

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Andréia Rodrigues da Costa

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE EXTRAÇÃO DE DNA PARA O ENSINO DE  
GENÉTICA DE JOVENS E ADULTOS**

Uberlândia- MG  
2025

## RESUMO

A EJA apresenta particularidades que a torna bastante diferente da educação regular, e grande parte de seus estudantes geralmente estão há anos fora da escola. O currículo da EJA, traz todo conteúdo de cada série para ser desenvolvido em um semestre, deixando um tempo curto para o trabalho de cada matéria. Acreditamos que haja a necessidade de uma formação com novas configurações para o currículo da Educação de Jovens e Adultos (EJA) a fim de aproximar cada vez mais esses sujeitos dos espaços sociais e profissionais. Assim, o presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa que objetiva elaborar e implementar uma sequência didática sobre genética para a 3 série do ensino médio da EJA em uma escola da rede estadual na cidade de Araguari – MG, em que foram abordados conhecimentos teórico-práticos e os estudantes tiveram a oportunidade de experimentar a extração de DNA, avaliando as contribuições dessa proposta para a aprendizagem de genética dos estudantes. A sequência didática elaborada foi constituída por um conjunto de 5 aulas, sendo uma aula teórica e quatro aulas práticas. Utilizamos quatro instrumentos de coleta de dados de pesquisa, sendo, os roteiros de aula prática, jogo quiz na plataforma kahoot, diário de bordo e entrevista estruturada. Nossos resultados revelam que metodologias diferenciadas auxiliaram no aprendizado de conteúdos de genética pelos estudantes da EJA. As aulas práticas, com especial destaque para a extração de DNA, representam uma novidade para muitos deles, pois não está presente na sua rotina escolar e por despertar o interesse e auxiliar na aprendizagem, devem ser mais exploradas.

**Palavra-chave:** Aulas práticas; Educação de Jovens e Adultos; Genética; Metodologias alternativas.

## ABSTRACT

There is a need for training with new configurations for the Youth and Adult Education (YAE) curriculum in order to increasingly bring these subjects closer to social and professional spaces. YAE has particularities that make it quite different from regular education, and most of its students are usually out of school for years. On the other hand, the YAE curriculum brings all the content of each series to be developed in one semester, leaving a short time for the work of each subject. The objective of this work was to develop and implement a didactic sequence on genetics for the 3rd year of YAE high school in a state school in the city of Araguari - MG, in which theoretical and practical knowledge was addressed and students had the opportunity to experiment with DNA extraction, evaluating the contributions of this proposal to students' learning about genetics. Our study is characterized as a qualitative research. The didactic sequence consisted of a set of 5 classes, one theoretical class and four practical classes. We used four research data collection instruments, namely, practical class scripts, quiz game on the kahoot platform, logbook and structured interview. Our results show that differentiated methodologies help YAE students to learn content such as genetics. The practical classes, with special emphasis on DNA extraction, represent a novelty that for many of them, as it is not present in their school routine and because it arouses interest and helps in learning, should be further explored.

**Keyword:** Teaching of Genetics; Alternative methodologies; Practical classes; Youth and Adult Education.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

C837s Costa, Andreia Rodrigues da, 1996-  
2025 Uma sequência didática sobre extração de DNA para o ensino de Genética de jovens e adultos [recurso eletrônico] / Andreia Rodrigues da Costa. - 2025.

Orientadora: Francielle Amâncio Pereira.

Dissertação (Mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.5199>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Ciências - estudo e ensino. I. Pereira, Francielle Amâncio, 1981-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

---

CDU: 50:37

André Carlos Francisco  
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3408



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional / Produto Educacional - PPGCM				
Data:	28/02/2025	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	17:15
Matrícula do Discente:	12212ECM001				
Nome do Discente:	Andréia Rodrigues da Costa				
Título do Trabalho:	Uma sequência didática sobre extração de DNA para o ensino de genética de jovens e adultos				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática				

Reuniu-se por meio da videoconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira (INBIO/UFU) - orientadora; Profa. Dra. Diana Salles Sampaio (INBIO/UFU); Prof. Dr. Melchior José Tavares (INBIO/UFU) e Profa. Dra. Danúbia Magalhães Soares (Secretaria de Estado de Educação). Iniciando os trabalhos a presidente da mesa apresentou a Comissão Examinadora e a candidata agradeceu a presença do público, e concedeu à discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa. A seguir, a presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

#### Aprovada

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O componente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Francielle Amâncio Pereira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/04/2025, às 14:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Danúbia Magalhães Soares, Usuário Externo**, em 11/04/2025, às 18:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Melchior José Tavares Junior, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/04/2025, às 20:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Diana Salles Sampaio, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/04/2025, às 21:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6256279** e o código CRC **ABC2AD69**.

## **AGRADECIMENTO:**

A Deus, pela minha vida, por ter me dado saúde e força para ultrapassar todas as barreiras e obstáculos encontrados pelo caminho.

Aos meus pais, que me incentivaram nos momentos dificeis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava a realização deste trabalho.

Às minhas filhas, que está sempre ao meu lado me dando força para não desistir.

À minha professora e orientadora Francielle Amâncio Pereira, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

Aos meus amigos, que sempre estiveram do meu lado, me dando apoio e sempre me incentivaram nos dias mais dificeis.

Ao laboratório de Ensino do Instituto de Biologia da UFU, que emprestou todo material para as aulas práticas.

As alunas que se disporão a participar dessa pesquisa.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Esquema da Sequência Didática

**Figura 2** - Primeira aula da sequência didática, estudantes na sala de vídeo da escola, durante a exibição do vídeo.

**Figura 3:** Segunda aula da sequência didática, realizada em uma sala que improvisados um laboratório com matéria do LEN, com lâmina e microscópio

**Figura 4:** Terceira aula da sequência didática, extração de DNA vegetal, realização da misturada solução Lise. **A-** Estudantes dissolvendo os estudantes para realização da substância lise. **B-** Estudantes misturando a banana na substância lise.

**Figura 5:** Gráfico sobre as respostas obtidas na primeira questão, da terceira aula prática. **A-Aula 3:** Gráfico das respostas obtidas na questão 1 no roteiro de aula prática **B-Aula 3:** Gráfico das respostas obtidas na questão 2 no roteiro de aula prática **C-Aula 4:** Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 1 do roteiro de aula prática. **D-Aula 4:** Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 2 do roteiro de aula prática.

**Figura 6:** Quarta aula da sequência didática, extração de DNA da mucosa oral, estudantes realizando as medições dos materiais. **A** – Estudantes fazendo a solução lise **B**- Estudantes adicionando corante de violeta no experimento

**Figura 7:** Imagem visualizada no microscópio, na extração de mucosa oral e desenho realizado pelas estudantes, do que foi visualizado **A e B**.

**Figura 8:** Gráficos das sínteses das respostas do relatório de aula prática **A-Aula 4:** Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 1 do roteiro de aula prática. **B-Aula 4:** Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 2 do roteiro de aula prática.

**Figura 9:** Estudantes no laboratório de informática da escola, para quinta aula da sequência didática com a aplicação do jogo do kahoot

**Figura 10: Figura 10:** Quinta aula da sequência didática: o jogo Kahoot. **A-** Tela inicial do jogo, quando é apresentado o nome da equipe e dos jogadores (nomes fictícios para manter a identidade das estudantes). **B-** Tela exibindo como as perguntas e alternativas aparecem projetadas para as estudantes. **C-** Tela de pontuação da equipe a cada resposta. **D-** Tela final do jogo, com nome da equipe campeã e sua respectiva pontuação.

**Figura 11:** Grupo com algumas das estudantes da 3 série EJA, que participaram de toda a sequência didática.

**Figura 12:** Gráfico com a análise das respostas da questão 01 da entrevista estruturada realizada com as alunas que participaram da sequência didática.

**Figura 1:3** Gráfico com a análise das respostas da questão 02 da entrevista estruturada realizada com as alunas que participaram da sequência didática.

**Figura 14:** Gráfico com a análise das respostas da questão 03 da entrevista.

**Figura 15:** Gráfico com a análise das respostas da questão 04 da entrevista

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC- Base Nacional Comum Curricular  
DNA- Ácido desoxirribonucleico  
EJA- Educação de Jovens e Adultos  
LEN - Laboratório de Ensino  
PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
UFU- Universidade Federal de Uberlândia

## **SUMÁRIO**

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>10</u>
<u>2</u>	<u>TRAJETÓRIA E ENVOLVIMENTO DA PESQUISADORA COM O TEMA</u>	<u>12</u>
<u>3</u>	<u>REFERENCIAL TEÓRICO</u>	<u>13</u>
<u>3</u>	<u>METODOLOGIA</u>	<u>18</u>
<u>4</u>	<u>RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO</u>	<u>27</u>
<u>5</u>	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>46</u>
<u>6</u>	<u>REFERÊNCIAS – NORMAS DA ABNT</u>	<u>49</u>
<u>7</u>	<u>APÊNDICES</u>	<u>55</u>

## 1. INTRODUÇÃO

O contexto educacional geral apresenta várias falhas, fragilidades e compartimentações que podem dificultar a aprendizagem, Freire (2002) critica o modelo bancário de educação, no qual o conhecimento é depositado nos estudantes, e argumenta a favor de uma abordagem mais participativa e libertadora. Desta forma, devemos estudar metodologias para uma educação interativa, trazendo o protagonismo do estudante.

No processo de ensino aprendizagem, durante uma aula de Biologia, uma grande aliada é a aula prática em que o estudante sai do mundo da imaginação e pode observar, de forma concreta, o que está sendo abordado. Cabe ressaltar que temos diversas formas de compreender essas aulas práticas, pois segundo Barreto Filho, até procedimentos de leitura e de escrita podem ser considerados como atividades que complementam a aula prática, pois esses métodos auxiliam no entendimento do conhecimento final. Segundo o autor:

[...] a atividade prática é um recurso que pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem. [...] avalio que há necessidade de se buscar condições para se viabilizar essa atividade, tendo como entendimento que modalidades de procedimento que visam buscar informações como é o caso do estudo ambiental, da observação laboratorial, a leitura, a escrita, dialogar com o professor e com os colegas, além da própria exposição do professor, que devem ser desenvolvidos de forma a se complementarem, gerando a possibilidade de se chegar à internalização do conhecimento formal. (Barreto Filho, 2001, p.20).

No que diz respeito aos conhecimentos da Biologia e de suas áreas correlatas, estar alfabetizado é estar imerso em um “processo contínuo de construção de conhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem nas sociedades contemporâneas” (Krasilchik, 2008, p. 11). Assim, entendemos que aulas práticas auxilia no processo de ensino-aprendizagem, pois aulas práticas são também uma boa forma de permitir que o estudante compreenda a aplicação prática do que está sendo analisado e, consequentemente, proporcionar que este faça as relações cognitivas inerentes ao meio no qual está inserido.

Para Krasilchik (2004), a aula prática necessariamente deve envolver o estudante nas atividades demonstrativas, de forma complementar a essa posição, Golombek afirma:

Se a única forma de aprender ciências é fazendo-a, quer dizer que a sala de aula – tanto de alunos de ensino fundamental como dos institutos de formação docente – pode e deve transformar-se em um âmbito ativo de geração de conhecimento, afastado da mera repetição formalística e apoiado na experimentação e indagação constantes. (Golombek, 2009, p.7).

Sendo assim, na sala de aula deve existir uma constante busca pelo conhecimento, indagando os estudantes sempre, para conseguir sanar o máximo de dúvidas que possam existir, além de despertar o interesse sobre o assunto tratado.

