



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA

Subprojeto PIBID – BIOLOGIA

O ensino da Biologia por meio de mídias e tecnologias digitais da informação e comunicação: experienciando didáticas, metodologias e planejamentos de ensino na problematização dos conteúdos de DNA recombinante e darwinismo social

EDITAL n.º 37/2020-PIBID-PROG/UEMA
SELEÇÃO DE PROPOSTAS DE SUBPROJETOS PARA O PROGRAMA
INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

São Luís-MA
2020

RESUMO

Neste subprojeto objetivamos ampliar a formação inicial do(a)s licenciando(a)s do Curso de Ciências Biológicas a partir de vivências pedagógicas na educação básica com uso de metodologias de ensino de Biologia e recursos didáticos para o desenvolvimento de competências específicas (da Base Nacional Comum Curricular) consideradas de difícil abordagem no Ensino Médio nas escolas de São Luís-MA. Serão formados três núcleos de iniciação à docência (com 15 discentes voluntários) no município de São Luís-MA, sendo possível desenvolver as atividades com maior alcance regional envolvendo toda a Ilha do Maranhão, com os demais municípios (São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar). Nesse contexto, serão mobilizados conhecimentos que exigem uma abordagem interdisciplinar no campo do ensino de Biologia, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. Entre esses conhecimentos, e que são indicados na Base Nacional Comum Curricular, destacam-se: aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; herança biológica; darwinismo social, eugenia e racismo. O acompanhamento da participação dos licenciandos e dos professores das escolas será feito a partir do diálogo e trabalho coletivo na vivência de casos concretos sobre as temáticas selecionadas no ensino de Biologia, bem como na observação às múltiplas facetas do cotidiano da escola e à investigação que levam à resolução de situações-problemas, especialmente, por meio de mídias e tecnologias digitais da informação e comunicação.

APRESENTAÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular aponta a necessidade das escolas de ensino médio considerarem a dinâmica social contemporânea, marcada pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico, indicando que é:

[...] preciso reconhecer que as transformações nos contextos nacional e internacional atingem diretamente as populações jovens e, portanto, o que se demanda de sua formação para o enfrentamento dos novos desafios sociais, econômicos e ambientais, acelerados pelas mudanças tecnológicas do mundo contemporâneo (BNCC, 2017, p. 462).

Nos últimos 30 anos, a cidade de São Luís vem desenvolvendo um ritmo de crescimento intensificado não só pelos investimentos governamentais, mas também, pelos investimentos da iniciativa privada, tornando-se um importante centro do Estado para o comércio e a prestação de serviços, assim como, polo de exportação de matéria prima do Brasil (PETRUS; PEREIRA JUNIOR, 2015). Nessa cidade concentra-se 1/6 da população maranhense, e, durante os últimos anos o número de instituições de ensino públicas e privadas tem aumentado significativamente (IBGE, 2019). Apesar dos investimentos na área da educação, os índices de escolaridade da população ativa ludovicense são considerados baixos, as reprovações e evasão escolar dos adolescentes e jovens são significativas nas escolas públicas de ensino Fundamental e Médio, situação que se reflete em todo Maranhão. Por isso, toma-se essencial formar profissionais qualificados para suprir a demanda de docentes qualificados para atuar no atual cenário Estado do Maranhão, especialmente na área de Ciências Biológicas, uma área que segundo Bertolli Filho (2007) tem apresentado grandes avanços científicos com importantes impactos na vida da sociedade como um todo. Além disso, o Maranhão atualmente está envolvido com várias pesquisas no campo da Biotecnologia, especialmente, em cursos de pós-graduação, já que várias instituições de ensino superior do Estado integram a Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) e a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIONORTE). Todavia, as temáticas da Biotecnologia (especialmente temas como aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios) ainda não tem sido debatidas de forma integrada com aspectos relativos à vida da sociedade maranhense, especialmente no ensino médio.

