



O ensino de Biologia na perspectiva da inovação: reflexões e proposições para os anos finais da educação básica

Biology teaching on the perspective of innovation: reflections and propositions for the final years of basic education

Bruna Siqueira Souza Santos  <https://orcid.org/0000-0001-8174-8894>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
e-mail – brunasiqueirapb@hotmail.com

Vera Lucia Lopes Silveira  <https://orcid.org/0000-0001-8623-5879>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
e-mail – vera.lucia@ifro.edu.br

Juliano Alves de Deus  <https://orcid.org/0000-0002-7076-6568>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
e-mail – juliano.alves@ifro.edu.br

Resumo

O ensino médio tem se tornado objeto de investigação, em virtude das transformações sociais atuais no que tange à inovação e tecnologia. Este artigo defende a importância de uma didática que atenda às necessidades dos jovens estudantes nesse contexto, e mais especificamente, na disciplina de Biologia, tendo em vista que muitos professores ainda sentem dificuldades em realizar aulas práticas e dinâmicas, justificadas pela infraestrutura inadequada e falta de recursos didáticos. Com este propósito, foi realizada uma pesquisa teórica e documental, no intuito de analisar diferentes técnicas de ensino, identificar experiências didáticas exitosas, especialmente àquelas desenvolvidas na região norte do Brasil, e selecionar as consideradas mais pertinentes para o desenvolvimento do aluno na referida disciplina. Alguns fatores foram discutidos como: a importância da relação professor/aluno para o processo de construção dos novos conhecimentos, a relevância da contextualização do conteúdo e a aprendizagem significativa, a partir da valorização do conhecimento prévio. O artigo apresenta como proposição didática, trabalhar utilizando espaços não formais, experimentos simples, mapas conceituais e tecnologias digitais. Neste sentido, a disciplina de Biologia, assim como as outras áreas, precisa atender à formação integral do aluno nos anos finais da educação básica, preparando-o para atuar de forma autônoma em seus diferentes papéis sociais.

Palavras-chave: Educação Básica. Técnicas de Ensino-Aprendizagem. Biologia.

Abstract

High school has become an object of investigation, due to the current social transformations regarding innovation and technology. This article defends the importance of a didactic that meets the needs of young students in this context, and more specifically, in the discipline of Biology, once many teachers still experience difficulties in conducting practical and dynamic classes, what is justified by the inadequate infrastructure and lack of didactical resources. For this purpose, a



theoretical and documentary research was carried out, in order to analyze different teaching techniques, identify successful educational experiences, especially those developed in the northern region of Brazil, and select the considered most relevant for the student's development in the referred discipline. Some factors were discussed, such as: the importance of the teacher/student relationship for the process of building new knowledge, the relevance of contextualizing the content and the meaningful learning, based on the valuation of prior knowledge. The article presents as didactical proposition the working using non-formal spaces, simple experiments, conceptual maps and digital technologies. In this sense, the discipline of Biology, as well as other areas, needs to attend the integral formation of the student in the final years of basic education, preparing him to act autonomously in his different social roles.

Keywords: Basic Education. Teaching-Learning Techniques. Biology.

Introdução

Ensinar Biologia na educação básica torna-se uma tarefa complexa para o professor, já que existe uma variedade de conceitos abstratos e termos, que divergem da realidade e linguagem do aluno. Ao docente cabe à preocupação de ensinar os conteúdos, de forma planejada e significativa, possibilitando ao discente, a compreensão e contextualização com a realidade em que vive.

O professor da educação básica brasileira, muitas vezes, está sobrecarregado no que tange à carga horária, comprometendo seu tempo para selecionar um método de ensino-aprendizagem, composto por técnicas adequadas à sua realidade. Tal situação pode ter como consequência a reprodução automática de procedimentos e técnicas tradicionais, ou inadequados a sua contextualização regional. O aluno, por sua vez, não entendendo o conteúdo, não consegue estabelecer relações com o seu cotidiano, e em alguns casos, criam expectativas negativas inerentes ao estudo desta disciplina, tão importante e fundamental para sua vida.

Quando o professor contextualiza os conteúdos à realidade da turma, tudo passa a ter mais significado para o aluno; o mesmo estará reconhecendo e, de fato, vivenciando o saber científico dentro da sua realidade, quer seja, social, cultural e/ou econômica. Nesse sentido, é considerada como fator relevante para a interação aluno/conteúdo a teoria da aprendizagem significativa, estabelecida por David Ausubel na década de 1960 e reiterada por ele até os anos 2000. Esta concepção se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos. O professor deve considerar o fato de que o aluno tem conhecimentos trazidos de casa: ele não chega à escola de forma vazia, mas esses conhecimentos precisam ser reconstruídos e ampliados para se tornarem conhecimentos com novos significados.

A partir desta visão, o artigo tem o objetivo de apresentar diferentes técnicas de ensino-aprendizagem e experiências exitosas, no que tange à disciplina de Biologia, mais especificamente para os alunos dos anos finais da educação básica. O contexto analisado abrange práticas didáticas desenvolvidas por professores e pesquisadores da região norte do Brasil. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, de caráter teórico e documental, analisando publicações científicas regionais e nacionais, visando auxiliar na fundamentação e diálogo com as normas dispostas na legislação educacional brasileira.

O texto está dividido em duas seções, sendo que na primeira, discute alguns

fatores relevantes para o processo de ensino-aprendizagem do aluno na educação básica, tais como: a importância da relação professor/aluno para o processo de construção dos novos conhecimentos, a relevância da contextualização do conteúdo e a aprendizagem significativa, a partir da valorização do conhecimento prévio. E na segunda seção, apresenta como técnicas de ensino-aprendizagem: a utilização de espaços não formais, práticas experimentais, mapas conceituais e tecnologias digitais; sendo estes recursos acompanhados por exemplos de aplicação prática e inovadora, realizada por profissionais da região norte do país. Esta especificação visa não somente evidenciar o trabalho regional desenvolvido, mas possibilitar a reprodução destas estratégias, para docentes que atuam em contextos e condições similares em todo o país.