Segundo Giordan (2003), a experimentação possui caráter lúdico, motivador, ligado aos sentidos, capaz de melhorar a capacidade de aprendizado, pois trabalha como meio de envolver o sujeito no tema abordado, estimulando, portanto, a cognição e a elaboração do pensamento científico. Desta forma, Smith (2018), afirma que as aulas lúdicas proporcionam uma abordagem prática e envolvente no processo de ensino-aprendizagem. Ao incorporar elementos de jogo e atividades interativas, os estudantes têm a oportunidade de experimentar e aplicar o conhecimento de forma prática, o que contribui significativamente para a retenção e compreensão dos conceitos.

Para a realização de aulas práticas temos respaldo tanto na bibliografia da área, quanto nos documentos oficiais relacionados (Brasil, 2006); Oliveira et al, (2012). O nosso convívio na escola, porém, mostra-nos que as atividades experimentais são pouco frequentes, pela falta de estrutura ou pela falta de incentivo dos docentes.

Para Kimura (2008) a existência de boas condições de infraestrutura é considerada pelos próprios professores das escolas Estaduais do Estado de Minas Gerais, como um aspecto dotado de importância fundamental para o desenvolvimento de seu trabalho, e como a grande parte das escolas públicas não são equipadas com material para aulas diferenciadas, causam uma desmotivação ao professor.

Desse modo, começamos a questionar como trabalhar alguns conteúdos de difícil compreensão dentro da escola, como o conteúdo de genética. O ensino de genética nas escolas enfrenta desafios significativos de compreensão por parte dos estudantes, devido à complexidade dos conceitos e à falta de conexão com suas experiências cotidianas (Silva et al., 2020). Esse conteúdo consta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De acordo com Oliveira (1999) os estudantes da EJA já trazem uma história, pois estamos trabalhando com adultos ou jovens, que possuem uma grande bagagem de conhecimento empírico, que o professor tem que levar em conta. Nesse sentido Oliveira (1999) afirma:

O adulto está inserido no mundo do trabalho e das relações interpessoais de um modo diferente daquele da criança e do adolescente. Traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre outras pessoas. (Oliveira, 1999, p. 03).

É sempre importante que o professor faça uso de estratégias e procedimentos que levem o estudante da EJA a repensar suas concepções e atitudes frente ao conhecimento científico e tecnológico, que está sempre em constante mudança.

No entanto, as aulas lúdicas e práticas promovidas em escolas públicas são relativamente raras, ainda mais quando analisamos os dados na Educação de Jovens e Adultos. Segundo o relatório publicado por Silva et al. (2019), apenas 20% das escolas analisadas implementaram regularmente atividades práticas em sua rotina pedagógica. Essa falta de abordagens lúdicas impacta negativamente o engajamento dos estudantes e a compreensão dos conteúdos, pois essas aulas poderão contribuir para o melhor aprendizado desses estudantes, além de trazer-lhes uma nova experiência, pois promove a quebra da rotina e tende a despertar maior interesse pela aprendizagem e o que poderá contribuir para que se apropriem com maior segurança dos conhecimentos.

Por tudo isso, os objetivos deste trabalho foram elaborar e aplicar uma sequência didática sobre genética para a EJA, em que sejam abordados conhecimentos teórico-práticos e uma atividade experimental de extração de DNA, e avaliar as contribuições dessa proposta para a aprendizagem do estudo de genética para as estudantes.

## **2. TRAJETÓRIA E ENVOLVIMENTO DA PESQUISADORA COM O TEMA**

A área do ensino de genética tem despertado crescente interesse nos últimos anos, tanto no âmbito acadêmico quanto na sociedade em geral. No entanto, EJA muitas vezes enfrenta desafios específicos no ensino desse tema, devido às diferenças de idade, experiências prévias e níveis educacionais variados desse público. Diante dessa realidade, a pesquisadora, motivada pela importância de promover uma educação inclusiva e de qualidade, decidiu investigar como abordar a genética de forma eficaz nesse contexto, por meio de um estudo de caso, envolvendo a participação ativa da pesquisadora em um programa da EJA. No ano de 2013, iniciei meu curso de Ciências Biologias na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), desde o ano de 2014 comecei a ter contato com a escola pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pelas disciplinas de estágio supervisionado obrigatório e pelo programa Residência Pedagógica do qual participei. O foco sempre foi o trabalho com metodologias diferentes para a educação regular. Sempre amei dar aula apesar de toda dificuldade da área.

Assim que concluí minha graduação, comecei a trabalhar como professora de ciências e biologia, na rede estadual e na rede privada. E conversando com colegas de

trabalho, um dos conteúdos mais difíceis para os estudantes era a genética. E vários professores comentavam que na EJA, nem trabalhavam genética, porque os estudantes não aprendiam.

A partir do ano de 2020 comecei a trabalhar com turmas de EJA, e observar algumas dificuldades nos conteúdos de Biologia. Como no ano de 2020 tivemos a pandemia do Corona vírus, quando voltamos a sala de aula, em 2021, senti uma dificuldade maior referente ao conteúdo. E além de professora dessas turmas, conversava muito com várias estudantes, sobre as dificuldades que elas já haviam passado e os sonhos de fazer graduação após terminar o ensino médio na EJA.

Desta forma, tinha muita vontade de auxiliar essas estudantes a compreender de fato o conteúdo e não somente a obter nota suficiente para terminar o ano com aprovação. Nessa época já me questionando sobre metodologias diferentes para auxiliar essas estudantes, começo meu mestrado no Programa de Pós-graduação de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM-UFU), e conversando com minha orientadora Francielle Amâncio Pereira, decidimos fazer uma sequência didática para auxiliar os estudantes no conteúdo de genética no ensino da EJA, resultando no trabalho que apresento aqui.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Educação de Jovens e Adultos (EJA)**

No Brasil cerca de 64% de brasileiros não concluíram a Educação Básica. São essas pessoas, não escolarizadas ou com baixa escolarização, que constituem uma “multidão de invisíveis” potencialmente público da EJA (PNAD 2016-2023.)

Essa modalidade educativa, é constituída por estudantes que trazem uma visão de mundo influenciada por seus traços culturais de origem e por sua vivência social, familiar e profissional, sendo compostos por estudantes de várias classes sociais, porém sua grande maioria, são pessoas que trabalham durante o dia e estudam no período da noite. Então, segundo Freire (2020), a EJA deve ser vista de forma diferenciada, pois aqueles estudantes em sua maioria estão fora da escola há vários anos sem estudar, e tem uma rotina de trabalho fora da escola.

Ademais, o currículo da EJA, concentra todo conteúdo do ano em um semestre, o que resulta em menos tempo disponível para abordá-lo adequadamente.

Segundo Freire (2020) há a necessidade de uma formação com novas configurações a serem reorganizadas no currículo da EJA para aproximar cada vez mais esses sujeitos dos espaços sociais e profissionais. Precisamos ter uma metodologia dialógica com nossos estudantes, ainda mais em turmas de EJA, em que eles já têm um conhecimento social.

Desta forma precisamos criar uma didática especial em que os estudantes se sintam confortáveis e interessados pelo conteúdo. Freire (2020) acrescenta ainda que a prática pedagógica da EJA deve ser por meio de atividades dinâmicas, da produção de material didático. Ainda para Freire (2020) torna-se evidente que o diálogo gera criticidade e precisa ser condutora da experiência educativa. O bom relacionamento com os estudantes muitas vezes pode auxiliar na melhor compreensão do conteúdo, pois pode resultar em maior engajamento, motivação e efetividade no processo educacional, pois a partir do diálogo o educador consegue trabalhar de forma horizontal com o educando.

A intenção de conseguir unir teoria e prática para um melhor ensino-aprendizagem, pois essa modalidade de ensino tem um papel muito importante na formação de sujeitos críticos, reflexivos, com afirmação de identidades. Corroborando com essa ideia, Nascimento afirma que:

O conhecimento modifica o homem, assim considera-se que a EJA-educação de jovens e adultos, é capaz de mudar significativamente a vida de uma pessoa, traz oportunidades para conviver em uma sociedade democrática, justa e igualitária com direitos e também deveres. (Nascimento, 2013, p. 10)

Para dar conta transformação, o professor da EJA tem um papel fundamental:

O papel do professor na EJA - educação de jovens e adultos, é de grande importância no processo de reingresso do aluno às turmas, é de suma importância o perfil do docente no sucesso de aprendizagem do aluno adulto, para muitos o professor é um modelo a seguir. (Freire, 2020, p 169)

Desta forma, ser professor da EJA, requer uma didática diferente, pois segundo Freire (2020), o educador de EJA é desafiado a construir alternativas, em conjunto com estes jovens, para resgatar a sua condição de sujeito de direitos, de cidadão brasileiro.

No caso específico do ensino de Biologia, cujos conteúdos estão diretamente associados à vida cotidiana, é crucial que o professor busque estratégias para interligar o senso comum desses estudantes com os conteúdos aplicados.

## **Ensino de Biologia**

A Biologia é uma grande área das ciências que estuda os mecanismos de regulação dos organismos e as interações dos seres vivos com o meio ambiente (Casa Grande, 2006). Em outras palavras, é o papel da ciência que tem como objetivo de estudo, funcionamento dos organismos e os mecanismos pelos quais eles se adaptam ao ambiente em que vivem. Além disso, a Biologia também investiga as interações dos seres vivos nos ecossistemas, ou seja, como os organismos interagem entre si e com os componentes não vivos do ambiente, como o ar, a água, o solo, entre outros.

Historicamente, o ensino em Biologia tem se fundamentado em metodologias conservadoras ou tradicionais, com um modelo de ensino centrado na figura do professor (Pereira, 2019). Por ser um conteúdo difícil, se o professor não tem diálogo com os estudantes, a aula fica desinteressante. Então os professores, devem sempre buscar novas metodologias para tentar aulas mais interativas.

Segundo Vasconcellos (1992), do ponto de vista político, o grande problema da educação tradicional é a formação do homem passivo, não crítico. Por outro lado, para Selles e Ferreira (2005) o ensino das Ciências Biológicas requer uma reflexão no âmbito social. Desta forma, acreditamos que temos que formar indivíduos críticos, para a área de ciências, para que posteriormente possam vir a criticar e aprofundar seus conhecimentos em relação aos processos biológicos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias pontuam que:

Mais do que fornece informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia. (BRASIL, 2000, p.19).

Além dessas dificuldades, na BNCC não temos nenhuma orientação específica sobre o conteúdo a ser trabalhado na EJA.

Para dar conta disso, o cuidado com a prática docente desenvolvida é crucial, já que o currículo da EJA, não é igual ao da educação regular. Entretanto, sabemos que muitos professores resistem em mudar a sua prática, muitas vezes por ser um conteúdo difícil de ser trabalhado.

No capítulo de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a BNCC do Ensino Médio pontua que:

A dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e

instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (Brasil, 2018, p. 550).

Então para trabalhar com o ensino de Biologia na EJA, sem compreender a qualidade de ensino para esses estudantes, e ainda cumprir o que determina a BNCC, é necessária a utilização de metodologias mais efetivas, envolvendo inclusive atividades práticas experimentais.

Hubner (2014) destaca que ensinar Biologia é um desafio, pois lida com a construção dos conhecimentos científicos e o desenvolvimento tecnológico, que aumentam com uma rapidez incrível e se tornam difíceis de serem acompanhados. Do ponto de vista de Krasilchik (2005), entre outras dificuldades encontradas nas aulas de Biologia está o pouco ou o mau uso dos recursos audiovisuais, como também o professor muitas vezes se ater apenas ao livro didático, trabalhando de forma rígida os conteúdos propostos. Já Reigota (1995) entendem que uma postura mais flexível do docente contribui não somente em relação ao educando, mas para a formação de um estudante mais flexível também na relação com outro, com o conhecimento adquirido e consigo mesmo.