No contexto geral de Biotecnologia, tradicionalmente tem sido mostrado que os livros didáticos brasileiros apresentam informações desatualizadas, superficiais e pouco ilustradas acerca das temáticas básicas, o que dificulta a socialização dos conteúdos caso o professor se atenha apenas ao livro didático para preparar suas aulas (XAVIER et al., 2006). Assim, no ensino dos temas típicos da Biotecnologia é muito importante que se utilize informações atualizadas e as metodologias adequadas (ANDRADE; DE SOUZA, 2019), sendo que o papel da experimentação possibilita aos estudantes uma maior aproximação com o trabalho científico e melhora a relação entre professores e alunos (ROSITO, 2003). Todavia, as atividades experimentais não devem ser exclusivamente realizadas em um laboratório com roteiros seguidos nos mínimos detalhes e sim, partir de um problema ou questão a ser respondida (ATAÍDE et al., 2011), por isso algumas atividades desse subprojeto serão realizadas em outros espaços escolares, envolvendo experiências com mídias e tecnologias digitais da informação e comunicação.

a) área ou curso do subprojeto: Biologia (Áreas prioritárias de iniciação à docência)

b) objetivos específicos do subprojeto;

- Ampliar a formação inicial do(a)s licenciando(a)s a partir de vivência pedagógica na educação básica com uso de metodologias de ensino de Biologia e recursos didáticos para o desenvolvimento de competências específicas (da Base Nacional Comum Curricular) consideradas de difícil abordagem no Ensino Médio nas escolas de São Luís-MA;
- Inserir acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura (UEMA) na iniciação à docência em escolas de Ensino Médio;
- Desenvolver material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação, a partir da articulação entre teoria e prática necessárias para desenvolver as habilidades exigidas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
- Refletir com o corpo docente da escola-campo sobre a interdisciplinaridade necessária na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

- c) UF/município do curso de licenciatura que compõe o subprojeto: MA/São Luís
- d) a relação dos municípios em que a IES pretende desenvolver as atividades do programa, considerando maior alcance regional das atividades desenvolvidas no programa: São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar
- e) a quantidade de núcleos de iniciação à docência pretendidos: três núcleos
- f) a quantidade de discentes voluntários: 15
- g) a quantidade de coordenadores de área voluntários: 02
- h) a relação de coordenadores de área com CPF e nome: profa. Dra. Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta – coordenadora de área (CPF: 576.989.023-15); profa. Dra. Lígia Tchaika - voluntária (CPF: 031.220.639-99); Pof. Dr. Jackson Ronie Sá da Silva - voluntário (CPF: 530079133-49)
- i) a descrição do contexto social e educacional dos municípios escolhidos para articulação, explicitando a relação entre o contexto apresentado e as atividades do subprojeto;

A Ilha de São Luís (ou Ilha do Maranhão) é constituída pelos municípios de São Luís, Raposa, São José de Ribamar e Paço do Lumiar. Pelos dados do IBGE (2017), apenas o município de São Luís apresenta uma população de 1.091.868 habitantes, com uma densidade demográfica de 1.215,69 hab/km², em unidade territorial de 834,785 km². A cidade de São Luís (capital do Estado) possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,768. Nos últimos anos cerca 52.739 estudantes foram matriculados no ensino médio em 147 escolas (IBGE, 2019). A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 96.8 em 2010, sendo que isso posicionava o município na posição 105 de 217 dentre as cidades do Maranhão e na posição 3870 de 5570 dentre as cidades do Brasil (IBGE, 2019).

Nos últimos 30 anos, São Luís entrou no circuito das cidades brasileiras conhecidas pelo seu apoio e participação no âmbito da ciência e tecnologia como fator diferencial para a melhoria da qualidade de vida e transformação social, devido às políticas públicas adotadas nas esferas municipal, estadual e federal. Nesse contexto, destaca-se a qualificação de professores, criação de fundações de amparo a ciência e tecnologia e de

sociedades científicas, estímulo a pesquisa, criação de novas IES, realização de congressos nacionais e internacionais, e, incentivo a divulgação científica e popularização da ciência.