Analizando alguns fatores relevantes para o processo de ensino-aprendizagem

A relação professor/aluno

Um dos fatores que contribuem de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem é a relação professor/aluno. Essa relação é importantíssima para o estabelecimento de confiança, respeito e empatia, fundamentais na configuração do clima de convivência escolar (ZABALA, 1998).

Embora seja um aspecto fundamental na organização do ambiente de ensino, ainda existe dificuldade neste tipo de relação, devido a paradigmas que ainda permanecem ditando o papel do professor como superior e ativo, restando para o aluno à subordinação passiva. Alguns docentes se valem do autoritarismo para conseguir estabelecer ordem e respeito, reproduzindo modelos dos seus antigos mestres, destituindo qualquer possibilidade de autonomia discente, criando um clima de descontentamento na turma. Neste contexto a aprendizagem é mecanizada, restando ao discente agir com submissão ou rebeldia.

Paulo Freire, em seu livro *Pedagogia da Autonomia*, diz que o professor precisa se abrir à realidade dos alunos, as quais suas atividades pedagógicas são partilhadas. O professor não precisa ser absolutamente íntimo, mas se tornar menos estranho e menos distante dessa realidade (FREIRE, 2015, p.134). O estabelecimento de uma relação dialógica torna possível a aprendizagem recíproca, possibilitando para o docente identificar os conhecimentos prévios, o contexto familiar e social dos discentes. Concordando com esta concepção, Libâneo (2013, p. 13) enfatiza que o professor não apenas transmite uma informação ou faz perguntas; mas também ouve os alunos. Deve dar-lhes atenção e cuidar para que aprendam a expressar-se, a dar opiniões e respostas. A utilização dos espaços e técnicas didáticas, durante as aulas, deve contribuir para o compartilhamento de saberes, habilidades e dificuldades, proporcionando a liberdade de expressão, a criticidade e aprendizagem mútuas.

A contextualização do conteúdo com os diferentes ambientes de aprendizagem

A importância da contextualização do ensino surgiu a partir da crítica ao distanciamento existente entre os conteúdos curriculares do ensino básico e a realidade dos alunos, identificando que o conhecimento sem significado não prepara os estudantes para a compreensão do ambiente natural e da vida social



(DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018). Neste sentido, é importante destacar que um ensino descontextualizado pode dificultar o aprendizado, por não estar conectado com a realidade cotidiana do estudante.

Corroborando com esta concepção, Arildo Junior (2009, p. 12) defende que “a função do professor é, sem dúvida, desenvolver ao máximo, competências e habilidades no seu aluno, de forma interdisciplinar e transdisciplinar, porém, contextualizando e enfocando sua disciplina”. Entretanto, o aluno aprende em diferentes espaços formais e não formais, e, portanto, o papel da contextualização deve estar coerente com esta diversificação de ambientes, conhecimentos prévios e culturas.

A partir desta visão, surge outra necessidade para a prática docente, que é a constante atualização, visto que, as tecnologias e conhecimentos avançam cada vez mais, e hoje como a mídia está acessível a toda população, os alunos estão conectados a esses saberes científicos. Mas cabe ao professor trazer aos alunos, conteúdos atualizados e verídicos, e sempre contextualizar com a realidade deles.

É interessante que o professor de Biologia oportunize que o aprendiz tenha um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem: estudando, planejando, reformulando conceitos, tornando a aprendizagem muito mais expressiva, superando suas dificuldades e expandindo as possibilidades para aplicação prática do conhecimento construído. Podemos citar como exemplo a prática apresentada por Bezerra et al. (2018), onde alunos do ensino médio de Porto Velho/RO foram orientados na produção de sabonetes confeccionados com aromas de plantas medicinais locais, para o estudo do conteúdo de botânica. Nesta atividade, o aprendizado aconteceu de forma aplicada, tendo o aluno como agente do processo, explorando a contextualização do conteúdo com os conhecimentos regionais da comunidade.

Além de selecionar um método e as técnicas de ensino, o professor precisa ter consciência que suas concepções sobre a aprendizagem influenciam sua prática. Segundo Rangel (2010), a escolha de um processo de ensino deve sempre considerar as características do aluno e o contexto social. É válido enfatizar, que o professor deve olhar todas as condições pré-estabelecidas de um modo geral, tanto na escola, como na comunidade, e a partir desse diagnóstico, selecionar técnicas aplicáveis a essa realidade.

Uma aula de Biologia executada sem planejamento, tendo por base a memorização de conceitos pode ter um efeito não desejado. Caldeira (2009) explica que:

[...] o aprendizado de Biologia apesar de indispensável, em muitos estudantes provocam reações negativas e até de repulsa porque é confundido com a simples memorização de nomes de estruturas de animais e plantas e dos próprios organismos, o que se considera alfabetização nominal, quando o aluno ouve e conhece alguns termos que define corretamente, mas não entende seu significado (CALDEIRA, 2009, p. 250).

Não existe um método de aprendizagem infalível, porém mesmo no espaço formal da sala, em uma aula expositiva, cabe ao professor a preocupação de contextualizar os conceitos e adequar a linguagem ao nível e modalidade de ensino. O professor deve entender que, dentro ou fora da sala de aula, essa relação deve produzir liberdade de expressão, criticidade e conhecimentos



mútuos. A interação, o diálogo e o respeito recíproco são componentes fundamentais para este processo.

A aprendizagem significativa a partir do conhecimento prévio

David Ausubel, psicólogo cognitivista americano, elaborou uma teoria que admitia que a aprendizagem significativa ocorre através da “ancoragem” de um novo conhecimento a um conceito já existente na estrutura cognitiva do sujeito. Para que um novo conceito a ser aprendido faça sentido para o aluno, é fundamental a existência de conceitos anteriores relevantes na estrutura cognitiva do sujeito. Segundo ele, sua teoria poderia se resumir em “saiba o que seu aluno já sabe e ensine-o de acordo” (MACHADO, 1999, p. 16). Essa teoria diz que se deve sempre levar em consideração o que o estudante traz de casa, ou seja, o aluno sempre tem algum aprendizado quando chega à escola, por isso, o professor deve sempre considerar a realidade do aluno.

