), tendo a LDB e as diversas propostas oficiais desenhadas (BRASIL, 1998; 2006) como referências legais. Busca-se, assim, integrar no conjunto dessas políticas uma nova identidade e funcionalidade para a educação científica no Ensino Médio, ao exigir qualidade e aplicabilidade dos saberes pelos estudantes, mediado por estratégias contextualizadas, problematizadoras e com ludicidade (JALOTO; MARTINS, 2014) para aplicarem e converterem suas ações “para sustentar os conceitos de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização” (SANTOS, et al., 2014, p.651).

Por acreditarmos na importância dos paradidáticos para o ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, desejamos avaliar o quanto a atividade lúdica, e a aplicação de instrumentos e as estratégias complementares dos modelos de ensino conteudista do livro didático podem colaborar numa melhor contextualização do conhecimento científico. Como situar o estudante dentro do contexto e das condições que acontecem os fenômenos naturais. Para orientar nosso estudo pontuamos os seguintes objetivos: 1. Identificar quais as principais dificuldades que os estudantes da Educação Básica apresentam sobre as doenças dengue, chikungunya, esquistossomose e gripe N1H1. 2. Avaliar a pertinência dos paradidáticos como recurso complementar ao processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos científicos em Ciências e Biologia de forma contextualizada.

## Metodologia

Os sujeitos dessa pesquisa foram estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio, que se submeterão ao ENEM, pertencentes a três escolas públicas do Município de Vitória de Santo Antão. O referido município caracteriza-se por possuir grandes áreas com resquícios de Mata Atlântica, mergulhadas em meio a canaviais, além de uma geografia que favorece a existência de rios e pequenos lagos em suas proximidades e na periferia da cidade. Há muitas casas localizadas em áreas rurais, com precariedade no saneamento básico, com a presença de lixões, somado ao alto índice de precipitações na região, corrobora para a disseminação e proliferação de diversas dessas doenças aqui enfocadas. Estas são comuns na região, a qual apresenta endemias, como a esquistossomose, responsável pelo alto índice de casos no estado, em localidades atendidas por essas escolas. Estes também são temas constantemente explorados pelo ENEM.

## Procedimentos da pesquisa

*Primeira etapa:* A intervenção inicial ocorreu através de um pré-teste composto por 07 questões extraídas de exames do ENEM, dos últimos 08, anos com questões do tipo múltipla escolha, acrescido de questões elaboradas pelos pesquisadores, no formato de afirmações, e com questões discursivas, estas para a composição de categorias *a posteriori*. O instrumento foi aplicado com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos estudantes. Nessa fase, solicitamos que os alunos formassem duplas, a fim de promoverem um debate entre si, antes da definição de suas respostas no questionário. A pesquisa foi aplicada num total de 73 duplas, sendo 37 em turmas do ensino médio e 36 do ensino fundamental. As questões do

ENEM foram respondidas apenas pelos formandos do ensino médio. De acordo com os professores, todas as turmas (fundamental e médio), já tiveram aulas que abordavam os conteúdos sobre as doenças aqui tratadas, confirmando, assim, que eles possuíam os conhecimentos aqui explorados. Todos participaram da pesquisa voluntariamente.

**Segunda etapa:** Subsequente ao pré-teste, aplicamos alguns dias depois, aos mesmos estudantes, um paradidático confeccionado por nossa equipe de pesquisa, vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV-UFPE). Os estudantes leram e discutiram as situações e acontecimentos sobre as doenças presentes no texto do recurso didático, este destaca aspectos particulares de cada patologia, tais como: contaminação, sintomas, ambiente, profilaxia e tratamento. O paradidático foi confeccionado a partir das dificuldades conceituais que os alunos demonstraram na primeira etapa desta pesquisa. Vale ressaltar que do pré-teste até a terceira etapa dessa pesquisa, não houve nenhuma outra intervenção e/ou trabalho sobre as doenças, executados pelo professor, além do paradidático.

O texto do paradidático intitulado “de quem é essa febre?” é fictício e sua história poderia acontecer em qualquer periferia de nossas cidades. A comunidade imaginária possui um rio margeando as casas, uma escola, e um posto de saúde e um campo de futebol onde as crianças brincam depois das aulas. Há diversos problemas de saneamento básico, como ilustrado em alguns recortes (Fig. 01). Os diálogos dos personagens acontecem em diversos cenários: em suas casas, na escola, no campo de futebol e principalmente no posto de saúde, tendo o médico como o profissional que explica e diferencia as patologias, além de orientar a comunidade para os diversos cuidados contra as doenças comuns na comunidade.