Essa realidade atual exige que as Universidades (com seus os cursos de formação de professores) e as escolas de ensino médio estejam atentas às transformações e avanços científicos para que possam atuar de forma a contribuir com a formação cidadã para que as pessoas possam ser incluídas em tais cenários. Para isso é necessária uma abordagem da Ciência de ampla, contextualizada, com suporte de material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação, a partir da articulação entre teoria e prática necessárias para desenvolver as habilidades exigidas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Com tal abordagem será possível desenvolver ações pedagógicas (com os conteúdos curriculares ou extracurriculares indicados pela Base Nacional Comum Curricular) em um movimento de ações colaborativas junto aos docentes dos cursos de formação de professores de Biologia e das escolas públicas de São Luís, e seus alunos, tendo em vista a iniciação à docência dos licenciando(a)s, a formação continuada dos professores em serviço nas escolas públicas e a promoção da melhoria do ensino de Biologia de forma global.

j) como o desenvolvimento das atividades do subprojeto contribuirá para o desenvolvimento da autonomia do licenciando;

O(a)s licenciando(a)s, juntamente com os professores das Escolas, planejarão e desenvolverão atividades compartilhadas que contemplarão diferentes espaços (sala de aula, laboratórios, campo, Universidade) e diversos temas de grande importância social e ambiental e que respeitarão a demanda da escola.

Todos os atores desse processo colaborativo participarão do processo de uso e construção material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação, a partir da articulação entre teoria e prática necessárias para desenvolver as habilidades exigidas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

k) quais as estratégias para a valorização do trabalho coletivo para o planejamento e realização das atividades previstas;

A parceria colaborativa será feita mediante a negociação (junto às escolas) dos objetivos comuns que atendam tanto aos seus interesses específicos, quanto aos interesses da Universidade relativos aos processos de formação inicial e continuada de professores.

Com o objetivo de apresentar a Universidade aos professores e alunos das escolas parceiras e discutir as temáticas planejadas serão realizadas visitas guiadas aos laboratórios de ensino e pesquisa da UEMA, visando permitir uma aproximação com a comunidade.

Serão planejadas de forma conjunta atividades para uso e criação de material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação, a partir da articulação entre teoria e prática necessárias para desenvolver conteúdos relacionados à aplicação da tecnologia do DNA recombinante, identificação por DNA, emprego de células-tronco, agroquímicos, controle biológico de pragas, conservantes alimentícios, darwinismo social, entre outros.

Para atuar de forma interdisciplinar (um dos objetivos presentes no projeto institucional do PIBID da UEMA) serão desenvolvidas reuniões entre os bolsistas de diversas áreas que compõe o programa PIBID a fim de desenvolver atividades com essa característica.

l) quais as estratégias de articulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com os conhecimentos da área do subprojeto;

Neste subprojeto serão abordados conhecimentos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, envolvendo a “competência específica 3” da Base Nacional Comum Curricular (p. 544): “analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).” Nesse contexto, serão mobilizados conhecimentos considerados de difícil abordagem nas aulas de Biologia do Ensino

Médio nas escolas de São Luís. Entre esses conhecimentos, e que são indicados na Base Nacional Comum Curricular, destacam-se: “aplicação da tecnologia do DNA recombinante; identificação por DNA; emprego de células-tronco; agroquímicos; controle biológico de pragas; conservantes alimentícios; herança biológica; darwinismo social, eugenia e racismo” (BNCC, 2017, p. 544).

Essas temáticas são naturalmente plurais e exigem múltiplas abordagens, envolvendo diferentes profissionais. Para isso, é importante que os temas sejam abordados de forma interdisciplinar e em “contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BNCC, 2017, p. 544).

O(a)s licenciando(a)s e os professores das escolas planejarão atividades de forma conjunta e que possam experimentar metodologias e recursos didáticos capazes de desenvolver em seus alunos do ensino médio as habilidades indicadas a:

“Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista”.

“Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural” (BNCC, 2017, p. 545).

Os licenciandos e os professores das escolas, em um processo colaborativo, participarão de oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação, a fim de articular teoria e prática para desenvolver as habilidades exigidas a partir das temáticas selecionadas, tais como

aplicação da tecnologia do DNA recombinante, identificação por DNA, emprego de células-tronco, agroquímicos, controle biológico de pragas, conservantes alimentícios, darwinismo social, entre outros.