Estes conhecimentos prévios são de suma importância para se trabalhar no espaço escolar, todavia é importante lembrar que alguns conhecimentos empíricos confrontam conhecimentos científicos, e o professor terá a competência de ajudá-los a reorganizar e ampliar seus saberes com os conhecimentos científicos. Perrenoud defende esta teoria, ao afirmar que:

A competência do professor é essencialmente didática. Ajuda-o a fundamentar-se nas representações prévias dos alunos sem se fechar nelas, a encontrar um ponto de entrada em seu sistema cognitivo, uma maneira de desestabilizá-los apenas o suficiente para levá-los a reestabelecerem o equilíbrio, incorporando novos elementos às representações existentes, reorganizando-as se necessário (PERRENOUD, 2000, p. 28).

Cabe ao docente propor técnicas de ensino que instiguem em seus alunos a curiosidade, a criticidade, e a persistência em aprender. Para tanto, é relevante ampliar aquilo que é trazido pelo aluno, relacionando aos conteúdos e proporcionando a construção de novos conhecimentos.

Para Perrenoud:

O professor que trabalha a partir das representações dos alunos tenta reencontrar a memória do tempo em que ainda não sabia, colocar-se no lugar dos aprendizes, lembrar-se de que, se não comprehendem, não é por falta de vontade, mas porque o que é evidente para o especialista parece opaco e arbitrário para os aprendizes (PERRENOUD, 2000, p. 27).

Como citado por Moreira (2010), esse conhecimento prévio não é qualquer conhecimento, mas algo que já foi ensinado ou já existente. Em conformidade com esta perspectiva, Vasconcellos (2002) considera que o conhecimento novo se constrói a partir do prévio, a fim de propiciar a elaboração de um conhecimento mais sistematizado e crítico.

Conforme Duré, Andrade e Abílio (2018) a inclusão de aspectos relacionados à vida dos alunos tem como objetivo melhorar não só sua aprendizagem dos conteúdos, mas também sua percepção e relação com sua realidade, onde a utilização dos conhecimentos científicos aprendidos possa proporcionar tomadas de decisões mais críticas, melhor fundamentadas, superando o aspecto técnico do aprendizado e alcançando a sua aplicabilidade prática.



Entretanto, deve-se compreender que tornar a aprendizagem significativa é uma ação a ser realizada. Ela inexiste sozinha, sem uma intervenção planejada. Moreira diz que:

Essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender.

(...)

É importante enfatizar aqui que o material só pode ser potencialmente significativo, não significativo: não existe livro significativo, nem aula significativa, nem problema significativo, pois o significado está nas pessoas e não nos materiais (MOREIRA, 2010, p. 8).

O referido autor (op. cit., p. 2) ainda menciona que não existe arbitrariedade ou substituição entre os saberes. Explica que “Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva”.

Outro fator a se considerar é que, ao contrário do que alguns imaginam, a aprendizagem significativa não é aquela que o aprendiz nunca esquece. O esquecimento é uma consequência natural; é o que o Ausubel chamava de assimilação obliteradora, ou seja, a perda progressiva da dissociabilidade dos novos conhecimentos em relação àqueles que lhe atribuíram significados e serviram de ancoradouro cognitivo (MOREIRA, 2010).

A partir desta visão, é pertinente identificar um método que reúna técnicas coerentes com estes fatores tão relevantes para o processo de ensino-aprendizagem. Tendo em vista que, diversificando as técnicas, o professor estará ampliando alternativas de aprendizagem para seus alunos.

Proposição de algumas técnicas eficazes para o ensino de Biologia

Independente do método ou conjunto de técnicas didáticas, a comunicação é imprescindível para a compreensão do processo de ensino. Rangel (2010, p. 85) diz que:

Seja qual for a metodologia, não prescinde da comunicação e, ao contrário, depende dela para que a aprendizagem se realize. Ainda, quanto melhor, mais clara, mais “didática”, mais explícita, mais objetiva e mais orientadora for a comunicação, mais efetiva será a metodologia, ou seja, existe uma relação entre qualidade de comunicação e resultado do processo metodológico.

Uma boa comunicação e interação entre o aluno e o professor é pré-requisito para a construção de uma didática eficaz. A interação entre as técnicas selecionadas se torna possível através do diálogo e da comunicação. Para Rossasi e Polinarski (2008) o processo de ensino-aprendizagem é dinâmico e coletivo, exigindo assim, parcerias entre professor/aluno e aluno/aluno.

Em consonância com o objetivo desta pesquisa, esta seção apresenta algumas proposições, exemplificadas a partir de experiências docentes desenvolvidas na região norte do país; visando ampliar o conjunto de técnicas didáticas para o



ensino de Biologia. São elas: Utilização de espaços não formais de aprendizagem, de Práticas experimentais, de Mapas conceituais e de Tecnologias digitais.

Espaços não formais de aprendizagem

Para definir o que é o espaço não formal de aprendizagem, deve-se explicar o conceito de educação formal e não formal. Segundo Gohn (2006), quando tratamos da educação não formal, deve ser automática a comparação com a educação formal, considerando necessário distinguir e demarcar as diferenças entre estes conceitos. Ao comparar os seus campos de desenvolvimento, vemos que, resumidamente, a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdo previamente definido; já a educação não formal (ou informal) é aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização, na família, bairro, clube, amigos etc.

O processo de ensino não se restringe só ao espaço de sala de aula. Fazer atividades diferenciadas daquelas em que estão acostumados a vivenciar na escola, pode trazer muitos benefícios ao aprendizado do aluno. Em consonância com este pensamento, Gohn explica que:

A educação não formal designa um processo com várias dimensões tais como: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; (...) (GOHN, 2006, p. 28).

Ao propor atividades em espaços não formais, o professor estará desenvolvendo no educando o seu senso crítico e aguçando a sua curiosidade sobre a diversidade de conceitos que se pode aprender na interação social, na mídia, em outras instituições. Os diferentes ambientes para auxiliar a aprendizagem podem ser propostos tanto pelo docente quanto pelo discente, que possui um papel ativo e interativo neste processo. Vale ressaltar que ao oferecer um ambiente não formal de aprendizagem para a turma, o professor deve estar ciente que seus alunos podem descobrir muito além daquilo que está sendo proposto em seu plano de aula. Nesse caso, é relevante que as dúvidas sejam sanadas em aulas posteriores, se não for possível quando estas forem apresentadas.