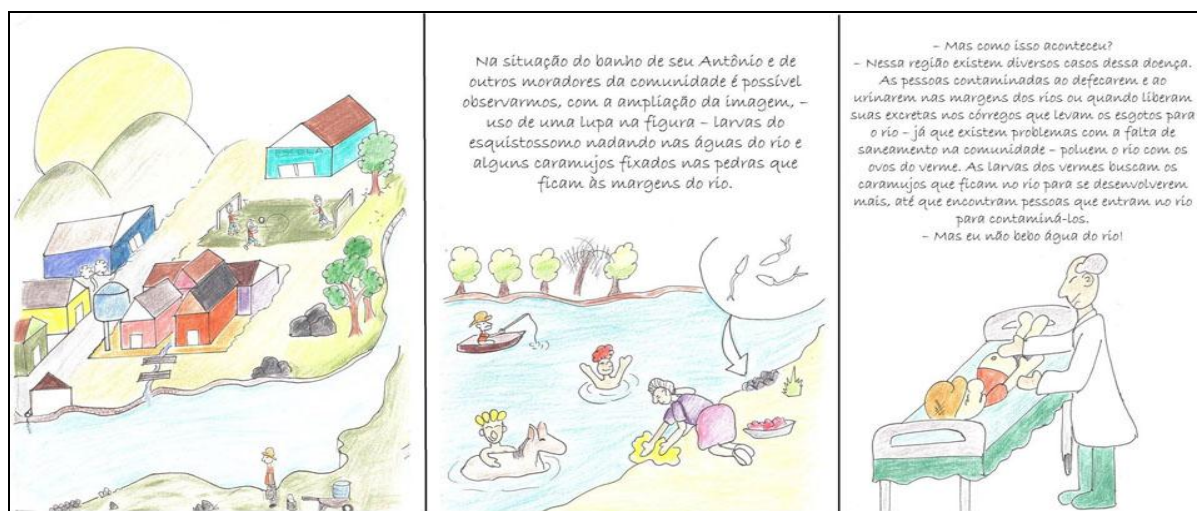


Figura 01: Partes do paradidático, mostrando a comunidade, os hábitos e o atendimento no posto.

**Terceira etapa:** A terceira parte da intervenção aconteceu com a aplicação de duas questões discursivas: “O que eu não sabia e passei a conhecer após a leitura do paradidático?” e “O que eu pensava que era de uma forma e agora eu já sei que é de outra forma com a leitura do paradidático?”, tendo como objetivo reavaliar o quanto a leitura do paradidático colaborou para a reestruturação e organização de saberes dos estudantes sobre as doenças abordadas.

### **Análise do corpus da pesquisa**

Nossas análises se deram por meio quantitativo, resultante das questões e afirmações assinaladas e, qualitativamente, por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) das

questões discursivas, as quais fragmentamos de acordo com a coerência e diversidade de suas respostas para depois reagrupar os fragmentos que apresentavam concordância em suas ideias. Tudo isso deu origem a categorias de análise *a posteriori*.

## Resultados e discussões

Observamos que as questões do ENEM que exigiam do estudante interpretações sobre as condições ambientais e ou se utilizam de conhecimentos atribuídos a outras áreas de conhecimento, sendo o caso do texto de Portinari e a leitura de um mapa mundi, determinaram dificuldades de interpretações conceituais da questão (Tabela 01). No caso específico do mapa, a questão exigia conhecimento geográfico para melhor definir e aplicar os conceitos pandemia, epidemia e endemia, determinando erro conceitual da Biologia por não saber interpretar saberes específicos da Geografia.