O aprendizado do conteúdo de Biologia oferece instrumentos fundamentais para a formação de um cidadão proativo e crítico e, portanto, requer o domínio tanto de habilidades, quanto dos conteúdos a elas relacionados (Almeida, 2020). Então, precisamos de meios para que o estudante consiga assimilar.

## **Ensino de Genética**

Uma área de destaque na Biologia, é a genética, que dentro da BNCC está no eixo temático Energia, como conteúdo obrigatório na 3<sup>a</sup> série do ensino médio, e estuda hereditariedade, que é a forma com que os indivíduos passam suas características de geração em geração. A Genética Mendeliana traz princípios básicos como alelos, gene, cromática e cromatina, conceitos básicos que são importantes para os estudantes conseguirem entender o que é a genética. Além disso, a genética é base para a compreensão de vários conteúdos dentro da biologia como a evolução dos seres vivos e de todos os outros assuntos que envolvem toda a Biologia (Cid; Cruz Neto, 2005).

Para Barni (2010) o ensino de Genética tem sido apontado como uma necessidade na formação de jovens conscientes e capazes de tomar decisões em relação à sua própria vida, contribuindo também para a compreensão de diferenças individuais. Quando o indivíduo estuda genética ele cria um pensamento crítico e de posicionamento, visto que ele vai entender a sua hereditariedade, como acontecem as mudanças da sua própria geração. A genética desempenha um papel importante na compreensão da diversidade e da igualdade entre os seres vivos. Através do estudo dos genes, podemos descobrir que todos os organismos compartilham uma origem comum, evidenciando a interconectividade da vida na Terra. Essa perspectiva pode promover uma visão de harmonia e respeito pela natureza.

Além disso, a genética também pode ser uma ferramenta poderosa no combate à discriminação. Ao entender que os seres humanos compartilham uma base genética comum, pode-se enfatizar a unidade e a igualdade entre as pessoas, independentemente de sua aparência, etnia ou origem geográfica. Essa abordagem genética pode ajudar a desconstruir preconceitos e estereótipos, promovendo uma sociedade mais inclusiva e justa.

Levando em conta sua relevância no contexto atual, os Parâmetros Curriculares Nacionais, apontam que este tema seja abordado de maneira que os discentes tenham capacidades de descrever a estrutura e as características da molécula de DNA (ácido desoxirribonucleico) (Pereira, 2019).

Para além disso, Giacóia acrescenta ainda que:

O avanço do conhecimento genético não se limita apenas a responder questões relativas à identificação dos genes, mas a entender melhor e mais rapidamente como funciona a vida no planeta. Nessa perspectiva, o papel da escola básica é fornecer aos estudantes os aportes necessários para compreender essas informações de maneira mais efetiva, à medida que elas colocam cotidianamente em cheque nossos conhecimentos, convicções e princípios éticos. (Giacóia, 2006, p. 25).

Apesar disso, o grande número de conceitos relacionados à área dificulta, muitas vezes, a compreensão dos estudantes, que acabam preocupando-se em decorar termos em detrimento de compreender e relacionar o estudo com a vida prática. Segundo Borges e Lima (2007), boa parcela dos estudantes brasileiros sai do ensino médio entendendo, por exemplo, que as leis de Mendel são apenas “letras” que se combinam em um cruzamento, não conseguindo compreender que o “AA” ou “Aa” são apenas símbolos que representam sequências nucleotídicas, que constituem os genes, e estão localizadas nos cromossomos.

Pereira (2019) afirma que, para alcançar o que os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam, é necessário que

(...) esse tema seja abordado de maneira que os discentes tenham capacidades de descrever a estrutura e as características da molécula de DNA, com habilidade de relacioná-las à transmissão dos caracteres hereditários e entender a relação entre as mutações e alterações no código e suas implicações no que se refere a diversidade planetária. Propõem, ainda, estratégias para uma formação crítica sobre temas polêmicos e julgamentos de questões discriminativas e preconceituosas, fazendo uso de experimentações, construções de modelos didáticos, simulações, jogos e debates. (Pereira ,2019, p 18).

Porém, segundo Oliveira (2014), os estudantes não aprendem simplesmente ouvindo e memorizando. Quando os alunos são meros receptores passivos de informações, o processo de aprendizagem se limita à memorização superficial e à reprodução de conteúdo de forma mecânica. No entanto, para uma compreensão mais profunda e duradoura, é necessário que os estudantes se envolvam ativamente na construção do conhecimento. Os estudantes aprendem de maneira mais eficaz quando são ativamente envolvidos no processo de aprendizagem, em vez de simplesmente ouvir e memorizar informações de forma passiva. Isso os capacita a se tornarem aprendizes autônomos e preparados para enfrentar desafios do mundo real.

Na genética, o conhecimento das principais dificuldades e condicionantes de aprendizagem que os estudantes enfrentam se constitui em um dos fatores que podem fornecer elementos importantes para que os professores transformem o conteúdo a ser ensinado (Pereira, 2019).

Desta forma, para conseguir ensinar os conceitos de genética o professor tem que utilizar boas estratégias e recursos didáticos já que, geralmente, os estudantes irão ter várias dificuldades e dúvidas. Além disso, os professores ainda terão que lidar com outro problema, segundo Scheid e Ferrari (2006), reside na veiculação da ideia de ciência como verdade inquestionável.

Para a oferta de um bom ensino de biologia, com destaque a genética, se faz necessário que os professores tenham à sua disposição de recursos de didáticos promovam a construção de conhecimentos através da teoria e prática. No entanto a maioria das escolas públicas não possuem laboratórios que permitam trabalhar adequadamente o conteúdo de forma prática, sendo esse um desafio importante a ser considerado no cotidiano do professor. e esta é outra realidade que acabamos tendo que enfrentar diariamente. Segundo Diniz, Schall (2001), a falta de recursos, inexistência de

laboratórios e/ou equipamentos e ainda a falta de tempo têm sido algumas das dificuldades alegadas pelos professores para a realização de práticas pedagógicas inovadoras.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Caracterização metodológica da pesquisa**

Esta pesquisa se define como qualitativa, pois nosso enfoque foi direcionado para as diferentes possibilidades de interpretação das informações coletadas. A escolha por esta metodologia se justifica pelo contexto da pesquisa, pois, de acordo com Moreira (2004), o local onde estão sendo produzidas as informações se torna parte desta, pois as ações são mais bem entendidas quando observadas em seu contexto natural de ocorrência.

#### **3.2 Cenário investigado e os participantes da pesquisa**

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede estadual, na cidade de Araguari-MG, no período de outubro a novembro de 2022, em uma turma de 3<sup>a</sup> série do ensino médio da EJA.

A escola está localizada no bairro São Sebastião, periferia da cidade, e o público principal da escola são estudantes residentes nesse bairro. A escola atende desde o 1º ano do ensino fundamental I até o 9º ano do ensino fundamental II, todo o ensino médio regular e EJA.

A escola conta com 15 salas de aula, 1 sala de reunião, 1 sala de laboratório de informática, 1 sala de professores, e salas do administrativo, observando então que a escola não possui nenhum laboratório de ciências.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 3<sup>a</sup> série da EJA. Nesta turma, estão matriculados 15 estudantes no diário, sendo 14 mulheres e 1 homem, que era faltoso então durante a sequência de didática não estava presente. Então, participaram da sequência didática apenas as 14 mulheres. Censo da escola em 2023.

Além de estudarem a noite, todas as participantes trabalhavam durante o dia, a maioria com serviços gerais, tendo também secretária, artesã e manicure. Outra semelhança entre elas diz respeito ao fato de que todas as alunas eram mães. Então a troca

de experiência durante a aula era constante. A turma no geral demonstrou bastante interesse, era bem participativa e frequente.

Por se tratar de uma investigação que teve origem no contexto da prática pedagógica da pesquisadora, que também é professora da turma, não houve necessidade de aprovação do comitê de ética. Ainda assim, no início da pesquisa foi apresentado às estudantes um termo de consentimento quanto ao uso de imagens, conforme apêndice I

### **3.3 Etapas da pesquisa**

#### **3.3.1 – Elaboração do Produto didático – a Sequência didática**

Para nosso estudo optamos, como produto didático, pela elaboração de uma sequência didática sobre o tema genética.

A utilização de sequências didáticas (SD) permite ao professor planejar e organizar de forma estruturada as atividades de ensino, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais significativa. As SD permitem explorar diferentes conteúdos de maneira articulada, promovendo a construção de conhecimentos mais sólidos e a ampliação das habilidades dos estudantes.

A Sequência Didática (SD) perfaz um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas objetivando a efetivação de certos objetivos educacionais, e apresenta ainda um princípio e um fim conhecidos por professor e aluno (Zabala, 1998, p. 18).

Kobashigawa et al, (2008) descreve SD como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes. O autor destaca que um plano de aula, entretanto, é mais amplo que este por abordar várias estratégias de ensino e aprendizagem e por ser uma sequência de vários dias.

Ainda na definição de SD, Dolz afirma que:

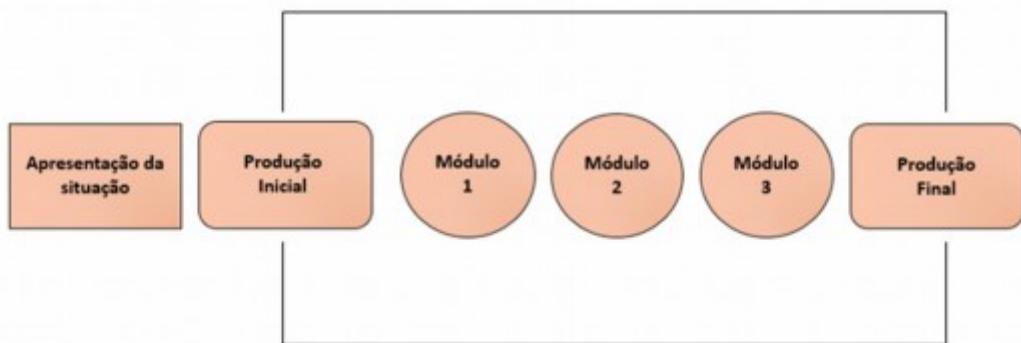
O procedimento sequência didática é um conjunto de atividades pedagógicas organizadas, de maneira sistemática, com base em um gênero textual. Estas têm o objetivo de dar acesso aos alunos a práticas de linguagens tipificadas, ou seja, de ajudá-los a dominar os diversos gêneros textuais que permeiam nossa vida em sociedade, preparando-os para saberem usar a língua nas mais variadas situações sociais, oferecendo-lhes instrumentos eficazes para melhorar suas capacidades de ler e escrever (DOLZ, 2004, p.54).

A estrutura de base de uma sequência didática é constituída pelos seguintes passos: apresentação da situação, produção inicial, módulo 1, módulo 2, módulo 3 e produção final, como demonstra o esquema abaixo (Dolz, Noverraz e Schneuwly, 2004, p.98).

Na apresentação da situação, foi abordada a importância do conteúdo estudado. Na produção inicial, foi definido os conteúdos que as estudantes tiveram dificuldade com o conteúdo, definindo então a que o docente ainda deveria intervir naquele momento irá acontecer durante a prática nas primeiras aprendizagens.

Os módulos, foram divididos da seguinte forma: módulo 1 - trabalhar momentos de níveis diferentes; modulo 2 - variar atividades e exercícios; módulo 3 - capitalizar as aquisições. E na produção final deve-se investigar as aprendizagens.

**Figura 1:** Esquema da Sequência Didática



Fonte: Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 98).