A utilização de espaços não formais no Brasil é comum, principalmente em disciplinas que envolvem ciência e natureza como Biologia. Santos e Terán (2013, p. 111) defendem que “No ensino de Ciências, em especial na Biologia, os temas possíveis de serem trabalhados devem ser relacionados aos conteúdos das séries e aos temas transversais, como meio ambiente.” Os conteúdos de Biologia que podem ser abordados nos espaços não formais são diversos. Porém, toda técnica requer um planejamento, com objetivos específicos. A região norte do Brasil é rica em espaços não formais naturais, os quais poderão ser utilizados para diferentes atividades, conteúdos e objetivos. O meio ambiente possui uma variedade de exemplos de conceitos biológicos, que expostos na lousa, tornam-se incompreensíveis para o aluno. Contudo, se ele identificar na natureza, podem se tornar mais claros e significativos. Em concordância com esta concepção, Pinto e Figueiredo (2010, p. 3) afirmam que “O espaço não formal pode, mediante a sua estrutura física, fornecer recursos didáticos para o aprendizado que a escola não possui”. É mais fácil para o aluno compreender conceitos relacionados aos



conhecimentos biológicos, por meio de experiências práticas ou de forma contextualizada com sua realidade. Quando ele comprehende que é parte da biologia, a abstração é substituída por uma visão concreta da realidade. Um espaço não formal de aprendizagem pode fazer o aluno descobrir que tudo que ele vive está ligado à Biologia. Segundo Caldeira (2009), tal compreensão é fundamental para qualquer pessoa, independentemente da região em que habita e de seu tipo de vida, pois deve saber que é parte do conjunto de seres vivos compondo a biosfera que reveste o planeta, interligando os organismos em bioma, ecossistemas e comunidades.

Para Jacobucci (2008) é importante ressaltar que, embora seja senso comum que a educação não formal é diferente da educação formal, por utilizar ferramentas didáticas diversificadas e atrativas, isto nem sempre é verdade. Há muitos exemplos de professores que adotam estratégias pedagógicas variadas para abordar um determinado conteúdo, fugindo do tradicional método da aula expositiva, não dialogada. E também há exemplos de aulas estritamente tradicionais e/ou autoritárias sendo realizadas em espaços não escolares. Além disso, outras dificuldades existem para a realização eficaz de aulas em espaços alternativos. Rossasi e Polinarski (2008, p. 11) esclarecem que:

Embora muitos professores considerem de grande importância os trabalhos de campo e excursões no cotidiano escolar, elas pouco acontecem. É provável que os fatores como: autorização dos pais; cedência de aulas de outros professores; transporte para levar os alunos; insegurança quanto ao comportamento da turma; falta de recursos financeiros e receio de que ocorram eventuais acidentes, façam com que pouquíssimos professores utilizem esta modalidade didática.

Todavia, eles defendem que tais problemas podem ser amenizados com um bom planejamento da excursão ou da aula de campo. O professor tem um papel fundamental nesta organização, mas precisa receber auxílio da instituição, visto que estas atividades demandam tempo, recursos materiais e/ou financeiros. Vale ressaltar que a retirada de alunos do recinto escolar precisa ser comunicada aos pais e gestores da instituição de ensino, para que ocorra dentro das normas e regulamentos da escola e garanta a segurança da turma participante.

Outro ponto a se considerar é a possibilidade da interdisciplinaridade nesses ambientes fora da sala de aula, proporcionando um processo interativo rico na construção de novos conhecimentos. O aluno está propenso a aprender não só a Biologia, mas a Química, Física, Matemática, História, Geografia, dentre outras disciplinas. Para Rossasi e Polinarski (2008, p. 6), “abordar os conteúdos de maneira multidisciplinar é essencial na práxis docente”.

Almeida et al. (2016, p. 5) dizem que:

É notório que atividades pedagógicas interdisciplinares requerem um planejamento mais estruturado, um trabalho coletivo, e torna-se imprescindível que a gestão escolar não meça esforços para dar todo o suporte pedagógico para que tal proposta seja efetivada. Sendo imprescindível a boa vontade dos docentes, e que não tenham medo de dispensar esforços para que as aulas saiam da rotina da sala de aula.

Considerando o espaço não formal um ambiente muito propício para ensinar conteúdos de Biologia, podemos citar alguns lugares que o professor pode utilizar: praça pública; parque florestal, jardins, bosques, pátio da escola, sala de computação (a internet também pode ser um recurso didático de espaço não



formal, como, pesquisas, jogos virtuais, entre outros), e lugares turísticos dentro da cidade, incluindo, shoppings, igrejas, museu de arte, praça de alimentação, etc. Esses são alguns exemplos, mas existe uma variedade de espaços que podem se tornar um lugar para o professor ministrar suas aulas.

A utilização de espaços não formais, no aprendizado de Biologia, torna possível para os estudantes uma melhor compreensão do seu papel pessoal, social e ético diante da relação Homem e Natureza.

Práticas experimentais: do abstrato ao concreto

Na década de 50, o método de ensino defendido como eficiente era o que utilizava a experimentação em laboratório. Nesta forma de trabalho preocupava-se muito com as atividades como formas meramente ilustrativas de comprovação, ou ainda, para manipulação de aparatos ou instrumentos (ROSSASI; POLINARSKI, 2008). Cabe ao professor mudar essa realidade e construir técnicas e recursos didáticos diferenciados para o processo de ensino-aprendizagem, incluindo as práticas experimentais investigativas. Rossasi e Polinarski declararam que:

As atividades de experimentação devem partir de problemas investigativos relacionados com a vida dos estudantes. Nesta perspectiva o estudante pode, por exemplo, ultrapassar a observação direta e adquirir condições de levantar e até testar hipóteses ou suposições. Ao professor cabe uma atuação diferenciada que o identifica como mediador, orientador e questionador (ROSSASI; POLINARSKI, 2008, p. 7).

