



## ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE GENÉTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PIBID

Rosielle de Araújo Cavalcante<sup>1</sup>  
Sara Gabriela Antunes<sup>2</sup>  
Schirle Eduarda Ceconi<sup>3</sup>  
Kerlen Bezzi Engers<sup>4</sup>  
Tatiana Raquel Löwe<sup>5</sup>

### RESUMO

O presente trabalho trata-se de um relato de experiência acerca das práticas docentes sobre a temática Genética realizada pelas licenciandas do curso de Ciências Biológicas enquanto bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). A Genética é a área da ciência que é vista de forma interdisciplinar, abrangendo diversos segmentos da sociedade. No entanto, a aprendizagem em genética passa por dificuldades por estar atrelada a muitos desafios. Portanto, este relato de experiência pretende demonstrar as estratégias pedagógicas utilizadas nas intervenções no ensino de Genética. Para isso, foram realizadas duas intervenções em uma turma de 1º ano do ensino médio, com a intenção de verificar o entendimento dos alunos a respeito da temática, utilizando métodos como expositivo e dialogado, jogos e a experimentação. Os resultados deste trabalho foram elucidados através das memórias e das escritas narrativas das licenciandas. Desta forma, a intervenção com aula prática experimental possibilitou envolver os alunos em um ambiente científico, promovendo o raciocínio lógico e a reflexão sobre o conteúdo ensinado.

**Palavras-chave:** Ensino de Genética, Escritas narrativas, Desafios.

### INTRODUÇÃO

Este trabalho relata a experiência acerca do planejamento, desenvolvimento e reflexões de duas intervenções realizadas por nós, licenciandas do curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa, durante a execução do

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha - RS, [rosielle.2022016127@aluno.iffar.edu.br](mailto:rosielle.2022016127@aluno.iffar.edu.br)

<sup>2</sup> Graduanda pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha - RS, [sara.2020308857@aluno.iffar.edu.br](mailto:sara.2020308857@aluno.iffar.edu.br)

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha -RS, [schirle2054@aluno.iffar.edu.br](mailto:schirle2054@aluno.iffar.edu.br)

<sup>4</sup> Professora orientadora: Doutora, Instituto Federal Farroupilha – RS, [kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br](mailto:kerlen.engers@iffarroupilha.edu.br)

<sup>5</sup> Professora orientadora: Doutora, Instituto Federal Farroupilha – RS, [tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br](mailto:tatiana.lowe@iffarroupilha.edu.br)



Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Este programa, que integra a Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação, permite aos licenciandos vivenciar a prática docente, por conseguinte contribui para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira (CAPES, 2013).

As intervenções ocorreram em uma escola estadual na região noroeste do Rio Grande do Sul, nos dias 30 de maio e 27 de junho de 2023, em uma turma do 1º ano do ensino médio e abordaram a temática “Genética” explorando seus conceitos básicos. Casagrande (2006), define a Genética como a ciência da hereditariedade e o ramo da biologia que estuda os mecanismos de transmissão das características de uma espécie, passados de uma geração para outra, além das variações que ocorrem na transmissão das características e a importância delas na constituição dos organismos. Lopes (2023), enfatiza que o ensino de Genética na educação básica configura-se como um desafio visto na perspectiva do professor, partindo do pressuposto do desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para o estudante.

Assim, estratégias de caráter investigativo, podem ser aliadas no ensino de Biologia, para que os estudantes compreendam os conceitos com mais clareza. Deste modo, acredita-se que o estudante deve estar no centro do processo de aprendizagem, mantendo um papel ativo na construção da sua alfabetização científica e pensamento crítico. Scarpa e Campos (2018) destacam que, do ponto de vista da educação científica, as aulas expositivas, demasiadamente centradas no professor, não contribuem para que os estudantes sejam autores do seu próprio aprendizado, na medida que não consideram as concepções prévias e não possibilitam interações entre sujeito e objeto de conhecimento.