Segundo Silva (2018), a sequência didática proporciona aos estudantes uma estruturação clara e progressiva dos conteúdos, o que auxilia na compreensão e na retenção do conhecimento. Além disso, de acordo com Souza (2020), a sequência didática permite uma abordagem mais integrada dos conteúdos, estabelecendo conexões entre os diferentes elementos do currículo e favorecendo a construção de saberes mais complexos. Dessa forma, a utilização da sequência didática contribui para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e sua elaboração é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e organizada.

No caso do nosso estudo, a sequência didática foi pensada para um público do ensino médio e consistiu em um conjunto de 5 aulas, sendo uma aula teórica e 4 aulas

práticas com extração de DNA vegetal e humano e uma aula com um jogo de perguntas e respostas utilizando o aplicativo de jogos kahoot. Utilizamos a plataforma kahoot, para desenvolver.

A seguir apresentamos de forma resumida as atividades propostas na SD:

### **PRIMEIRA AULA:**

A primeira aula, que teve como tema a genética mendeliana, aconteceu no dia 03 de novembro de 2022. O objetivo da aula era entender como ocorre a transmissão das características hereditárias ao longo das gerações e compreender que existem características que são dominantes (segregadas, portanto, por genes dominantes) e recessivas (segregadas por genes recessivos). Conforme o aula foi teórica. A aula foi iniciada com o auxílio de um vídeo encontrado no Youtube, intitulado “Núcleo celular e DNA - Fisiologia Humana”. Esse vídeo mostrou para os estudantes como acontece a extração DNA, e como é a hélice espiralada do DNA. Após o vídeo foi apresentada a localização do DNA e as informações que ele carrega, através de um modelo de DNA.

Depois foi apresentado um texto que contextualiza toda a parte teórica da Genética Mendeliana e realiza questionamentos sobre o assunto.

### **SEGUNDA AULA:**

Na segunda aula da sequência didática, que foi realizada no dia 09 de novembro, conforme plano de aula no apêndice II, os estudantes tiveram sua primeira aula prática, onde inicialmente foi apresentado e explicado como manusear os objetos como microscópio, e segundo o roteiro de aula prática, no apêndice II, os estudantes viram, lâminas de células e identificaram onde está o material genético de cada célula. E então responderam um questionário e desenharam o que estava visualizando no microscópio. Assim durante essa sequência de didática, exploramos a habilidade EM13CNT304X, por meio das quais foram analisadas e debatidas situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neuro tecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), partindo de argumentos legais, éticos e responsáveis, apresentando e discutindo diferentes pontos de vista.

### **TERCEIRA AULA:**

Na terceira aula da sequência didática, que foi realizada no dia 10 de novembro, conforme plano de aula que está no produto (apêndice II), teve como objetivo relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies; reconhecendo técnicas e tecnologias, para resolver desafios do nosso cotidiano; extraíndo o DNA vegetal. A duração da aula foi de 50 mim.

Os estudantes receberam o roteiro de aula prática (apêndice II), que foi explicado e, depois, organizados em grupos realizaram a atividade prática da extração do DNA vegetal. Após conseguirem extraír o DNA da Banana, ele foi pipetado e colocado na placa de Petri, para a visualização na lupa. Em seguida, montaram lâminas para visualização da precipitação do DNA em microscópio, e então responderam a duas questões e desenharam o que visualizaram ao microscópio.

#### **QUARTA AULA:**

Na quarta aula da sequência didática foi realizada dia 16 de novembro, conforme plano de aula do apêndice II, seu objetivo era relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies e reconhecer técnicas e tecnologias que utilizam o DNA para resolver desafios do nosso cotidiano; Extraír DNA de células humanas. Os estudantes também receberam um roteiro de aula prática da Extração do DNA Humano (da bochecha), conforme o apêndice II. A duração da aula foi de 50 min. Os estudantes se dividiram em grupos, após a leitura do roteiro de aula prática, após a extração do DNA de células da bochecha, os estudantes pipetaram o material, observaram na lupa e posteriormente ao microscópio. Então, responderam ao questionário e desenharam o que conseguem visualizar no microscópio.

#### **QUINTA AULA:**

Na quinta aula da sequência didática, no dia 17 de novembro conforme plano de aula do apêndice II, foi realizado um jogo como uma forma de questionário, aplicada através da plataforma kahoot, conforme o produto em apêndice. Os estudantes foram para a sala de informática da escola, onde cada um deles teve acesso a um computador, as perguntas foram mostradas em um telão de data show em comum para todos. Conforme iam acertando as perguntas, acumulava, uma quantidade de pontos. Assim no final pudemos analisar quando cada estudante conseguiu aprender ou absorver através daquele jogo com perguntas e respostas. O link que tem acesso ao jogo é

[https://create.kahoot.it/share/enquete-extracao-de-dna/17737b6e-f18f-421d-b2c8-0bee97e30075.](https://create.kahoot.it/share/enquete-extracao-de-dna/17737b6e-f18f-421d-b2c8-0bee97e30075)

## **Coleta de Dados**

Optamos por utilizar como instrumento para coleta de dados as anotações em diário de bordo registradas pela pesquisadora, entrevista estruturada realizada com as participantes, respostas das estudantes aos roteiros de aula práticas e as respostas ao jogo aplicado na última aula.

Tal escolha se deu pois, segundo Lüdke e André, é importante, durante toda a pesquisa, que o pesquisador dê atenção, ao maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado (LUDKE e ANDRE, 1986, p. 12).

Para coletar os dados sobre a percepção dos alunos a respeito da proposta, utilizamos a Observação Participante, baseada na linguagem corporal, emoções e falas. De acordo com Lüdke e André (1986) a técnica de Observação Participante amplia o contato pessoal entre o sujeito de pesquisa e o observador, o que possibilita ter uma visão mais realista das experiências diárias dos observados e auxilia nas atribuições dos significados.

Assim sendo, o diário de bordo foi escolhido como um instrumento de coleta de dados porque segundo Alves (2001), ele pode ser considerado como um registro de experiências pessoais e observações passadas. Então durante toda a sequência didática a pesquisadora ia anotando falas importantes, interpretações, sentimentos. Neste direcionamento, Porlán e Martín (1997) afirmam que o diário de bordo é um recurso em que se distinguem as problemáticas e, com elas, a concepção do processo que vem ocorrendo, além da realidade do envolvido.

O roteiro de aula prática foi um instrumento adotado na 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> aulas, tanto para orientar os estudantes nas atividades a serem desenvolvidas, quanto como forma de avaliação, por meio de questões a serem desenvolvidas ao término das aulas. Segundo Bizzo (2008), o roteiro de aula prática pode ser desenvolvido com atividades experimentais realizadas mesmo sem a sofisticação de laboratórios equipados, que poucas escolas de fato possuem segundo Bizzo (2008). Através do roteiro de aula prática podemos também analisar o que os estudantes conseguiram aprender através das

respostas e desenhos, os quais foram utilizados como dados para nossa investigação. Estes roteiros constaram de três questões abertas cada, pois segundo Amaro, Póvoa e Macedo (2005), as questões abertas podem propiciar maior liberdade de expressão, com respostas mais representativas e fiéis à opinião do sujeito, o que poderia nos permitir o acesso à sua percepção.

O jogo criado na plataforma Kahoot, foi um instrumento de coletas de dados a partir das respostas fornecido pelas estudantes, com os erros e acertos iam se corrigindo os erros de uma maneira lúdica de investigar o que os estudantes conseguiram aprender durante as aulas, segundo Santos e Vale (2006) também afirmam quando o estudante participa de um jogo, ele encontra-se em uma situação-desafio que dispõe de variadas ferramentas com as quais ele deve resolver o problema proposto. então surge a necessidade de formar novas associações cognitivas para que se chegue a uma solução.

Também foi feita uma entrevista estruturada com oito perguntas (Apêndice IV) para os estudantes participarem após a aplicação da sequência didática, a fim de garantir que mais elementos pudessem ser analisados. Na entrevista, realizada pela professora pesquisadora, os estudantes responderam como avaliam a sequência didática desenvolvida e se acreditam que esta metodologia aplicada, contribuiu para promover o ensino-aprendizagem deles.

A escolha da entrevista como ferramenta de investigação se deu por este ser um instrumento útil para recolher informações sobre determinado tema em um grupo representativo da população em estudo, e pela praticidade em conseguir interrogar muitas pessoas em um curto espaço de tempo segundo Amaro, Povoa e Macedo (2005). A entrevista, segundo Lüdke e André, “permite correções, esclarecimentos e adaptações que a torna sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (1986, p. 34).

## **Organização dos dados, análise e discussão dos resultados**

Os dados coletados através do diário de bordo, entrevista e respostas ao roteiro de aula prática e ao jogo, foram sistematizados utilizando-se a técnica de análise de conteúdos (Bardin, 2010), relacionados entre si e discutidos com base no referencial teórico adotado em nosso estudo.

Para Bardin (2011), o termo análise de conteúdo designa:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a

inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

Desse modo, para organização dos dados, adotaremos as etapas descritas por Bardin (2010). As diferentes fases de análise de conteúdo organizam-se em torno de três polos cronológicos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 2010). Segundo Bardin (2010), a pré-análise consiste no trabalho de organização das ideias iniciais, que seria quando organizar todos os materiais utilizados na coleta de dados é a fase de escolha dos documentos que serão analisados, de formulação das hipóteses e dos objetivos.

Posteriormente, na fase de exploração do material, ocorre a aplicação sistemática, manual ou informatizada, das decisões tomadas na pré-análise. Consiste, essencialmente, em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função das regras previamente estabelecidas. Nesta fase de tratamento, ocorre a codificação, que significa codificar o material com regras específicas. Além disso, nesse processo são identificadas as unidades de registro, efetivadas por: palavra; tema; objeto ou referente; personagem; acontecimento ou documento.

Deste modo, inicialmente, os instrumentos serão submetidos a uma pré-análise a partir da leitura exploratória desses materiais, buscando identificar elementos de interesse de nosso estudo, os quais foram classificados e agrupados, utilizando-se como critério a semelhança entre elas, constituindo as categorias.

Bardin (2010), destaca que a análise qualitativa não rejeita toda e qualquer informação de quantificação, pois o analista pode recorrer para testes quantitativos. Ressalta, também, a importância da categorização para todo processo, num ato que reúne elementos em razão de suas características comuns.

Desta forma, Bardin (2010, p 9), ainda afirma que a análise de dados “consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (p. 9).

No caso de nosso estudo, buscamos analisar e interpretar os resultados obtidos, relacionando-os entre si nas situações em que o cruzamento dos dados se mostrar promissor.

Após a análise dos resultados, eles foram discutidos à luz do referencial teórico adotado em nosso estudo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira aula da sequência didática foi realizada na sala de vídeo da escola. No primeiro momento as estudantes assistiram ao vídeo “Núcleo celular e DNA - Fisiologia Humana”, disponível no Youtube, que aborda a estrutura da molécula de DNA. Nessa aula os educandos manifestaram grande curiosidade pelas informações apresentadas no vídeo, demonstrando entusiasmo. Apesar disso, notamos que parte da turma não conseguiu manter o foco e atenção até o final, pois alguns começaram a mexer no celular, e dispersos inquietos na cadeira e tiveram dificuldades de comentar o filme. Acreditamos que tenha sido em função de serem trabalhadores e possivelmente estivessem cansados, de uma rotina de trabalho, associado ao silêncio e a sala escura. Mesmo sendo um vídeo curto, entendemos que precisamos conhecer o perfil de cada estudante, “conhecer os sujeitos da EJA, suas trajetórias, identificando seu perfil, suas expectativas e vivências, para que eles possam ser considerados na construção de propostas e projetos que venham atender-lhes de maneira mais próxima e específica” (Jardelino e Araújo, 2014, p. 17).