Neste mesmo contexto, Silva (2015) apresenta um interessante estudo realizado na cidade de Colorado do Oeste/RO, onde a autora entrevistou vários bolsistas de PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), a fim de introduzir nos cursos de ensino básico na cidade, a experimentação problematizadora. A prática experimental em Biologia e ciências, diagnosticada pela pesquisadora e equipe como reprodutivista, baseada apenas em roteiros básicos e livros didáticos, passou a ser reformulada para permitir tratamento específico de situações-problemas, levantamento de hipóteses, análise investigativa e conclusões originais. Isso permitiu aos bolsistas e seus alunos uma experiência compensadora e produtiva nas suas atividades escolares.

Na Biologia, é possível trabalhar conteúdos que, para o aluno eram bem distantes da sua realidade; mas quando apresentados com técnicas diferenciadas, como a experimentação, aplicando conhecimentos científicos, tornam o ensino muito mais significativo. Trabalhar teoria e prática juntas propicia diálogo interativo entre professor/aluno e aluno/aluno. Pereira (2010) considera que a função do ensino experimental está relacionada com a consciência da necessidade de adoção, pelo professor, de uma postura diferenciada sobre como ensinar e aprender ciências.

A experimentação nas aulas de Biologia vai fazer o aluno entender melhor os conteúdos; ensino só em sala de aula, através de aulas expositivas, poderá resultar em memorização e pouca assimilação. O mais importante é que essas aulas práticas possam ser dialogadas e dinamizadas, quebrando a rigidez de hierarquia entre professor e aluno, considerando os conhecimentos empíricos dos alunos e contextualizando os conhecimentos científicos. É digno de nota que esta técnica proporciona uma mudança de atitude tanto para o aluno quanto para o professor, tendo em vista que “O aluno deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente expositivas, e passa a argumentar, pensar, agir, interferir e a questionar”, conforme expõe claramente Pereira (2010, p. 7).



De forma similar, Castro et al. (2018) relatam uma série de intervenções em escolas públicas de Porto Velho, capital de Rondônia, onde demonstram que a participação ativa dos alunos em atividades diversificadas de ensino em Biologia, como feiras de ciências e conscientização ambiental, são elementos contextualizadores e motivadores para o ensino. Assim, ao se colocar o estudante com planejador e executor de atividades e eventos, como colaborador do professor, lhe é permitido construir e aplicar seu conhecimento, e não apenas ser um receptor monótono de informações.

O ensino de Biologia, a partir desta didática interativa e dinâmica, é também defendido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2006, p. 26):

A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, refitam sobre de resultados esperados e, sobretudo, usem as conclusões para a construção do conceito pretendido.

No Brasil, muitas escolas públicas encontram dificuldade no atendimento a estas proposições dos PCNEM, principalmente devido à falta de laboratórios adequados, para a realização de aulas práticas, na disciplina de Biologia. Em outros casos, a escola possui o laboratório, mas faltam recursos materiais, como reagentes e vidrarias, e recursos humanos capacitados, como um técnico específico para o auxílio dos experimentos (SOUZA et al., 2016). Porém existem diferentes formas de apresentar os conteúdos em aulas práticas, que não exigem recursos tão difíceis. Pode se usar materiais simples, trazidos de casa ou que tenham na própria escola. Os alunos ficam satisfeitos de contribuir nestes casos, desde que participem ativamente do planejamento e execução das atividades experimentais nestas aulas práticas.

Os mapas conceituais como estratégia didática no ensino de Biologia

Diante das definições encontradas para mapa conceitual, observou-se uma ideia convergente: uma organização que utiliza palavras para estabelecer relações entre conceitos. A concepção adotada, observará a definição apresentada por Lima et al. (2015, p. 843) que dispõe:

Os mapas conceituais são diagramas que indicam as relações entre conceitos, ou entre as palavras utilizadas para representar conceitos. É considerado como um estruturador do conhecimento, pois permite mostrar como o assunto está organizado para cada autor. Ele pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar conceitos, além de demonstrar como o autor entende as relações entre os conceitos sobre o assunto.

A partir desta visão, ele pode ser utilizado para diferentes objetivos: para diagnosticar conhecimentos prévios, para avaliar o aprendizado, ou mesmo como técnica de ensino. Tudo dependerá do planejamento do professor. Ele pode ser utilizado tanto pelo docente, como pelo discente. No primeiro caso, possibilitará a reorganização estrutural de conceitos de um determinado conteúdo; enquanto no segundo caso, pode auxiliar na apresentação de um trabalho/seminário, expondo os vários conceitos que podem ser interligados.



No que tange ao ensino de Biologia, Mateus e Costa (2009, p.13) defendem que “O Mapa Conceitual como recurso didático é um instrumento potencialmente significativo no Ensino de Ciências Naturais,” sendo identificado como uma estratégia inovadora no intuito promover “aulas dinâmicas que promovam aprendizagem significativa”. Entretanto, não se trata de uma aula expositiva, utilizando um mapa conceitual pronto, onde o aluno se torna mero espectador. Os referidos autores (2009, p.04) explicam que:

Tal proposta é apresentar aos docentes da disciplina Ciências Naturais no Ensino Fundamental, uma forma dinâmica e atraente de potencializar a aprendizagem dos alunos durante a abordagem de temas referentes à disciplina, construindo Mapas Conceituais, criando relações entre os conhecimentos que serão expostos ou que já foram expostos.