Questão	Características da questão	Erros
(ENEM 2011)	Trabalha os métodos de profilaxia da dengue, com enfoque a prevenção da doença e o ciclo reprodutivo do vetor.	18,9%
(ENEM 2011)	Utiliza-se de um trecho de Cândido Portinari referente à esquistossomose “barriga d’água”, explorando conhecimento sobre incidência, ambiente e disseminação.	58,1%
(ENEM 2009)	Explora informações sobre o HIV para correlacionar e discutir conceitos como pandemia e meios profiláticos ao uso de vacina.	52,0%
(ENEM 2011)	Aplica-se um mapa associado a características da malária para discutir significados aos conceitos endemia, peste, epidemia e pandemia.	89,1%
(ENEM 2010)	Retoma o estudo dos conceitos e aplicação das vacinas, do soro e dos antibióticos em situações específicas de infecção, profilaxia e envenenamento.	70,0%
(ENEM 2011)	Aborda a sintomatologia da gripe A para correlacionar com a importância da vacinação e de sua atuação no corpo humano.	86,7%
(ENEM 2012)	Caracteriza um ambiente e relata meios de contágio para o estudante correlacionar a especificidade do parasita dentre as alternativas com outros tipos patógenos na questão.	35,1%

Tabela 01: Características das questões do ENEM aplicadas nesta pesquisa

De acordo com Krasilchik (2004) isso é consequência da especificidade na formação dos currículos, responsáveis em orientar as disciplinas, não havendo possibilidades de diálogos e discussões sobre os mesmos objetos e ou situações de estudo de outras áreas de conhecimento. Tal incompreensão conceitual também aconteceu em outras questões de forma significativa quando os educandos foram questionados sobre a função específica da vacina, do soro e dos antibióticos, relacionados as situações peculiares de contaminação, das profilaxias e das evoluções, das diversas formas de ação dos parasitas e de toxinas.

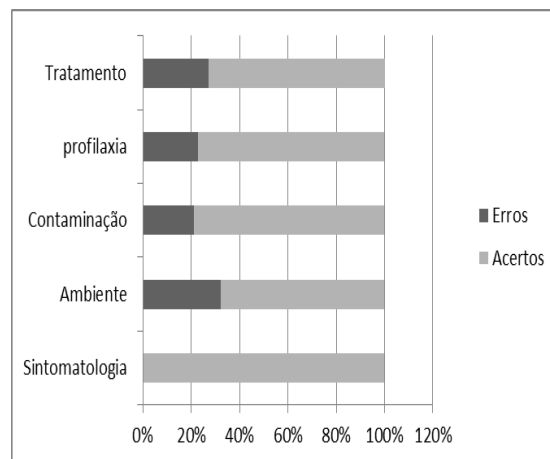
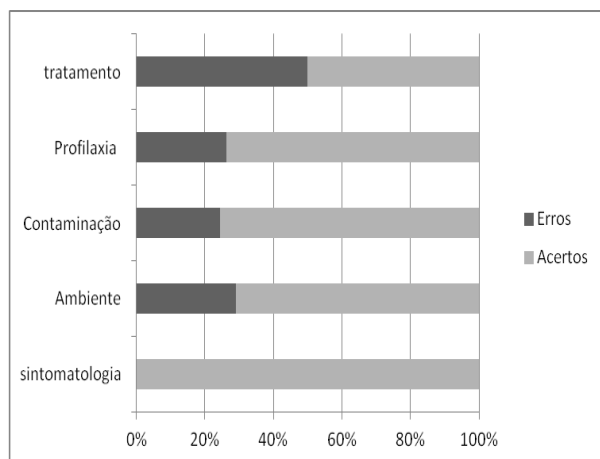
Os estudantes ainda apresentaram dificuldades em discutir contextualmente os saberes biológicos com outros conhecimentos não biológicos. Em partes por não encontrarem nas intervenções escolares planejamentos que rompam os limites das especificidades para determinarem uma interdisciplinaridade ao tratarem dos assuntos (KRASILCHIK, 2004; BRASIL, 2006). Existem diversas barreiras na dimensão e na definição de conceitos centrais que envolvam diversos docentes e seus saberes específicos, mas referentes a situações reais que, *per si* e por sua natureza, são complexas (MORIN, 2003).

Em outra parte da pesquisa trabalhamos com afirmações, algumas antagônicas entre si, para avaliarmos os conhecimentos prévios dos discentes referentes a algumas categorias (Fig. 02 e 03). Na categoria definida por “sintomas”, reunimos afirmativas referentes às alterações

corporais que promovem o mal estar no sujeito, indicando determinada patologia, como na afirmativa “dores nas articulações e na cabeça, febre alta e manchas na pele são os principais sintomas da dengue”, dentre outras. Constatamos que, nos dois gráficos, não ocorreram inconsistências em suas respostas (Fig. 02 e 03), evidenciando o quanto os alunos possuem conhecimentos referentes e coerentes em relação à sintomatologia das doenças determinadas. Comumente, derivam de conhecimentos exaustivamente abordados e enfatizados tanto na educação formal quanto nas propagandas e publicidades realizadas por campanhas de saúde pública.