**Figura 2:** Primeira aula da sequência didática: estudantes na sala de vídeo da escola, durante a exibição do vídeo.



**Fonte:** a autora

No segundo dia da sequência didática, começaram as aulas práticas, que foram realizadas em uma um laboratório improvisado, visto que a escola não possui laboratório de ciência. A primeira aula prática, que correspondeu à segunda aula da sequência didática, aconteceu no dia 09 de novembro de 2022. Então, nesta aula, explicamos como manusear o microscópio, como focar em cada lente, posteriormente utilizamos lâmina de células humana, para que as células visualizassem o núcleo da célula, onde está localizado o material genético o DNA da célula. Para as aulas práticas, as estudantes tinham o suporte do roteiro.

A maioria das estudantes teve grande dificuldade de manipular o microscópio, já que é algo que não faz parte do seu cotidiano, e para muitas delas foi o primeiro contato com o equipamento. Porém a cada minuto da aula, elas falam do quanto esta experiência estava sendo gratificante a elas, visto que era seu último ano escolar. Uma das estudantes durante a aula falou: “primeira vez que estou mexendo num microscópio, nem acredito que dei conta”.

Para Krasilchik (2004), as aulas em um laboratório são de valor insubstituível para o ensino de biologia, pois permite ao estudante um contato direto com fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos e processos. Por outro lado, nota-se que esse tipo de proposta é pouco desenvolvida em função da deficiência estrutural das escolas, especialmente as instituições públicas. Segundo Salesse (2012), a maioria das escolas públicas do país nem sequer contam com espaços adequados para atividades laboratoriais, e mesmo quando existem laboratórios, a falta de materiais, de equipamentos e a má manutenção são um empecilho constante para a realização de aulas práticas. Para a proposta que foi desenvolvida por nós também houve muitos desafios, tendo em vista a necessidade de adaptar uma sala de aula para atender a demanda de um laboratório, visto que a escola não tinha laboratório.

**Figura 3:** Segunda aula da sequência didática, realizada utilizando um laboratório improvisado, utilizando equipamentos e matérias (lupa, microscópio, lâminas) do Laboratório do Ensino do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (LEN).



**Fonte:** a autora

Na terceira aula da sequência didática, que aconteceu no dia 10 de novembro de 2022, foi realizada outra aula prática também com o suporte do roteiro de aula prática. Inicialmente foram abordados os nomes dos materiais que seriam utilizados. E então, após, os estudantes realizaram a aula prática. Procuramos não interferir no processo, apenas acompanhando as dúvidas e dificuldades.

Foi colocado todo material necessário da bancada, a turma se dividiu em dois grupos, cada um fazendo a sua prática. De acordo com Belotti e Faria (2010, p. 12), “as aulas práticas podem ajudar no processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos”. Nesse sentido, a vivência da aula prática correspondeu a uma possibilidade de correlação entre os conteúdos abordados e as vivências experienciadas por elas em seu cotidiano. Através dessas aulas práticas elas podem por exemplo compreender que as frutas que comem no dia a dia também têm DNA.

Os estudantes mostraram-se muito impressionados e empolgados com a realização da atividade. Segundo as falas das estudantes como “nossa que legal começou a aparecer”, “o nosso deu certo olha o DNA, aqui muito legal.”, o que mais chamou a atenção foi quando puderam observar o início da formação de fitas finas e brancas de precipitado de DNA, semelhante a fibras de algodão.

Entretanto, notamos dificuldades básicas como realizar a medição dos materiais, como medir 20 ml de água, dificuldade para utilizar alguns instrumentos, de saber quais eram os nomes dos instrumentos, isso pode ter acontecido visto que essa prática não era comum para elas. Os erros também serviram para refletir e gerar aprendizados. Segundo Cury (2007), o erro pode ser utilizado como objeto de conhecimento e deve ser usado para explorar as dificuldades de seus estudantes para que eles as superem. Então elas foram orientadas a recomeçar o experimento, já que devido às medições erradas não conseguiram mais extrair o DNA da banana.

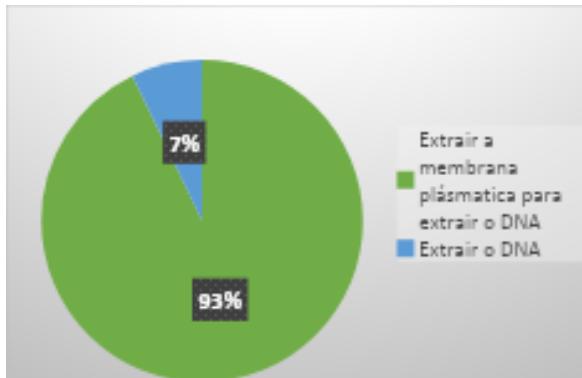
**Figura 4:** Terceira aula da sequência didática, extração de DNA vegetal, realização da misturada solução Lise. **A-** Estudantes dissolvendo os materiais para realização da substância lise. **B-** Estudantes misturando a banana na substância lise.



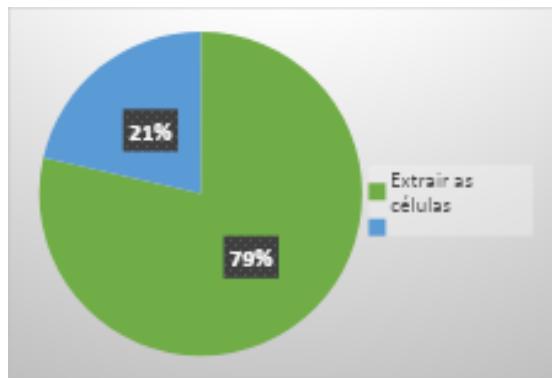
**Fonte:** a autora

**Figura 5:** Gráficos das sínteses das respostas do relatório de aula prática

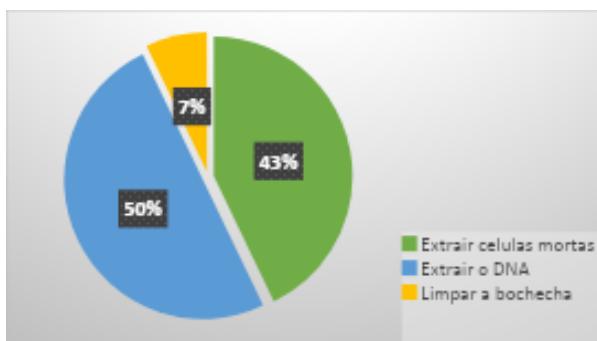
A-Aula 3: Gráfico das respostas obtidas na questão 1 no roteiro de aula prática



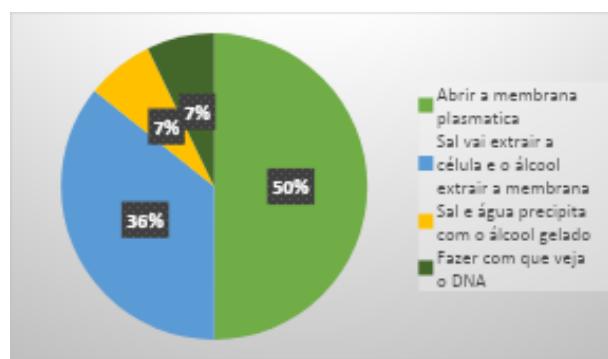
B-Aula 3: Gráfico das respostas obtidas na questão 2 no roteiro de aula prática



C-Aula 4: Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 1 do roteiro de aula prática



D-Aula 4: Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 2 do roteiro de aula prática



**Fonte:** autora

Nesta aula prática as estudantes não conseguiram terminar durante o tempo de 50 min, e foi necessário pedir ao professor seguinte que cedesse 10 min da aula dele para que as estudantes conseguissem terminar a aula. Desta forma, pode-se perceber que a realização da prática necessita de dois horários conjugados, pois durante a execução da prática podem acontecer erros e dúvidas. E apenas 50 min são insuficientes para concluir a prática e discutir os erros e resultados obtidos.

Ao final do roteiro desta aula, foram apresentadas três questões para serem respondidas, todas as alunas conseguiram responder. Na primeira questão sobre a função da solução lise utilizada no início do experimento e sobre a função do sal e do detergente utilizados no preparo dessa solução, 78,5 % (11) responderam que a função é extrair as células, e 21,5% (3) estudantes que é para o rompimento das células, conforme figura 4-A

Desta forma percebemos que houve uma confusão entre o que é célula e o que é material genético. Por esse motivo, optamos por iniciar a aula seguinte esclarecendo algumas dúvidas.

Quando questionados sobre a função do álcool na última fase da extração, 92,8 % (13) das respostas o associavam ao papel de “extrair” a membrana plasmática para extrair o DNA e 7,2 % (1) resposta mencionou a extração do DNA sem mencionar a ruptura da membrana, conforme gráfico na figura 4 - B

Nesse caso em específico, nota-se uma falta de familiaridade das estudantes com a linguagem científica, que fica evidente na utilização do termo “extrair” para se referir ao rompimento da membrana plasmática. Dificuldades como essa são comuns na EJA, onde os professores normalmente optam por adotar uma linguagem mais próxima ao estudante evitando termos que possam ser muito difíceis ou criar algum tipo de obstáculo entre o estudante e o conhecimento. Entendemos o valor dessa intenção, entretanto, neste caso específico, nota-se que esse tipo de postura acaba por dificultar a familiarização do estudante com a linguagem científica, e pouco contribui para o processo de alfabetização científica.

Segundo Freire, “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes”, (p.111, 1980), assim como também evidenciou Araman (2006, p. 33) ao dizer que da alfabetização da EJA “alfabetização Científica, alunos podem ter uma visão de que a Ciência é parte do seu mundo, e que o conhecimento científico é de fundamental importância para interagir pessoal e socialmente, para melhorar sua vida e a sua sociedade”.

E na última pergunta foi pedido para que eles desenhassem o que estavam vendo na lâmina que montaram no microscópio. A intenção era de permitir que elas percebessem as células, e que com o rompimento da membrana plasmática e da membrana nuclear, era possível extraír o DNA, ainda que não seja possível a visualização do DNA, em formato de fitas.

As figuras não serão analisadas nesse momento, pois, provavelmente por não estarem familiarizados com esse tipo de atividade, ou mesmo pela complexidade das estruturas vistas no microscópio, os desenhos foram confusos e não trouxeram indícios significativos sobre o que de fato as estudantes conseguiram apreender desse processo. Por esse motivo optamos por não adotar as imagens como recurso avaliativo.

Na quarta aula da sequência didática, no dia 16 de novembro de 2022, as estudantes fizeram a extração do DNA da mucosa oral, também com o auxílio de um roteiro de aula prática. Foi explicado às estudantes todo procedimento para que posteriormente, elas pudessem conduzi-lo sozinhas. Nesta aula prática as estudantes estavam mais tranquilas, porque já sabiam como era uma aula prática.

**Figura 6:** Quarta aula da sequência didática, extração de DNA da mucosa oral, estudantes realizando as medições dos materiais. **A** – Estudantes fazendo a solução lise **B** – Estudantes adicionando corante de violeta no experimento.



**Fonte:** a autora

As estudantes realizaram as medições e prepararam uma solução de água e sal, com a qual realizaram o bochecho, nesse momento, algumas estudantes acreditam que seja para extrair seu próprio DNA. Isso faz que elas gostem bastante desse momento, de poder contribuir na aula prática.