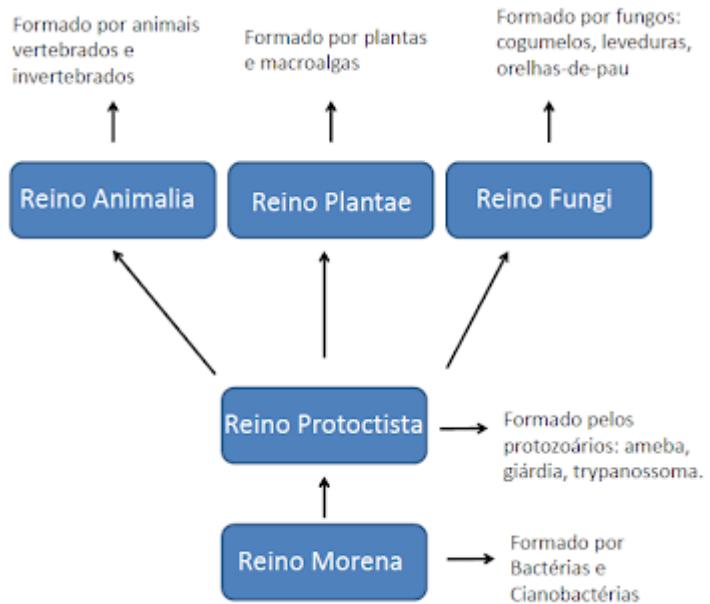
Quando o aluno constrói seu mapa conceitual, automaticamente estará tendo autonomia na construção do seu próprio conhecimento. Mas deve-se ter o cuidado e verificar se os alunos não cometem equívocos em relação aos conceitos apresentados. A técnica permite não só o diagnóstico de dúvidas, como o esclarecimento das mesmas, conforme citam Lima et al. (2015, p. 843):

O aprendiz não tem muita clareza sobre quais são os conceitos relevantes de determinado tema, e também quais as relações sobre esses conceitos. No entanto, acredita-se que ao perceber com clareza quais são suas dificuldades, ele poderá buscar auxílio nos livros para esclarecê-las e, a partir disso, voltar para a construção de seu mapa.

Este processo de retomada e reflexão favorece a interação entre conhecimento empírico e científico, onde o professor fará a intervenção necessária, sem desconsiderar o papel ativo do aluno na construção do conhecimento. Os mapas conceituais são uma demonstração prática da implementação dos princípios da teoria da aprendizagem significativa, proposta por Ausubel. Apesar deste autor nunca ter mencionado mapas conceituais em sua teoria, Joseph Novak utilizou os pressupostos teóricos de Ausubel para a estruturação dessa ferramenta (ROSA; LORETO, 2013). O mapa ajuda a sintetizar os conteúdos, com apenas palavras e expressões, sem se prender a textos ou frases. A seguir, uma exposição de conteúdo de Biologia, na forma de mapa conceitual.



Figura 1 – Exemplo de mapa conceitual de biologia.



Fonte: Branco (2012).

É notório que o ensino de Biologia no Brasil, como outras Ciências naturais, precisa reinventar seus métodos e técnicas didáticas, no intuito de melhorar a aprendizagem dos alunos. É neste viés, que os mapas conceituais vêm se tornando uma técnica didática relevante para o processo educativo nesta disciplina, contribuindo no processo de aprendizagem e como instrumento avaliativo (MATEUS; COSTA, 2009, p.14). É importante destacar que, o mapa conceitual, por si só, não corresponde a uma prática inovadora. A inovação estará na sua forma de utilização.

Os pesquisadores Mateus e Costa relatam uma experiência muito interessante em que utilizam a construção de mapa conceitual na forma de um jogo, denominado “Criando relações”, com o objetivo de trabalhar conteúdos de Biologia com alunos do Ensino Fundamental de uma escola estadual na cidade de Manaus. Os temas abordavam eixos como: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser humano e Saúde, Sociedade e Tecnologia. Foram divididos dez conceitos de cada eixo para cada equipe, que tinha o objetivo de montar um mapa conceitual com as quarenta palavras-tema recebidas. A equipe vencedora foi a que conseguiu estabelecer mais ligações coerentes entre os conceitos apresentados (MATEUS E COSTA, 2009, p. 10, 11).

A partir de exemplos desta natureza, o professor de Biologia pode incorporar a sua prática docente, alternativas dinâmicas para a utilização dos mapas conceituais, com objetivos diversos. Eles podem ser uma ótima ferramenta avaliativa, além de uma técnica eficaz de ensino, tendo em vista sua exposição visual sistematizada, estabelecendo relações e interações facilmente identificáveis entre os termos organizados. Em outras palavras, não se trata de um sistema para registrar conteúdo. O mapa conceitual trabalha com as interpretações, definições e relações relacionadas ao conteúdo, surgindo desse pressuposto, o seu potencial como instrumento de sistematização da aprendizagem.



As tecnologias digitais a favor da educação

A utilização de tecnologias digitais como técnica de ensino é uma alternativa inovadora e de bastante efeito no ensino médio, sobretudo no estudo de Biologia, onde é possível ampliar o universo de informações a um nível superior ao proposto pelos livros didáticos. A internet é um recurso muito acessível na atualidade, depois da comercialização dos smartphones. A sociedade vive conectada, absorvendo informações a todo o momento, o que, no entanto, não significa construção de conhecimentos.

Nesse sentido, o docente pode se apropriar desta ferramenta para a dinamização de suas aulas, contextualizando conteúdos com a realidade dos seus alunos. Segundo Silva (2014, p. 3).

O uso das tecnologias digitais está presente no dia a dia do aluno, seja em sua navegação nas redes sociais, blogs, jogos on-line entre outros. Ao usar este recurso planejadamente o professor estará contribuindo para que o estudante aprenda de forma prazerosa, oportunizando novas formas de aprender e de pesquisar, levando a inúmeras descobertas. O aluno tem acesso a muitas informações e necessita de um professor que o auxilie a filtrar, analisar, sistematizar e se localizar nesse mundo das informações.

O professor precisa estar se atualizando diante dessas tecnologias, para assim, planejar e organizar aulas que visem o uso dessas ferramentas, que para os alunos são de fácil compreensão, visto que, estão sempre manuseando aparelhos que viabilizam tais recursos. Conteúdos que são muito abstratos, podem ser elucidados e se tornar significativos ao aluno quando sendo mostrados com ferramentas digitais, tais como vídeos, simuladores e jogos virtuais. Dispositivos móveis, sites, plataformas, jogos virtuais, aplicativos, redes sociais, entre outras tecnologias, podem ser utilizados para potencializar o processo de aprendizagem.