A categoria “ambiente” teve, como exemplo de afirmativa, “a água parada e limpa é o local propício para o desenvolvimento das larvas do mosquito *Aedes aegypti*”, referente aos locais e condições que propiciam o desenvolvimento e proliferação das doenças. Nessa categoria ocorreram poucos erros conceituais, ainda que alguns estudantes continuem associando a água como via de contaminação e não como meio de proliferação dos vetores. As categorias “contaminação” e “ambiente”, que muito se relacionam, exploraram entendimentos sobre os fatores favoráveis à transmissão – vetores e meios de propagação – com afirmativas do tipo “a água é a via de transmissão da dengue” e “a doença barriga d’água necessita de um vetor para contaminar o ser humano” ainda seguem como sendo desconhecidas entre os formandos (Fig. 02 e 03).

Quanto à importância da higienização corporal, atribuímos lacunas conceituais e de atitude por hábitos corriqueiramente não desfeitos pela família e por não termos campanhas propositivas para hábitos e práticas comuns às crianças e aos adolescentes. Nos blocos referentes às categorias profilaxias e tratamento constatamos desconhecimentos dos pesquisados ao considerarem como verdadeiras as afirmações “o soro da gripe H1N1 é o procedimento mais eficiente por imunizar o corpo das pessoas já contaminadas” e “por se tratar de viroses, tanto a gripe H1N1 e a dengue devem ser tratadas com antibióticos e anti-inflamatórios”. Correlacionado com os resultados das questões do ENEM, confirmam as deficiências conceituais dos estudantes em perceber os meios e as características de tratamentos necessários para as especificidades dos patógenos e o estágio das doenças.



Figuras 02 e 03: resultado das afirmações entre os estudantes do Ensino fundamental e médio, respectivamente.

Com a leitura do paradidático sobre as doenças, observamos mudanças conceituais e de concepção significativas entre os educandos, a exemplo das afirmações relacionadas às categorias de ambiente e de contaminação, com afirmações do tipo: 1. “não sabia que o verme (esquistossomose) pela água do rio perfurava a pele sem nem se quer sentirmos”; 2. “eu pensava que se pegava a esquistossomose bebendo água ou comendo alimento contaminado. Mas agora eu sei que é tomando banho no rio”; 3. “o contato de uma pessoa com a outra, ex.

no bebedouro uma usa o copo da outra causa transmissão dessa doença (gripe H1N1)”; 4. “percebi que a dengue não pega pela água, mas sim pelo mosquito que se desenvolve nela”; 5. “a dengue é transmitida pela fêmea que deixa as larvas na água”; 6. “não basta só tratar a doença, temos que tomar cuidado com a limpeza, com as coisas acumulando água parada”.

As falas transcritas, das respostas dos alunos, confirmam que em muitos casos a profilaxia não acontece somente por desinformação das pessoas, mas também por as campanhas e a educação formal, não focarem nas dúvidas recorrentes, apenas reafirmam o que muitas vezes eles já sabem. Decorrente do próprio descaso das políticas públicas ao negligenciar o saneamento, ocorrendo a não efetivação de orientações e intervenções para os cuidados ambientais no controle da proliferação dos vetores.

Sendo assim, a própria ideia de aplicação do conhecimento científico, tão explorado no exame do ENEM, perde o sentido quando não se considera que “o desenvolvimento da ciência está relacionado a aspectos sociais, políticos (...). A ciência, portanto, é humana, viva e, assim, uma interpretação do homem, que interpreta o mundo a partir de seu olhar” (NASCIMENTO, 2004, p.38), e de suas necessidades. Se o conhecimento científico exigido do estudante não chegar efetivamente às comunidades em que eles vivem, onde há efetivamente necessidade, perde-se o sentido e aplicabilidade para mudar sua condição social. Não afirmamos com isso que os paradidáticos são em si suficientes para o processo de aprendizagem. Mas, como consta em trabalhos de Precioso e Salomão (2014); Rondaw e Oliveira (2009) são recursos que, bem trabalhados no processo de ensino aprendizagem, colaboram com outras estratégias aplicadas pelo professor. Confirma-se que a leitura complementar de textos com enfoque científico e contextualizado situa o leitor sobre a possibilidade dos acontecimentos (JALOTO; MARTINS, 2014). Colabora na reestruturação de saberes antes equivocados e ou limitados em toda a sua pertinência e coerência científica.