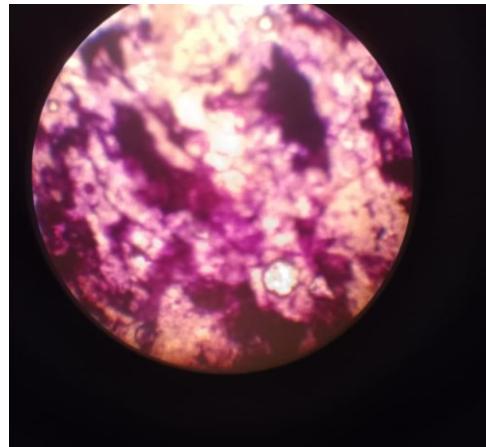
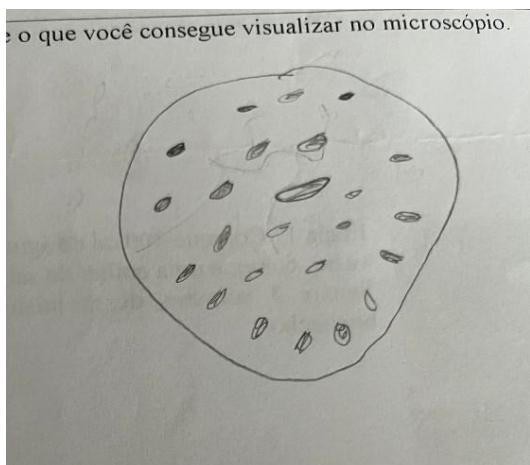
Diferentemente das aulas anteriores, não houve nenhum erro na realização desta prática, especialmente nas medições, o que havia sido uma das principais dificuldades na última aula. Desta forma, podemos observar a importância da sequência didática. Acreditamos que a familiarização com aulas práticas possa ter contribuído para que elas tivessem mais habilidade para trabalhar com a vidraçaria, realizar as medidas, montar a lâmina e manipular o microscópio já que não era mais o primeiro contato.

Após colocar o álcool, elas conseguiram visualizar o DNA. Então pipetaram e levaram até a lupa e posteriormente até o microscópio para observar com mais detalhes.

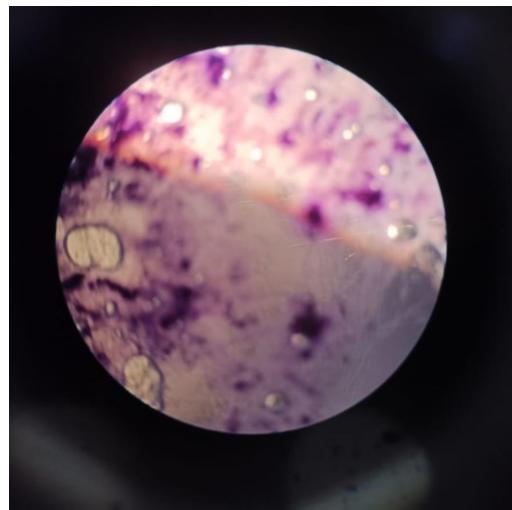
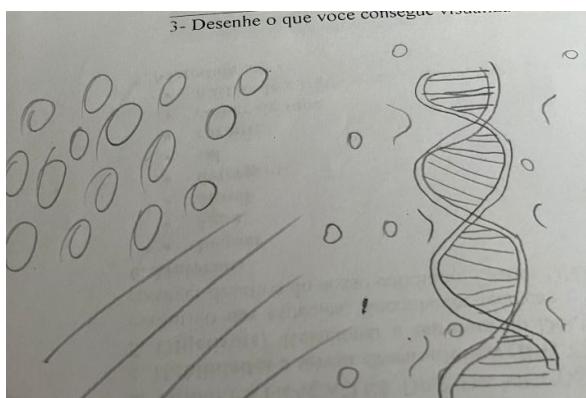
Novamente elas tiveram dificuldade de focar o microscópio. Porém, as estudantes que conseguiram primeiro auxiliavam as demais juntamente com as orientações da professora.

**Figura 7:** Imagem visualizada no microscópio, na extração de mucosa oral e desenho realizado pelas estudantes, do que foi visualizado **A e B.**

**A -**



**B-**



**Fonte:** a autora.

Como pode ser visto na imagem, os alunos coletaram a extração que havia realizado e montaram uma lâmina para visualização no microscópio, através dessa lâmina

as estudantes podem identificar estruturas da célula e fragmentos do DNA, mesmo que para elas seja difícil a identificação podemos discutir a partir das dúvidas.

Quanto ao roteiro dessa aula prática sobre a extração de DNA da mucosa oral, também havia três perguntas. A primeira é: Por que fizemos o bochecho com água e sal?

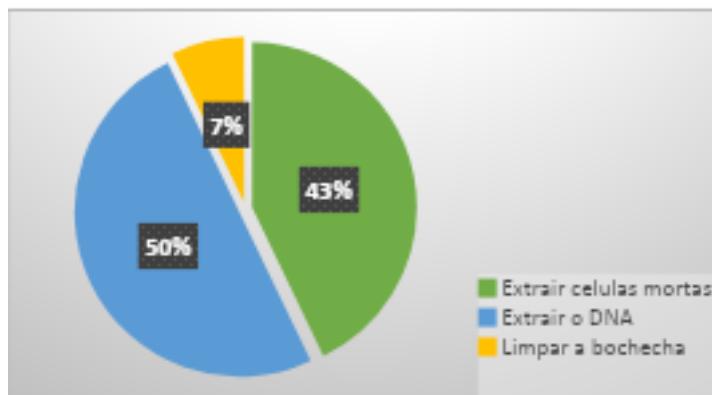
A figura 4- C sintetiza as respostas obtidas a essa questão. 42,8% (6) estudantes responderam que o bochecho era para retirar as células mortas da bochecha, 50% (7) responderam que o bochecho é utilizado para a extraer o DNA, e 7,2% (1) respondeu que é para limpar a bochecha. Podemos perceber que algumas estudantes ainda fazem ligação da prática com o senso comum, por isso além do que eles estão vendo eles associam o sal às remoções de células mortas da bochecha, ou à limpeza dela.

Podemos então perceber, que a busca de metodologias alternativas de ensino, aliadas com as aulas teóricas pode ser de grande impacto com o intuito de facilitar o processo norteador de ensino e da aprendizagem no conteúdo de genética, e uma delas é o uso de experimentação (Gonçalves, 2021)

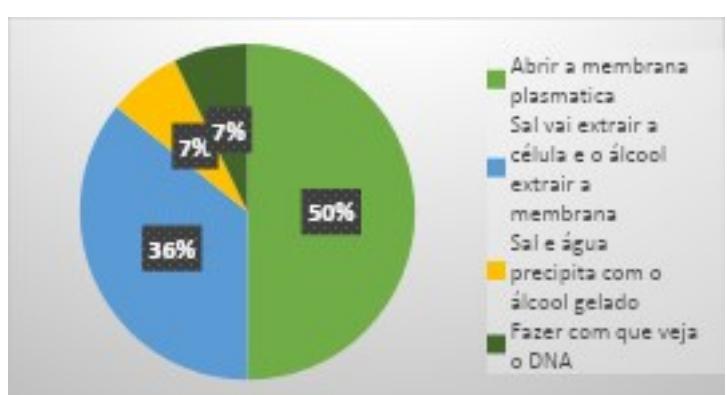
Para Ronqui (2009) as aulas práticas têm seu valor reconhecido, visto que estimulam a curiosidade e o interesse de estudantes, permitindo que se envolvam em investigações científicas, ampliem a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Além disso, quando as estudantes se deparam com resultados não previstos, desafiam sua imaginação e seu raciocínio. As atividades experimentais, quando bem planejadas, são recursos importantíssimos no ensino. Sendo assim, Sasseron e Carvalho (2011, p. 72) destacam que o ensino de Ciências “não deve se restringir à transmissão de conhecimento, mas deve mostrar aos alunos a natureza da ciência e a prática científica e, sempre que possível explorar as relações existentes entre ciência/tecnologia/sociedade.” Desta forma, podemos ver que as aulas experimentais, são uma importante ferramenta para a alfabetização científica.

Na segunda pergunta do roteiro de aula prática temos: Qual é a função do sal e do álcool? 50% dos estudantes (7), responderam que o sal e o álcool vai abrir a membrana plástica para extraer o DNA, 36 % dos estudantes (5), responderam que sal extraia a célula e o álcool extraia a membrana, 7% dos estudantes (1), respondeu que o sal misturado com a água precipita com o álcool gelado, 7% dos estudantes (1), respondeu que essa mistura possibilita a visualização do DNA, conforme podemos ver no gráfico na figura 4 -D . Desta forma, podemos observar que, apesar de vivenciar a prática, as estudantes ainda têm dificuldade de explicar a função de cada substância, mesmo que consigam reproduzi-la utilizando o roteiro de aula prática.

**Figura 8:** Gráficos das sínteses das respostas do relatório de aula prática



A-Aula 4: Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 1 do roteiro de aula prática



B-Aula 4: Gráfico sobre as respostas obtidas na questão 2 do roteiro de aula prática

**Fonte:** a autora.

A terceira questão as estudantes deveriam desenhar o que estavam visualizando no microscópio, após a montagem das lâminas com a extração de DNA que elas haviam realizado. Segundo Cappelle (2015, p.6) “o desenho, atua como ferramentas mediadoras centrais na construção do conhecimento sobre a Ciência e sobre as práticas dos cientistas”. Assim, solicitamos o registro a fim de possibilitar uma melhor compreensão e a memorização da prática pelas estudantes, mas percebemos que as estudantes ainda têm dificuldade de desenhar estruturas, visto que a maioria delas, nunca realizaram atividades assim, então como os desenhos ficaram de difícil compreensão por isso não foram analisados.

Na aula seguinte, a quinta aula da sequência didática no dia 17 de novembro de 2022, as estudantes foram para a sala de informática da escola, para a realização do jogo Kahoot. Cada uma das estudantes entrou em um computador, acessou o site do kahoot, colocou o código de acesso emitido pelo jogo para entrar, e criou um nome fantasia para aparecer durante o jogo na pontuação.

**Figura 9:** Estudantes no laboratório de informática da escola, para quinta aula da sequência didática com a aplicação do jogo na plataforma kahoot!



**Fonte:** a autora

Depois que todas conectaram na plataforma do kahoot!, foi iniciado o jogo, com várias questões a serem respondidas. Para cada pergunta elas tinham um tempo para responderem. As perguntas iam aparecendo na tela do data show enquanto elas iam respondendo no computador a alternativa que acreditavam estar correta. A cada pergunta as alunas iam acompanhando seus erros e acertos, e a torcida durante o jogo era enorme, pois elas queriam acertar e comemoravam cada acerto. As perguntas utilizadas eram sobre a prática que tiveram, permitindo-nos analisar se elas realmente conseguiram compreender o conteúdo da aula prática.

**Figura 10:** Quinta aula da sequência didática: o jogo na plataforma Kahoot! **A-** Tela inicial do jogo, quando é apresentado o nome da equipe e dos jogadores (nomes fictícios para manter a identidade das estudantes). **B-** Tela exibindo como as perguntas e

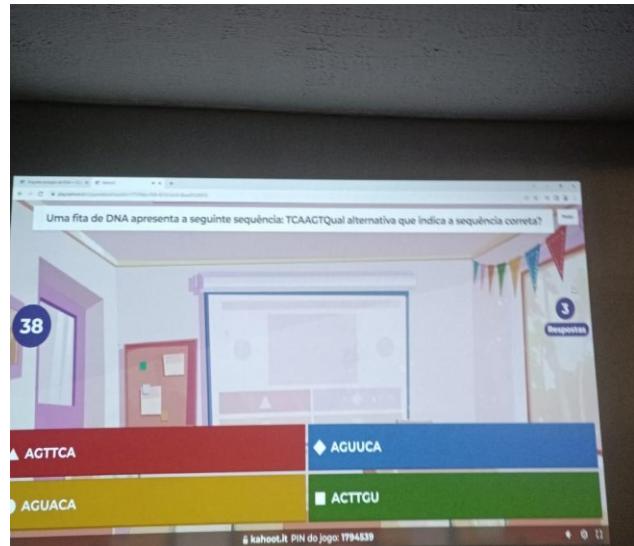
alternativas aparecem projetadas para as estudantes. **C-** Tela de pontuação da equipe a cada resposta. **D-** Tela final do jogo, com nome da equipe campeã e sua respectiva pontuação.