Desta forma, incorpora-se a Genética, uma complexidade que pode ser um desafio para o ensino de ciências. Lopes (2023), evidencia que a aprendizagem de conceitos relacionados a Genética, possibilita ao estudante a capacidade de participar de maneira mais ativa no meio social, tendo em vista a emergência de assuntos como problemas ambientais e tratamentos de doenças.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), menciona a Genética em sua competência específica 2, de Ciências da Natureza, como sendo um conhecimento de conceitos e dentro destes conceitos, faz-se uma discussão sobre a origem da vida e a complexidade da biodiversidade (BRASIL, 2018). Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) as escolas deveriam possibilitar ao estudante o envolvimento e a capacidade de pesquisar, buscar informações e analisá-las para exercer uma aprendizagem baseada no ensino por investigação e experimentação, desenvolvendo a capacidade de

compreender o próprio processo de aprendizagem, ao invés de manter-se preso à memorização.

Portanto, o ensino de ciências por experimentação promove concepções científicas, estimulando os estudantes a explorarem suas opiniões e a refletirem. Uma atividade experimental bem executada com processos interativos e dinâmicos que problematizam o experimento, gerando discussão para além das concepções ingênuas dos estudantes, caracterizam uma poderosa relação entre teoria e prática nos processos de ensinar e aprender ciências (HODSON, 1994).

Neste sentido, propomos duas intervenções com a intencionalidade de valorizar o entendimento dos alunos a respeito da temática, propondo uma abordagem a partir da união entre teoria e prática, utilizando métodos como o expositivo e dialogado, jogos e a experimentação.

## **METODOLOGIA**

Dois planejamentos de práticas pedagógicas foram propostos para serem desenvolvidos com uma turma do 1º ano do ensino médio, totalizando 30 alunos, em uma escola estadual do noroeste do Rio Grande do Sul. A primeira intervenção ocorreu no dia 30 de maio de 2023, em dois períodos, e foi dividida em quatro momentos. Na sequência segue o planejamento para a intervenção realizada. No primeiro momento, utilizamos o aplicativo *Mentimeter* como recurso tecnológico para criar uma nuvem de palavras a fim de interagir com os alunos e compreender suas ideias prévias sobre o conteúdo a partir da pergunta “*Quando falamos em Genética, o que vem a sua mente?*”. Após análise das palavras relatadas pelos alunos, esperamos encontrar termos como: DNA, gene, cromossomo, genética, hereditariedade. Além desta, foram feitas outras perguntas a fim de despertá-los para o conteúdo como, por exemplo: “*O que vocês acham que significa hereditariedade?*”, “*Como herdamos características dos nossos parentes?*”, “*Vocês tiveram o conteúdo de célula anteriormente, falando agora sobre genética, vocês acham que o cromossomo tem a ver com a hereditariedade?*”. Não era necessário que os alunos respondessem corretamente neste momento, sendo o objetivo estimulá-los a refletirem sobre o tema da aula, permitindo uma aprendizagem interativa e compartilhada.

Dando seguimento a intervenção, conduzimos o segundo momento com uma abordagem expositiva e dialogada, apresentando mediante *slides* os conceitos iniciais de

Genética, sendo eles: gene, genoma, DNA e cromossomo, tornando o objetivo deste momento, estimular os alunos a refletirem sobre o tema da aula.

No terceiro momento, os alunos foram organizados em grupos para realizarem uma atividade prática, chamado “Jogo da Genética”. Os alunos iniciaram a atividade lendo o texto “Genes, DNA, genoma e cromossomos” e tinham como tarefa grifar as palavras-chave que poderiam ajudá-los a compreender quais estruturas determinam as características de um indivíduo, onde se localizam e como funcionam. Depois, organizaram um tabuleiro e as cartas que continham uma sílaba, sobre uma superfície plana. As sílabas foram distribuídas em três montes, viradas para cima. Um jogador inicia a rodada e o seguinte é aquele que vem ao seu lado esquerdo. Cada participante tirava uma sílaba e assim por diante, até conseguir formar uma palavra. A palavra formada faz alusão ao DNA e as sílabas aos nucleotídeos/bases nitrogenadas (Figura 1).