## **Conclusões**

Constatamos dificuldades dos alunos em atrelar aspectos relacionados aos mecanismos de transmissão e às condições do ambiente favoráveis às contaminações dos patógenos. Eles desconheciam a existência de vetores no processo de contaminação, a exemplo dos caramujos e dos mosquitos, como também em reconhecer ambientes favoráveis à proliferação e à permanência dos patógenos. Eles apresentaram dificuldades em correlacionar os conhecimentos científicos a outros recursos como mapas e textos literários, não compreendendo que discutir doenças e as responsabilidades do ser humano é trabalhar com a complexidade que compõe tais saberes científicos. A pesquisa ratifica a existência de diversas lacunas conceituais referentes aos tópicos aqui analisados, o que reforça a necessidade do professor sempre buscar outros instrumentos, como recursos e estratégias, que auxiliem o estudante a superar incompreensões conceituais inconsistentes em sua aprendizagem.

Creditamos que o uso de paradidáticos como recurso complementar, a outras fontes de informação, colabora na reorganização de definições antes inconsistentes para os alunos sobre conhecimentos científicos. Não afirmamos que ele em si seja suficiente; mas diante da proposta a que ele é aplicado e a que grupo de leitores ele é direcionado, chama a atenção do leitor e explora informações muitas vezes discutidas na educação formal. Trabalha conceitos que passam despercebidas pelos estudantes por serem apresentados fora de um contexto, distante da realidade e do ambiente em que comumente acontecem. Assim, defendemos a importância dos paradidáticos ao trabalharmos assuntos como as doenças dentro da realidade que o estudante conhece, e da responsabilidade que devemos assumir, caracterizando e reconhecendo as condições ambientais favoráveis à proliferação em nossas comunidades.

## Agradecimentos e apoios

Aos professores e estudantes da Educação Básica pública parceiros do PIBID Biologia que voluntariamente participaram desta pesquisa, o que muito significou ao estudo sobre a aplicação de novos recursos e estratégias ao ensino das Ciências Naturais e da Biologia.

## Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, (trad.) RETO, A. L. A. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, **Orientações curriculares para o ensino médio - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**, v 2, Brasília: SEMTEC/MEC, 2006. Disponível em: [portal.mec.gov.br/seb/arquivos](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos). Acesso em: 03/2015.
- BRASIL, Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico - **Proposta Preliminar para a Área das Ciências da Natureza, da Matemática e das suas Tecnologia no Ensino Médio**, Brasília: SEMTEC/MEC, 1998. Disponível em: [portal.mec.gov.br/seb/arquivos](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos). Acesso em: 03/2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394**, 1996. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394). Acesso 03/2015.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; DE CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A (Organizadores). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- JALOTO, A.; MARTINS, I. Sentidos de Contextualização no ENEM: uma análise de questões a partir da relação com a noção de contexto. **Revista SBENBio**, n.7, 2014, p.224-235.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da USP, 2004.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**; tradução Eloá Jacobina. - 8 ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- NASCIMENTO, V. B. A Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- PRECIOSO, N. L.; SALOMÃO, S. R. Leitura em Aulas de Ciências: a contribuição dos livros paradidáticos. **Revista SBENBio**, n.7, 2014, p.5969-5977.
- RONDAW, N. V.; OLIVEIRA, L. M. L. P. R. O Ensino da Termodinâmica na Perspectiva Sociointeracionista: proposta de um livro paradidático. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis - SC, 2009. Disponível em: [fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec](http://fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec). Acesso em: 03/2015.
- SANTOS, A.V. F.; JALOTO, A.; MEDEIROS, L. Uma análise da abordagem no ENEM dos Temas Estruturadores do ensino de biologia propostos pelos PCN+. **Revista SBENBio**, n.7, 2014, p.650-660.
- TEIXEIRA, F. M. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, v.19, n.4, 2013, p.795-809.