Em um trabalho recente (LOPES, 2018), alunos do ensino médio na cidade de Humaitá-AM, orientados pela professora pesquisadora, se apropriaram da tecnologia digital e das redes sociais para aprender e conscientizar a comunidade sobre a importância da sustentabilidade ambiental. Por meio da produção de vídeos e da criação de uma página no facebook, que passaram a alimentar, não apenas potencializaram o seu aprendizado, contextualizado pela importância social da atividade, mas também utilizaram as ferramentas digitais com as quais tinham familiaridade, tornando o estudo agradável, motivador e significativo. Neste exemplo real, vemos a tecnologia digital como meio e fim do processo educacional: meio por viabilizar e ser ferramenta da aprendizagem, e fim por produzir conhecimento aplicado, e não apenas teórico.

A aprendizagem significativa e a contextualização são relevantes nesta abordagem que usa as tecnologias digitais para o ensino de Biologia. O aluno consegue compreender melhor os conteúdos, estabelecendo uma interação com os conhecimentos prévios e as informações obtidas, podendo também aperfeiçoar habilidades inerentes à informática, relevantes para o letramento digital. O professor pode demonstrar com o uso desta técnica vários conteúdos como a genética, a biotecnologia, reprodução animal, vegetal, evolução dos seres vivos entre outros, a exemplo de Senna e Caldeira (2019), que demonstram um objeto de aprendizagem (OA) virtual, na forma de aplicativo da web, onde é tratado o tema de parasitologia. Nesta aplicação, o aluno interage com imagens de vários ambientes cotidianos, onde são identificadas situações de má higienização e falta



de saneamento básico. É possível também substituir experimentos em laboratórios físicos, por meio de simulações permitidas por aplicativos específicos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB assegura em seu artigo 32, como formação básica a compreensão da tecnologia, seu ambiente natural e social e os valores que fundamentam a sociedade (BRASIL, 2005, art. 32). Preconiza ainda em seu artigo 35, mais especificamente para o ensino médio, a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática (BRASIL, op. cit., art. 35).

Contudo, sabe-se que a legislação por si só não garante ao aluno estes direitos. É preciso investir em capacitação docente, no intuito de fomentar práticas pedagógicas que utilizem eficazmente a tecnologia. O professor, por sua vez, necessita realizar um bom planejamento para as aulas não virarem meras versões de aulas expositivas, oportunizando o contato dos alunos com tecnologias digitais avançadas.

Uma forma prática de usar as tecnologias digitais para o estudo de conteúdos na área de Biologia são os simuladores. Existem vários sites educacionais gratuitos que fornecem conteúdos bem interessantes que podem estimular a curiosidade dos alunos. Dois exemplos de sites com simuladores, jogos, softwares e vídeo aulas de Biologia são o Ática Educacional (disponível em: <<http://www.aticaeducacional.com.br/>>) e o Só Biologia (disponível em: <<https://www.sobiologia.com.br/>>).

Considerações Finais

O ensino de Biologia, nas escolas brasileiras, tem sido alvo de reflexões, devido a sua importância para a relação homem/ambiente e às dificuldades enfrentadas pelos professores da educação básica. O presente trabalho, cujo principal objetivo foi apresentar técnicas de ensino, na perspectiva de uma abordagem inovadora, para a referida disciplina, trouxe à discussão fatores relevantes para o processo de ensino-aprendizagem. Constatou-se que é possível, por meio de diferentes estratégias, apropriar-se de diferentes recursos e espaços que auxiliam na construção do conhecimento.

O primeiro elemento considerado essencial para a prática docente foi a relação professor/aluno. Independente do espaço utilizado, formal ou não formal, essa relação deve produzir a liberdade de expressão, a criticidade e a produção de conhecimentos mútuos. A interação, o diálogo e o respeito recíprocos são componentes fundamentais para este processo.

O segundo fator apresentado, corresponde à contextualização do conteúdo com ambientes de aprendizagem. Vivenciar experiências de aplicação prática do conteúdo favorece o aprendizado e sua posterior utilização na atuação social. O professor pode contextualizar conteúdos de Biologia, oferecendo diferentes espaços e abordagens técnicas, que possibilitem a relação entre o tema estudado e aplicabilidade em sua vida.

O último elemento analisado dispõe sobre a teoria da aprendizagem significativa, que remete à ideia de levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. Este princípio auxiliará o docente desde o seu planejamento, porque interfere na sua concepção de aprendizagem, e consequentemente, na sua



didática. O professor que percebe o seu aluno como um sujeito social ativo, propõe interações que valorizam o pré-conhecimento do mesmo e visa reconstruí-lo por meio de estratégias dinâmicas, dialógicas e co-participativas.

As técnicas de ensino propostas nesse artigo foram: a utilização de espaços não formais, práticas experimentais, mapas conceituais e tecnologias digitais. Mesmo em se tratando de termos conhecidos na literatura atual, a abordagem didática será a responsável em produzir a inovação. Neste sentido, traz benefícios aos alunos e, concomitantemente, ao professor de Biologia, tendo em vista que o processo de ensino-aprendizagem é interativo, enquanto o estudante aprende o conteúdo, o docente aperfeiçoa a sua prática.

A aprendizagem em espaços não formais, por exemplo, aproxima o aluno de sua realidade. Sua interação será maior e seu raciocínio será mais rápido, visto que ele vivenciará em seu ambiente social, conceitos aprendidos na sala de aula. No que tange às práticas experimentais, estas trazem significados importantes, pois proporcionam melhor entendimento dos conteúdos apresentados, permitem a problematização e o teste de hipóteses, comprovando teorias e despertando o interesse do aluno. A realização destas experiências pode ser feita tanto em laboratórios, como na própria sala de aula, com materiais de fácil acesso, sendo orientadas pelo professor. O uso de mapas conceituais, por sua vez, contribui para a autonomia discente. O aluno sistematiza e reconstrói saberes através de registros conceituais, possibilitando avaliações diagnósticas, estratégias interativas de ensino, como jogos de competição e a comprovação da aprendizagem dos conteúdos estudados. Como última técnica apresentada, o uso das tecnologias digitais possui muita receptividade entre os alunos, devido à familiaridade que possuem com a mesma. Sua característica inovadora e disposição de diversos recursos digitais tornam a aula atrativa. Cabe ao docente, problematizar atividades e a utilização dos da informação disponível na internet no intuito de construir saberes pertinentes à Biologia. O aluno deve exercer o papel de protagonista, enquanto o professor assume a direção e produção da aula.