Entre os recursos didáticos a serem utilizadas, pode-se destacar a utilização de sites e *softwares* de uso livre, tais como: a) O DNA vai à Escola - um consórcio internacional socioeducacional que integra diferentes profissionais; o site disponibiliza atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula, além da criação de uma rede onde pessoas de diferentes países e com diferentes opiniões, experiências e formação para trocar ideias relacionadas ao desenvolvimento e aplicações da Biotecnologia (O DNA, 2019); 2) *software* “Click and Clone” que é um jogo de click e arraste que simula a clonagem de um rato em laboratório; a partir de uma célula embrionária e uma célula comum se produz um clone, ou seja, uma cópia exatamente igual ao indivíduo original (CLICK AND CLONE, 2019).

Com o uso dessas estratégias para o ensino das temáticas da Biotecnologia, de forma colaborativa, serão elaborados novos materiais didáticos pelos próprios licenciandos e professores da escola, a fim de complementar o processo de ensino-aprendizagem no ensino Médio e a formação docente.

m) quais as estratégias adotadas para a inserção e ambientação dos licenciandos na escola;

Os licenciandos serão envolvidos em atividades de orientação sobre leituras, parcerias internas e metodologias para o trabalho com as temáticas básicas do ensino de Biologia, antes da visita às escolas.

Antes de iniciar efetivamente as atividades na escola será realizada uma feira do reconhecimento, na qual será possível apresentar o PIBID aos alunos e novos professores através de atividades simples e de fácil execução. Esse momento será de extrema importância, pois permitirá uma aproximação sutil com a comunidade escolar.

Serão planejadas oficinas para que os licenciandos possam interagir com os professores da escola e possam identificar as demandas mais urgentes da escola, a fim de integrá-las no planejamento escolar e do PIBID.

n) quais as estratégias de acompanhamento da participação dos professores da escola e dos licenciandos;

A participação dos professores da escola e do(a)s licenciando(a)s serão acompanhados a partir das seguintes estratégias:

- Diálogo e trabalho coletivo na vivência de casos concretos sobre as temáticas selecionadas no ensino de Biologia;
- Sensibilização dos supervisores a partir de palestra “Fique por dentro do PIBID”;
- Orientação de atividades de leitura, aprofundamento, produção e estudos para serem desenvolvidos nas escolas;
- Construção coletiva de material didático para uso nas aulas de Biologia;
- Atenção às múltiplas facetas do cotidiano da escola e à investigação que levam à resolução de situações-problemas.

o) os resultados esperados para o subprojeto;

- Aperfeiçoamento do currículo e da formação inicial do(a)s licenciando(a)s em Ciências Biológicas da UEMA a partir de vivência pedagógica na educação básica;
- Auxílio à formação continuada de professores das escolas de ensino médio com metodologias de ensino de Biologia e recursos didáticos para o desenvolvimento de competências específicas (da Base Nacional Comum Curricular) consideradas de difícil abordagem no Ensino Médio nas escolas de São Luís-MA;
- Inserção dos acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura (UEMA) na iniciação à docência em escolas de Ensino Médio;
- Criação de material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação;
- Reflexão conjunta (Universidade e escolas de ensino médio) sobre a interdisciplinaridade necessária na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.;
- Parceria colaborativa entre os membros da comunidade escolar e do programa PIBID com melhoria no aprendizado efetivo dos alunos do ensino médio.

CRONOGRAMA

| MÊS 1 | |
|--------------|---|
| 1ª. quinzena | - Negociação (junto às escolas) dos objetivos comuns que atendam tanto aos seus interesses específicos, quanto aos interesses da Universidade. |
| 2ª. quinzena | - Reunião geral com os coordenadores do programa na IES. |
| MÊS 2 | |
| 1ª. quinzena | - Divulgação do programa para os alunos das licenciaturas na IES. |
| 2ª. quinzena | - apresentar a Universidade aos professores e alunos das escolas parceiras |
| MÊS 3 | |
| 1ª. quinzena | - Discutir as temáticas planejadas e realização de visitas guiadas aos laboratórios de ensino e pesquisa da UEMA, visando permitir uma aproximação com a comunidade. |
| 2ª. quinzena | - Planejamento (com professores das escolas) de atividades para uso e criação de material didático para o ensino da Biologia por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| MÊS 4 | |
| 1ª. quinzena | - reunião interdisciplinar entre os bolsistas de diversas áreas que compõe o programa PIBID a fim de desenvolver atividades com essa característica. |
| 2ª. quinzena | -1ª oficina de sensibilização para supervisores: “Fique por dentro do PIBID” |
| MÊS 5 | |
| 1ª. quinzena | - reunião de parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE para seleção de material didático a ser construído com uso diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |

| MÊS 6 | |
|---------------|---|
| 1ª. quinzena | - oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - entrega do 1º Relatório Semestral das atividades. |
| MÊS 7 | |
| 1ª. quinzena | - oficinas para estudo das temáticas com uso de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - teste de material didático desenvolvido. |
| MÊS 8 | |
| 1ª. quinzena | - Retorno dos pibidianos às escolas: feira de reinserção no trabalho nas escolas. |
| 2ª. quinzena | - oficinas para estudo das temáticas com uso de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| MÊS 9 | |
| 1ª. quinzena | - aulas com uso de material didático para o ensino da Biologia, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - produção de material para participação no Seminário Institucional do PIBID/UEMA. |
| MÊS 10 | |
| 1ª. quinzena | - aulas com uso de material didático para o ensino da Biologia, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - avaliação do material didático produzido. |

| MÊS 11 | |
|---------------|---|
| 1ª. quinzena | - oficinas para estudo das temáticas com uso de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - aulas com uso de material didático para o ensino da Biologia, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| MÊS 12 | |
| 1ª. quinzena | - elaboração de relatório semestral de atividades. |
| 2ª. quinzena | - Feira de Ciências com uso de material didático produzido. |
| MÊS 13 | |
| 1ª. quinzena | - Estudo das temáticas e das metodologias do ensino da Biologia. |
| 2ª. quinzena | - Produção de artigo científico com reflexão sobre o trabalho desenvolvido |
| MÊS 14 | |
| 1ª. quinzena | - Visitas às escolas conveniadas e negociação in loco. |
| 2ª. quinzena | - 2ª oficina de sensibilização para supervisores “Fique por dentro do PIBID” |
| MÊS 15 | |
| 1ª. quinzena | - oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - aulas com uso de material didático estruturado. |
| MÊS 16 | |
| 1ª. quinzena | - oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - sistematização de cartilha educativa sobre as metodologias e material didático produzido |
| MÊS 17 | |

| | |
|---------------|---|
| 1ª. quinzena | - oficinas para uso e construção de material didático para o ensino da Biologia (em parceria com os doutorandos da Rede BIONORTE), utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação. |
| 2ª. quinzena | - aulas com uso de material didático estruturado. |
| MÊS 18 | |
| 1ª. quinzena | - aulas com uso de material didático estruturado. |
| 2ª. quinzena | - elaboração de relatório final de atividades |

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

ANDRADE, R. C.; DE SOUZA, C. R. Uma metodologia de ensino de química e biologia: a biotecnologia e o sistema de Aquaponia. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, 2019, 14.8.

ATAIDE, M. C. E. S.; DA CRUZ SILVA, B. V. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **HOLOS**, v. 4, p. 171-181, 2011.

BERTOLLI FILHO, Claudio. A divulgação científica na mídia impressa: as ciências biológicas em foco. **Ciência & Educação**, 2007, v. 13, n. 3, p. 351-368.

BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base: ensino médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146.

CLICK AND CLONE. Disponível em <http://learn.genetics.utah.edu/content/tech/cloning/clickandclone/>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Educação**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao.html>. Acesso em 10 de dezembro de 2019.

O DNA vai à escola. Disponível em <http://www.odnavaiaescola.com.br/>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

PETRUS, J. K. B.; PEREIRA JUNIOR, M. V. A desigualdade socioespacial de São Luís (MA) demarcada pelos seus bairros. **Ateliê Geográfico**, v. 9, p. 170-189, 2015.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. pp. 195-208. 2a Ed.

XAVIER, M.C.F.; FREIRE, A.S., MORAES, M.O. A Nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio Ciência e Educação. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.