Figura 1: Sílabas e o tabuleiro utilizados no “Jogo da Genética”



Fonte: Nova Escola

A segunda intervenção sucedeu no dia 27 de junho, realizada no Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santa Rosa, e foi dividida em três momentos. No primeiro momento, os alunos foram recepcionados no laboratório de Biologia do *Campus* para realizar a atividade prática de extração do DNA. Neste momento, entregamos um roteiro explicativo para realizar a extração do DNA do morango. Durante esta atividade, os alunos fizeram um relatório a respeito da sua experiência individual. Em seguida, no segundo momento, os alunos foram

direcionados para umas das salas de aula da instituição onde aconteceu um diálogo enquanto projetávamos um *slide* com uma atividade chamada “Diferentes e semelhantes: como somos?”. Nesta atividade os alunos formaram grupos e entre eles discutiram sobre suas características como, por exemplo, se apresentavam sarda no rosto, dentre outras. No terceiro momento, definimos o conceito de hereditariedade, utilizando um pôster informativo como ferramenta esclarecedora e promovemos um diálogo para esclarecer dúvidas restantes.

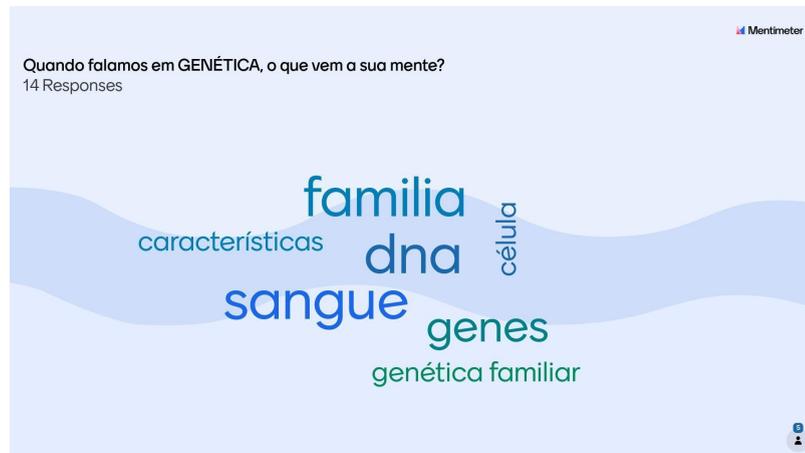
Como fonte de dados para análise deste relato de experiência, foram utilizadas narrativas e os materiais coletados das atividades propostas durante a prática docente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho possui o intuito de manifestar as estratégias utilizadas em intervenções/aulas práticas sobre os conceitos de genética, refletindo a prática docente no ensino de Biologia, desta maneira, foram realizadas escritas narrativas recobrando as memórias do planejamento e da ação docente. Alinhando com o que diz Reis (2008) sobre as escritas narrativas, atuando como conhecimentos pedagógicos construídos por meio de experiências, permitindo a sua análise, discussão e eventual reformulação. O desenvolvimento de uma reflexão sobre as práticas pedagógicas é importante, pois segundo Porlán e Martín (2001), é a partir destas escritas narrativas/reflexivas que os professores analisam e relatam suas dificuldades sobre a ação docente, sendo uma ferramenta de reflexão, pesquisa e ação.

No primeiro momento da intervenção, realizada no dia 30 de maio, foi proposto uma abordagem interativa utilizando o recurso tecnológico *Mentimeter*. Esta é uma plataforma *online*, disponibilizada de forma gratuita, que possibilita aos seus usuários criar apresentações interativas e que podem ser acessadas por várias pessoas simultaneamente através do compartilhamento de um código para o acesso gerado pelo criador da apresentação. Os alunos foram capazes de responder perguntas e interagir com a apresentação através de seus *smartphones*. No caso desta intervenção, o recurso utilizado foi a nuvem de palavras, que possibilitou aos alunos responderem à pergunta “*Quando falamos em Genética, o que vem a sua mente?*”. Dentro desse contexto, a nuvem de palavras foi formada pelas seguintes respostas: “DNA, Família, Sangue, Características, Genes, Célula” (Figura 2).

Figura 2- Ferramenta *Mentimeter* com respostas escritas pelos alunos durante a pergunta norteadora da aula.



Fonte: Autoras (2023)

A partir das respostas, foi possível gerar discussões que relacionassem o conceito de genética com os saberes dos alunos, corroborando a vivência e o cotidiano em que estão inseridos, atrelado ao uso das tecnologias de informação. Assim, considerando a teoria de Vygotsky (2001), quando diz que na relação entre linguagem e aprendizagem é incumbência da linguagem materializar e construir as significações percebidas ao longo do processo social, de maneira que quando o indivíduo a interioriza, permite acessar as significações que servirão de alicerce para suas experiências, resultando na construção da consciência, sendo a linguagem a mediadora das formas de pensar e agir.