A

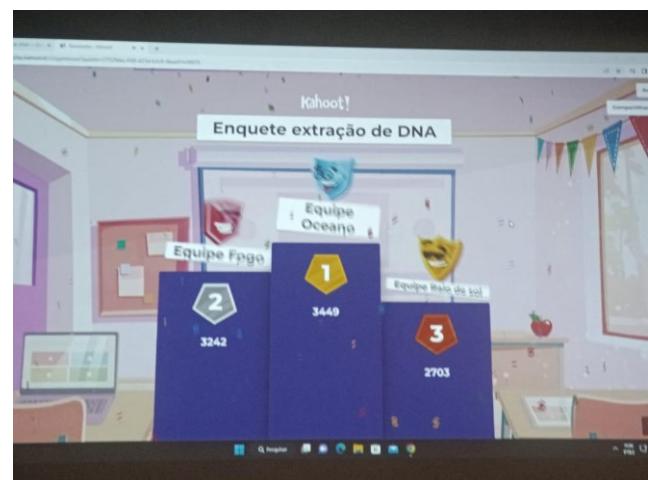
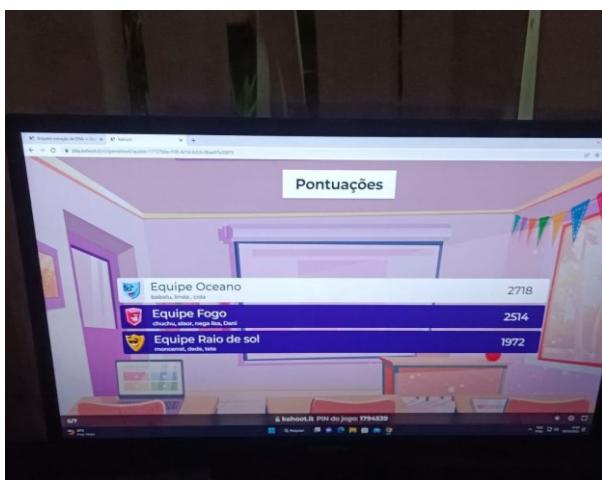


C

B



D



**Fonte:** a autora

Conforme mostra a figura 12, foi perguntado sobre vários conceitos discutidos durante a sequência didática. As perguntas eram similares às que haviam sido feitas nos roteiros das aulas práticas, eram sete perguntas no total no total de 14 estudantes e poucas respostas foram erradas, já que no final do jogo, apenas cinco erros foram registrados. Vo entanto, algumas questões não foram respondidas a tempo. Portanto a turma conseguiu

aprender satisfatoriamente o conteúdo aplicado na aula prática, ainda que tenha havido alguns erros, os quais foram devidamente abordados com os estudantes.

Durante o jogo, houve algumas respostas erradas, então quando encerramos as perguntas, as estudantes foram questionadas sobre o porquê da confusão das respostas e novamente os erros estavam relacionados como o rompimento da membrana, como acontece a extração de DNA. Quando questionadas, uma das estudantes disse que estava nervosa, e com o tempo para responder tinha dificuldade de pensar rápido e conseguir clicar na resposta, pois não tinha costume de utilizar computador. Outra estudante afirmou: “Essa é a minha primeira vez, que utilizo computador tenho dificuldade em clicar na alternativa”. Após essa conversa então foram explicados alguns conceitos como estrutura do DNA, função do DNA, processo de extração de DNA, lise celular, precipitação do DNA, purificação e experimentos práticos.

O jogo foi incentivador para as estudantes e representou uma experiência positiva, pois as alunas se sentiram bem em resolver as questões. Durante o horário de aula uma estudante disse “que pena que só agora que já estamos saindo da escola tivemos uma aula assim, poderia ser assim sempre”.

Segundo Wadsworth, (1977, p. 14-31), a maior fonte de motivação, no que se refere ao desenvolvimento intelectual, é o desequilíbrio. Quando o professor consegue, através de uma aula lúdica, desestabilizar um aprendiz, estará oportunizando a ele a chance de buscar o equilíbrio. E o equilíbrio é uma condição pela qual lutamos sempre. Assim finalizamos nossa sequência didática com cinco aulas em turma de 3º ano EJA.

**Figura 11:** Grupo com algumas estudantes da 3a série EJA, que participaram de toda a sequência didática.



**Fonte:** a autora

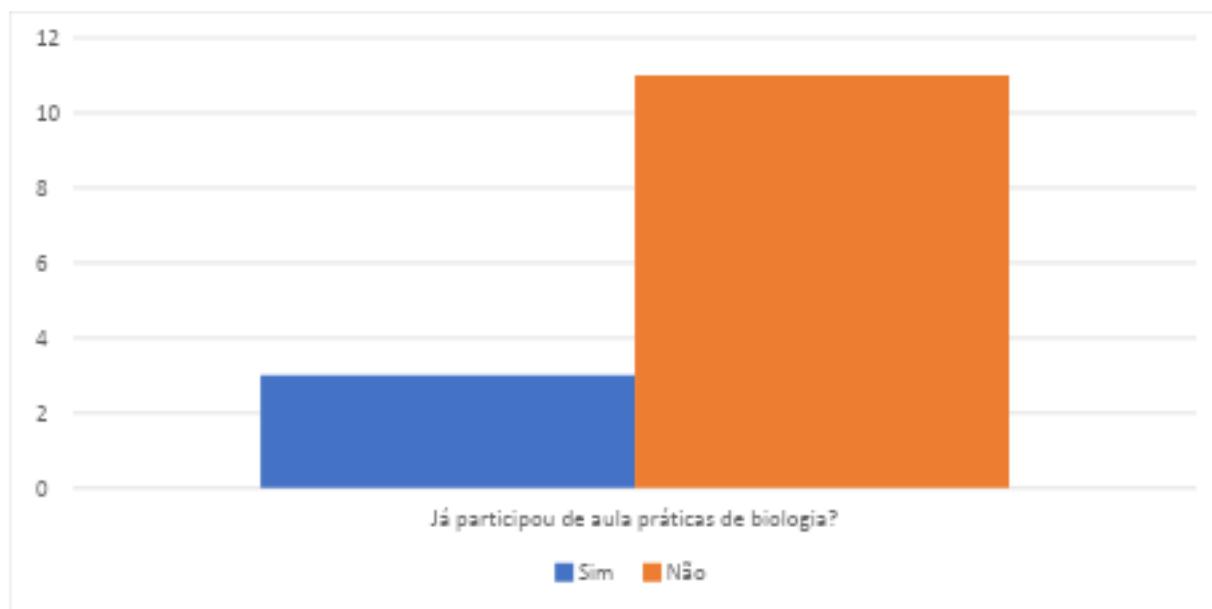
Após a sequência didática foi realizada uma entrevista estruturada com as estudantes, para que pudéssemos analisar suas percepções sobre as aulas práticas. Nesta entrevista a primeira pergunta foi: Você já havia participado de alguma aula prática de biologia?

**Figura 12** Gráfico com a análise das respostas da questão 01 da entrevista estruturada realizada com as alunas que participaram da sequência didática.

Fonte:

a

autora

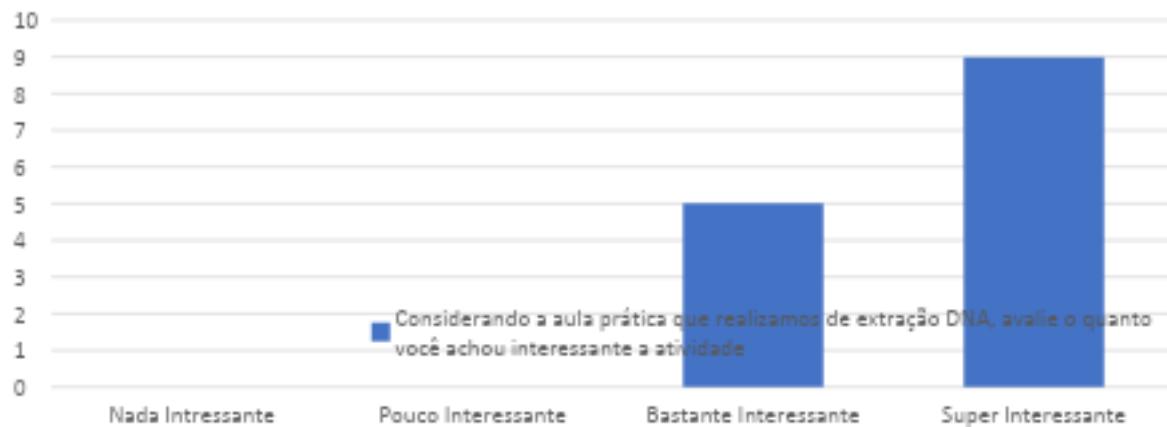


Como podemos ver no gráfico acima, a maioria das estudantes que estavam no seu último ano do ensino médio, nunca tiveram uma aula prática de biologia. Então com essa informação podemos ver que, para as estudantes foi importante o contato com a aula prática. De acordo com Poletti (2001), a aula prática estimula o estudante a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender. Lunetta (1991) também afirma que as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos. E isso é fundamental para os alunos da EJA, e mesmo assim essas aulas práticas não acontecem com frequência para esse público. Segundo Costa (2007), a EJA precisa encontrar o seu lugar e trabalhar com esses estudantes na busca de seus direitos, os quais muitas vezes podem ter sido negados. Com isso criaremos condições para que essas pessoas tenham acesso a uma escola diferenciada investindo em formação teórica e prática.

Na segunda pergunta pedimos para as estudantes avaliarem o quanto eles acharam interessante a realização da extração do DNA, então demos alternativas para eles responderem, conforme podemos visualizar no gráfico abaixo.

**Figura 13:** Gráfico com a análise das respostas da questão 02 da entrevista estruturada realizada com as alunas que participaram da sequência didática.