A proposição destas técnicas segue o princípio de que inovar também é utilizar o conhecido de forma diferente. Diante da análise dessas técnicas didáticas foi possível discutir algumas alternativas para o professor de Biologia aperfeiçoar a sua prática, dividindo a responsabilidade de atuação e interação com os alunos, oportunizando a aprendizagem significativa e recíproca. Deste modo, o professor permite ao estudante não apenas memorizar os conteúdos, mas ter um papel consciente na sociedade, e exercer seus direitos e deveres de forma plena.

Referências

- ALMEIDA, E. R. et al. Espaços Não Formais de Ensino: Contribuições de uma atividade interdisciplinar por meio de observações em Cáceres/MT/Brasil. **Latin American Journal of Science Education**, v. 3, n. 12007, 2016. Disponível em: <http://www.lajse.org/may16/12007_Rodriguez_2016.pdf>. Acesso em: nov. 2019.
- BEZERRA, A. et al. Ensinando Botânica por meio da confecção de Sabonetes de Plantas Medicinais. **Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 05, n. 11, p. 147-158, mai./ago. 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2719>>. Acesso em: abr. 2020



BRANCO, A. Dica de como estudar - Mapas Conceituais. 2012. Disponível em: <<https://www.angelobranco.com.br/2012/04/dica-de-como-estudar-mapas-conceituais.html>>. Acesso em: fev. 2020.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM/MEC**. vol. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N. **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CASTRO, R. F. et al. Propostas de Intervenção Pedagógica de Estagiários para o Ensino de Biologia em Escolas Públicas de Porto Velho. **Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 05, n. 12, p. 61-81, set./dez. 2018. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/3226>>. Acesso em: abr. 2020.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em:<http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em: out. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 52. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GOHN. M. G. Educação Não-Formal, Participação da Sociedade Civil e Estruturas Colegiadas nas Escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405/>>. Acesso em: out. 2019.

JACOBUCCI, 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. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>>. Acesso em: out. 2019.

JUNIOR, A. N. S.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico. **Democratizar (Faetec)**, v. 3, n. 1, 2009. Disponível em:<<http://www.faetec-rio.org.br/democratizar/index.php/dmc/issue/view/Vol.%203%2C%20no.%201%2C%202009>>. Acesso em: out. 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, B. S. et al. Utilização de mapas conceituais para o ensino de biologia: um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11. n. 20, p. 842-847, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/utilizacao.pdf>>. Acesso em: out. 2019.

LOPES, A. P. B. **A Educação Ambiental mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação no Instituto Federal do Amazonas - Campus Humaitá**. 2018. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Escolar) – Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR, Porto Velho, 2018.



MACHADO, A. H. **Aula de Química: Discurso e Conhecimento**. Editora Unijuí, 1999.

MATEUS, W. D.; COSTA, L. M.. A utilização de mapas conceituais como recurso didático no ensino de Ciências Naturais. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 8, n. 2, nov. 2009. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index/reped>>. Acesso em: abr. 2020.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** In: Aula Inaugural do Programa de Pós- Graduação Ensino de Ciências Naturais, 23 abr. 2010, Cuiabá. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: out. 2019.

PEREIRA, B. B. Experimentação no Ensino de Ciências e o Papel do Professor na Construção do Conhecimento. **Cadernos da Funcamp**, v. 9, n. 11, 2010. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/176/170>>. Acesso em: out. 2019.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINTO, L. T.; FIGUEIREDO, V. A. O Ensino de Ciências e os Espaços Não Formais de Ensino. Um Estudo sobre o Ensino de Ciências no Município de Duque de Caxias/RJ. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, out. 2010. **Anais...** Ponta Grossa, UTFPR, 2010. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2010/artigos/EC/179.pdf>>. Acesso em: out. 2019.

RANGEL, M. **Métodos de ensino para a aprendizagem e dinamização das aulas**. 2. ed. Papirus, 2010.

ROSA, R. T. N.; LORETO, E. L. S. Análise, através de mapas conceituais, da compreensão de alunos do ensino médio sobre a relação DNA-RNA-proteínas após o acesso ao genbank. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 385-405, 2013. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/138/96>>. Acesso em: out. 2019.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. In: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTE, GOVERNO DO PARANÁ, [2008?]. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>>. Acesso em: out. 2019.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. Uma Proposta de compreensão e metodologia para o uso dos espaços não formais no ensino de Biologia. In: TERÁN, A. F.; SANTOS, S. C. S. (Org.). **Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. 1. ed. Manaus: UEA Edições, 2013. p. 108-129.

SENNA, K. N.; CALDEIRA, A. M. A. Avaliação de um Objeto de Aprendizagem para o ensino de Biologia à Educação Básica. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 05, n. 10, p. 311-328, mar. 2019. Disponível em: <<https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/520>>. Acesso em: abr. 2020.



SILVA, E. P. O Uso das Tecnologias Digitais nas Aulas de Biologia. In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Produções Didático-Pedagógicas. v. II, 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_bio_pdp_eleuzi_pinheiro_da_silva.pdf>. Acesso em out. 2019.

SILVA, M. A. **Iniciação à Docência: Experimentação no Ensino de Ciências e a formação inicial de professores de Biologia**. 2015. 137f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Escolar) – Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR, Porto Velho, 2015.

SOUZA, I. C. et al. A importância da aula prática no laboratório de Biologia: ferramenta formativa no processo de ensino-aprendizagem de alunos do curso técnico em análises clínicas em Floriano/PI. In: III CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID4283_08072016140917.pdf>. Acesso em: out. 2019.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico**, 10. ed. Libertad, 2002.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido: 27/02/20

Aprovado: 06/05/20

Como citar: SANTOS, B. S. S.; SILVEIRA, V. L. L.; DEUS, J. A. O ensino de Biologia na perspectiva da inovação: reflexões e proposições para os anos finais da educação básica.

Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 6, Edição Especial, e105320, 2020.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