Desta forma, a utilização do *Mentimeter* possibilitou verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática Genética, onde foram promovidas discussões buscando uma proposta de desenvolvimento e progresso coletivo, no qual foi possível visualizar o professor e aluno como sujeitos na construção do conhecimento conforme narrativa abaixo:

No momento em que propus o uso do celular para utilizar a plataforma *Mentimeter*, os alunos ficaram curiosos, porém inicialmente tímidos ao saberem que a nuvem de palavras seria criada por eles e apareceria no *slide* projetado. No passar de alguns minutos foram surgindo as palavras dos alunos e iniciamos uma reflexão sobre os conhecimentos prévios deles. Os alunos expressaram seus conhecimentos sobre a genética estar relacionada a família, o que de certa forma é real e nesta conversa sentiram-se importantes em trazer contribuições para a aula. (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 1)

Após a execução do *Mentimeter*, aproveitando o momento de interação, os alunos foram instigados a pensar mais sobre o assunto, por meio de perguntas como: “*Como herdamos características dos nossos parentes?*” “*Vocês tiveram o conteúdo de célula*

anteriormente, falando agora sobre genética, vocês acham que o cromossomo tem a ver com a hereditariedade?”. Alguns alunos responderam que o cromossomo era parte do DNA, outros falaram que o ser humano é feito de cromossomos que passam de pai para filho.

Instigar a participação dos alunos mediante perguntas que resgatam a memória sobre um conteúdo já estudado, auxiliou em relacionar o conteúdo de células com a genética. No segundo momento, foram realizadas as explicações de alguns conceitos iniciais de genética, dentre este: gene, genoma, DNA e cromossomo, direcionados para esclarecer as dúvidas dos alunos.

Para finalizar esta intervenção, propomos um jogo denominado “Jogo das palavras” (Figura 3). As palavras a serem encontradas, foram palavras-chave que poderiam ajudá-los a compreender quais as estruturas que determinam as características dos indivíduos, onde se localizam e como funcionam. No início do jogo, os alunos foram jogando o dado e cada um tirava uma sílaba, demorou um pouco até juntarem sílabas suficientes para conseguir formar palavras referentes ao texto do jogo. Ao longo das rodadas, os alunos foram ficando mais competitivos e queriam achar mais palavras a fim de ter um vencedor. Passamos pelos grupos para incentivar os alunos e ajudá-los a alcançar os objetivos da programação. Ao final dessa dinâmica, as palavras que os alunos encontraram no texto e a explicação do conteúdo foram relacionadas.

Figura 3: Realização do jogo das palavras.



Fonte: Autoras (2023)

A partir deste momento de interação com os alunos mediante um jogo, foram resgatadas memórias a respeito da atividade:

“Foi um momento importante, pois percebemos que os alunos apresentavam dificuldades em pronunciar as palavras no texto, em razão de que foi a primeira vez que tiveram contato com o conteúdo de genética e seus conceitos. Através dessas atividades, puderam conhecer e praticar a

Dando continuidade a ação docente sobre a temática Genética, a segunda intervenção ocorreu no dia 27 de junho e, no primeiro momento, os alunos foram recepcionados no laboratório de Biologia do *Campus* para realizar a atividade prática de extração do DNA. Abaixo, encontra-se uma de nossas memórias sobre esta atividade.

“Ao acomodarmos os estudantes no laboratório de Biologia, pudemos perceber o quão animados estavam para realizar a atividade de extração do DNA do morango. Perguntamos se já haviam visitado algum laboratório de ciências e a maioria deles responderam que não. Os estudantes queriam explorar os exemplares de animais empalhados, o maquinário do laboratório e as soluções químicas que estavam sobre a bancada, mostrando genuína curiosidade. Respondemos aos questionamentos dos estudantes a respeito do laboratório de biologia, permitimos que eles explorassem o local e ficassem à vontade para iniciarmos a experimentação”. (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 1).

A escrita narrativa acima, demonstra que a retirada dos estudantes da sala de aula e sua inserção em uma atividade prática no laboratório, pode proporcionar uma experiência de caráter investigativo, pois estimula a curiosidade dos estudantes. Scarpa e Campos (2018), relatam que os estudantes têm a oportunidade de vivenciar experiências que favorecem não só a apropriação de conhecimento mas também o prazer por aprender. Portanto, ensinar ciências e biologia a partir de atividades investigativas é uma tendência que pode contribuir para uma aprendizagem com sentido.

“Depois da excitação inicial de estarem no laboratório, nós dividimos os estudantes em grupos e cada grupo recebeu um roteiro de como deveriam fazer a extração do DNA do morango. Neste momento, os estudantes ficaram mais agitados ao saberem que teriam de fazer os processos sozinhos, exercitando sua própria autonomia. Nós deixamos claro que ajudaríamos no que fosse necessário, porém a experiência seria deles”. (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 1).

Em vista dessas observações, é possível considerar que uma atividade prática experimental (Figura 4) que tenha como eixo norteador situações desafiadoras e problematizadoras é, como diz Azevedo (2004) uma ferramenta de reflexão para buscarem explicações e participarem com mais intensidade das etapas que constituem a resolução de um experimento.

Figura 4- Extração do DNA do morango realizadas pelos alunos do 1º ano.



Fonte: Autoras (2023)

Abaixo, seguem alguns excertos de nossas memórias relacionados à atividade experimental.

“Durante o experimento os estudantes agiram de maneira intuitiva e argumentativa, nos questionando e demonstrando interesse em interpretar as fases do experimento, buscando respostas a respeito das mudanças de aspecto da fruta amassada e sobre o que aconteceria quando misturassem os ingredientes”. (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 1).

“Percebi que, conforme o andamento das intervenções, a turma apresentou mais interesse nas aulas práticas, observando os questionamentos dos alunos durante o experimento da extração do DNA, juntamente com a interação deles em manusear os instrumentos laboratoriais para tal experimento. Nessa intervenção me senti mais à vontade com os alunos, consegui me expressar de uma melhor forma, onde compreendi a importância das atividades práticas.” (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 2).

“Os alunos fizeram indagações durante todo o processo experimental e demonstraram grande interesse. Perguntas do tipo "Porque o álcool não estava se misturando com o líquido do morango?" . Foi visível o impacto da atividade prática no interesse e construção de conhecimento científico dos alunos. Isso nos levou a concluir a importância de intervenções práticas no ensino de ciências, e como a experimentação fornece grande instrução para nossa formação enquanto futuras professoras.” (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 3).

Foi notório que a prática no laboratório criou um espaço para reflexão e desenvolvimento de ideias, permitindo o uso do raciocínio, consolidando uma etapa para a investigação científica.

Durante a atividade prática, os estudantes produziram um relatório e abaixo são apresentados alguns excertos sobre o desenvolvimento da aula prática no laboratório:

“Minha opinião dessa aula prática é que é algo legal para aprender, mesmo demorando um pouco para ver o resultado, é legal e inesperado. A atividade foi inovadora pra mim que não sabia sobre isso.” (Relatório individual, 27/06/2023, Aluno 01).

“Pegamos 4 morangos, amassamos para desnaturar e olhar o DNA. Pegamos outro recipiente onde a gente botou uma colher de sopa de detergente e uma colher de sal, Botamos 1 / 4 dessa mistura junto com o morango amassado para fazer uma decantação por 30 minutos durante esses minutos a professora pediu pra gente começar um relatório. Depois nós coamos a solução de morangos com uma peneira e colocamos em um tubinho para adicionar álcool. Quando coloquei o álcool bem devagar, foi possível ver que ele não se misturava com o suco de morango. Com um palitinho nós conseguimos pegar o DNA do morango e visualizar uma gosminha branca que a professora disse que é a pectina. Essa aula foi bem legal e divertida. eu nunca tinha visitado um laboratório porque na minha escola não tem”. (Relatório individual, 27/06/2023, Aluno 02).

Diante das narrativas dos alunos, consideramos relevante estimular os pensamentos e opiniões dos alunos, baseado em suas vivências. Segundo Rosito (2000), seja qual for o tipo de estruturação de uma atividade experimental no ensino de ciências, torna-se importante destacar que um experimento não deve envolver os alunos apenas nas tarefas de manipulação de materiais, mas dedicar parte do tempo no envolvimento reflexivo do aluno.

Posteriormente, relacionado ao segundo momento da intervenção, conduzimos os alunos para uma sala de aula onde foi realizado um diálogo sobre a hereditariedade e a proposta de uma atividade em que eles pudessem reconhecer características hereditárias entre si. Os alunos interagiram e observaram o formato da língua dos colegas, o lóbulo da orelha, a inserção do cabelo na testa, fazendo anotações de quantos participantes do grupo possuíam as mesmas características. Desta maneira, houve a compreensão de que os indivíduos, apesar de diferentes, possuem semelhanças entre si e estas características que foram observadas, são heranças genéticas recebidas através do material genético dos pais.

Por fim, o planejamento e execução das intervenções, proporcionaram experiências que contribuíram para a formação docente, como é possível observar através da narrativa abaixo:

“Me senti desafiada ao receber o tema genética para preparar um planejamento de aula, pois ainda não havia estudado com afinco o tema nas disciplinas da faculdade. Desta forma, busquei aprender os conteúdos e os conceitos para ensinar os alunos de uma maneira a conseguir esclarecer as dúvidas e contribuir para uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Ao executar o planejamento de aula na intervenção, pude vivenciar uma prática docente com experimentação, o que foi uma experiência nova para mim como futura professora. Pude fazer um resgate de memória sobre atividades práticas relacionadas ao conteúdo de ciências e biologia que já tive enquanto aluna do ensino fundamental e médio.” (Escrita narrativa, 03/07/2023, pibidiana 1).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o PIBID proporcionou reflexões a respeito das práticas docentes por meio da realização de planejamentos e intervenções realizadas com turmas da Educação Básica, aprimorando nossa experiência como futuras professoras.

A intervenção com aulas práticas experimentais possibilitou envolver os alunos em um ambiente científico, promovendo o raciocínio lógico e a reflexão a respeito de assuntos que estão presentes em sala de aula em forma de conceitos, atribuindo um sentido e significado.

A utilização de alimentos como parte do experimento no laboratório, despertou nos alunos a curiosidade, a busca pela investigação e o intuito de saber mais sobre a disciplina que normalmente é restrita a sala de aula.

Assim, os conceitos básicos da Genética foram explorados por meio de uma abordagem pedagógica que utilizou métodos didáticos de forma investigativa e interativa, por intermédio de aulas expositivas e dialogadas, jogos e experimentos no laboratório, possibilitando a abertura de um caminho para atribuir sentido ao conteúdo abordado.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33. Disponível em < [ACDSeePrint Job \(usp.br\)](http://www.usp.br) > Acesso em: 16/08/ 2023.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 07/08/2023.

CAPES. **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. Disponível em< <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid#:~:text=O%20Programa%20Institucional%20de%20Bolsa%20de%20Inicia%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0,melhoria%20de%20qualidade%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20b%C3%A1sica%20p%C3%ABlica%20brasileira>> . Acesso em 23/08/2023.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em< <http://core.ac.uk/download/pdf/30369585.pdf>> . Acesso em: 23/08/2023.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 12, n.3, 1994. Acesso em: 06/08/2023

LOPES, S.M. C. **Ensino de Genética no Ensino Médio:** desafios e novas perspectivas para qualidade da aprendizagem. Disponível em < [Genetics Education in High School: challenges and new perspectives for quality of learning | Research, Society and Development \(rsdjournal.org\)](#)>. Acesso em: 16/08/2023.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor:** um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001. Acesso em: 06/08/2023

REIS, P. R. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. *Nuances: Estudos sobre Educação, Presidente Prudente*, v. 15, n. 16, p. 17-34, 2008. Acesso em: 06/08/2023

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. Acesso em: 06/08/2023.

SCARPA, D.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018 Tradução. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>>. Acesso em: 14/08/2023

VYGOTSKY, L. S. A Linguagem e o pensamento da criança na teoria de Piaget; O desenvolvimento da linguagem na teoria de Stern; As raízes genéticas do pensamento e da linguagem. In: *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. (1ª Ed) São Paulo, SP. Martins fontes. Disponível em: [A construção do pensamento e da linguagem.pdf \(usp.br\)](#). Acesso em: 30/08/2023.