## Entrevista após a aplicação da sequência didática - questão 02



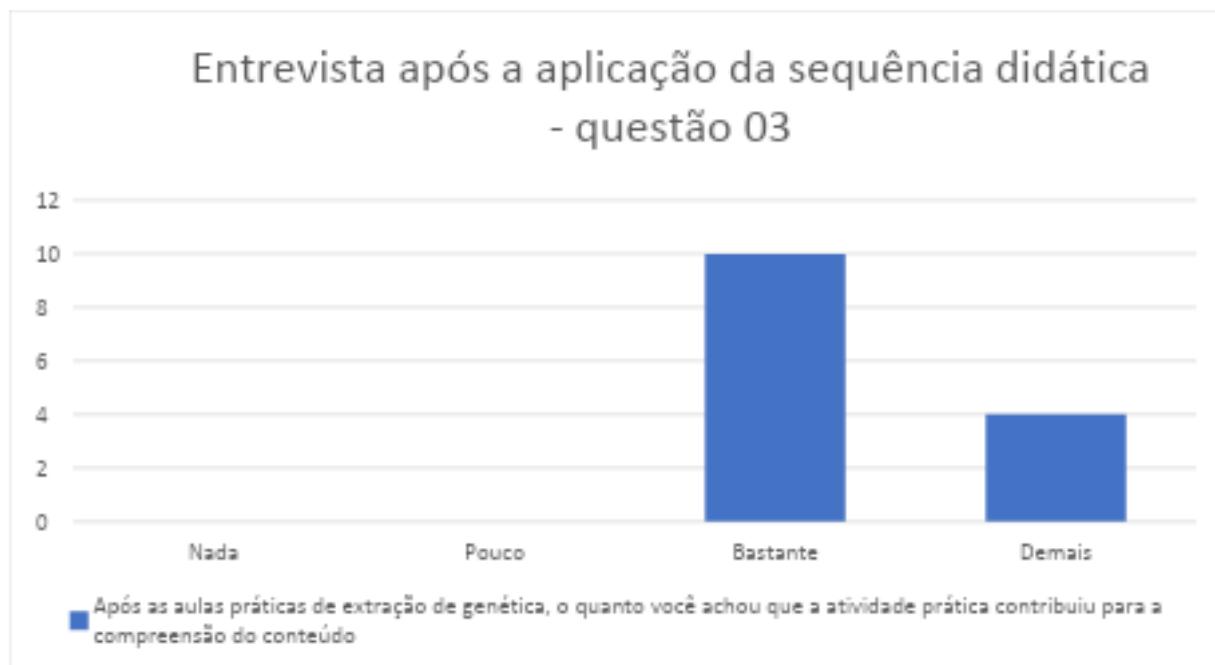
Fonte: a autora

Nenhuma das estudantes achou a aula pouco ou nada interessante, todos gostaram da aula a ponto de dizer que é bastante ou superinteressante, possivelmente pelo fato da maioria nunca ter tido aulas práticas.

Na terceira questão da nossa entrevista, perguntamos às estudantes o quanto elas acharam que a atividade prática contribuiu para a compreensão do conteúdo. Como podemos ver na figura 16, o gráfico mostra que 10 (71,4 %) respondeu que contribuiu bastante e 4 (28,6 %) respondeu demais, então a partir desses resultados podemos perceber que as estudantes acreditam que a aula prática ajuda na compreensão do conteúdo, ou seja, no processo de alfabetização científica.

Segundo Luneta (1991), as aulas práticas são de grande ajuda no desenvolvimento de alguns conceitos científicos, além de permitir que as estudantes aprendam como abordar mais objetivamente o seu mundo e, como encontrar soluções para problemas complexos (Luneta, 1991, p. 87).

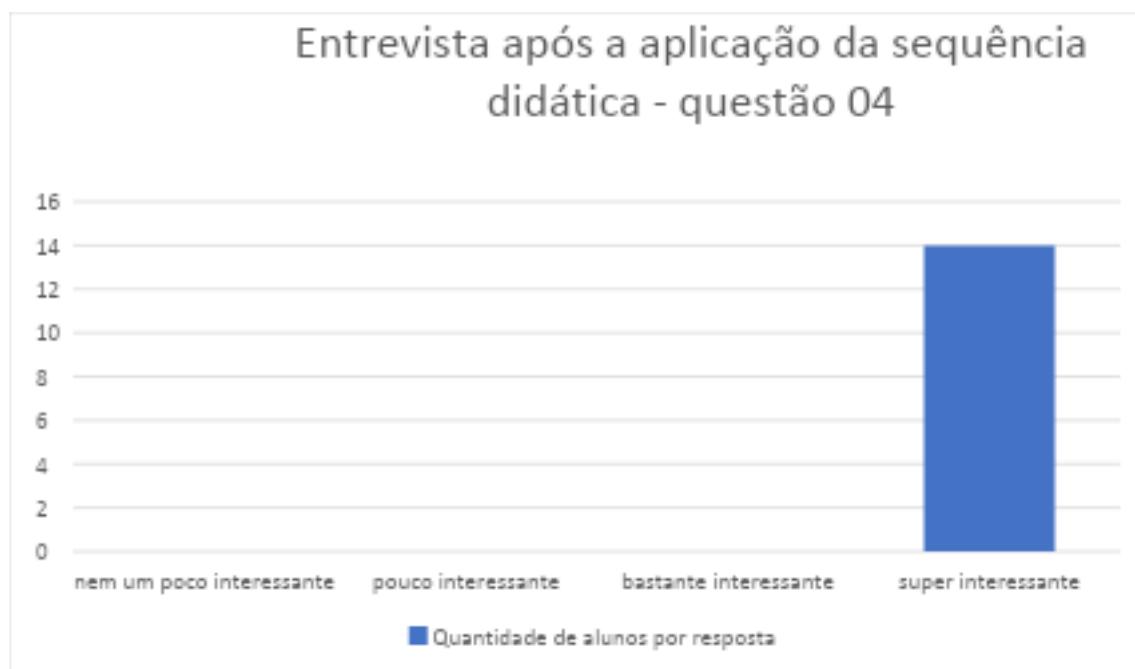
**Figura 14:** Gráfico com a análise das respostas da questão 03 da entrevista.



**Fonte:** a autora

Na quarta questão perguntamos ás estudantes se elas achavam importante ter aulas práticas na disciplina de biologia. Conforme podemos visualizar no gráfico abaixo, 14 (100 %) das estudantes respondeu acha importante ter aulas práticas na disciplina de biologia. Desta forma, podemos afirmar que as aulas práticas foram importantes na construção dos conceitos. Segundo Costa (2007) a realização de aulas práticas é de extrema importância na disciplina de Biologia, pois proporciona aos estudantes a oportunidade de vivenciar os conceitos teóricos de forma concreta, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos fenômenos biológicos.

**Figura 15:** Gráfico com a análise das respostas da questão 04 da entrevista



**Fonte:** a autora

Na questão 05 pedimos, para que as estudantes comentassem de forma discursiva o que menos as agradou na realização dessa atividade, então algumas das respostas obtidas das estudantes foram “nada”, “não teve nada que desagradou”, “nunca fizemos aula assim”, “pouco tempo de aula prática”, “da aula prática da banana”.

A maioria das estudantes comentou que não havia nada que teria desagrado a elas, já que realizar a aula prática foi uma atividade satisfatória, desde a explicação do roteiro. Segundo Costa (2007) o envolvimento dos estudantes em atividades práticas desperta um senso de prazer e satisfação, pois permite que eles experimentem diretamente os conceitos teóricos, desenvolvam habilidades práticas e se sintam mais engajados no processo de aprendizagem. Desta forma, podemos entender que o fato de várias das estudantes acreditarem que não houve nada que desagradasse, foi reflexo de que a maioria nunca realizou aulas com atividades práticas anteriormente, de forma que para elas essas aulas foram prazerosas, por estarem aprendendo um conteúdo com uma metodologia diferente. Algumas estudantes também responderam que houve pouco tempo disponível para as aulas práticas. Acreditamos que essas respostas se devam às poucas aulas práticas ao longo do semestre, e elas acreditavam que poderíamos ter mais aulas assim em outros conteúdos.

Porém teve uma estudante que respondeu não ter gostado de uma das aulas práticas, talvez porque ela acredite que seja uma metodologia mais difícil, ou simplesmente porque não tenha gostado da proposta. Lembrando que na prática da banana, um dos grupos teve que refazer uma parte do experimento que deu errado, e essa estudante estava nesse grupo. Nesse sentido, não podemos desconsiderar uma possível frustração com o erro.

Segundo Pierce e Fox (2012), a combinação de diferentes metodologias de ensino em uma única aula pode proporcionar uma experiência de aprendizagem mais abrangente e significativa. Através da exposição a diferentes abordagens, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver uma compreensão mais holística do conteúdo, explorar diferentes perspectivas e aplicar seus conhecimentos em contextos diversos. Além disso, a utilização de múltiplas metodologias pode estimular o engajamento e a motivação dos estudantes, assim promovendo uma aprendizagem mais profunda e duradoura, desta forma então utilizar de metodologias teóricas e práticas em uma única aula, podemos garantir melhor o aprendizado dos estudantes.

Na questão 06 pedimos as estudantes para comentar o que mais agradou na realização dessa atividade, então obtivemos algumas das seguintes respostas, “aprender como extraír um DNA”, “Utilizar o microscópio”, “Gostei de tudo, tudo diferente.”, “A experiência de contribuir com o meu DNA”, “Quando começa a aparecer o DNA no experimento”, “De fazer a substância Lise”, como podemos ver nas respostas das estudantes, foi importante para elas extraír DNA e poder visualizá-lo no microscópio. Acreditamos que para a maioria delas essa tenha sido uma vivência única e marcante.

Na questão 07 perguntamos o que você gostaria que fosse diferente na atividade, então obtivemos algumas das seguintes respostas, “Estava boa, não precisa mudar nada”, “Poderia ter mais aulas práticas”, “Nada, estava tudo dentro do conteúdo”.

Desta forma, analisando as respostas da questão 7 da entrevista, nenhuma das estudantes propôs mudanças na aula em si. Duas das participantes responderam que poderia ter mais aula prática, enquanto as demais manifestaram que nada precisaria ser mudado. Relacionando essas respostas àquelas obtidas na questão 05, acreditamos que poderíamos acrescentar mais uma aula prática ou talvez aumentar a quantidade de horários de cada aula prática, visto que essa foi uma das queixas levantadas.

Na questão de número 08 perguntamos para os estudantes qual a idade deles e quantos anos cada um ficou distante da escola antes de retornar. Então, a idade dos participantes varia de 22 anos até 42 anos. As estudantes que ficaram menos tempo longe

da escola se afastaram por 7 anos, e a que ficou mais tempo longe da escola, permaneceu 30 anos sem estudar.

Desta forma, começamos a pensar nos motivos vários pelos quais os estudantes evadem das escolas, muitos por motivos pessoais como, por exemplo, por constituir família, para as mulheres para cuidar dos filhos, ou para trabalhar e, às vezes, pela distância entre a escola e sua casa. Segundo Paro:

“[...] a grande maioria da população de nossas escolas apresenta todos os tipos de problemas relacionados à desnutrição, fome, carência cultural e afetiva, falta de condições materiais e psicológicas para o estudo em casa, necessidade de trabalhar para ajudar no orçamento doméstico, bem como uma série de outros problemas, advindos do estado de injustiça social vigente e que comprometem o desenvolvimento do aluno na aprendizagem.” (PARO, 1996, p. 143)

Segundo Silva (2011), o maior índice de evasão escolar está relacionado às necessidades de os jovens trabalharem para ajudar na renda da família, fazendo com que aumente cada vez mais o número de adolescentes que deixam cotidianamente as salas de aula. Desta forma Oliveira e Eiterer listaram alguns dos motivos da evasão escolar na EJA.

Quando o jovem e adulto abandonam a escola para trabalhar; quando as condições de acesso e segurança são precárias; os horários são incompatíveis com as responsabilidades que se viram obrigados a assumir; evadem por motivo de vaga, falta de professor, da falta de material didático; e também abandonam a escola por considerarem que a formação que recebem não se dá de forma significativa para eles. (OLIVEIRA; EITERER, 2008, p.5).

Então, essas estudantes da EJA que estão há tanto tempo fora da sala de aula, precisam de metodologias diferentes para que eles conseguissem aprender o conteúdo, visto que eles podem não lembrar conceitos de anos anteriores devido ao tempo fora da escola. Segundo Johnson e Johnson (2014), utilizar diferentes metodologias em sala de aula é essencial para promover uma aprendizagem significativa e engajadora. Pesquisas mostram que a variedade de abordagens pedagógicas estimula diferentes habilidades cognitivas, promove a diversidade de perspectivas e atende às necessidades individuais dos alunos. É uma possível metodologia a ser usada seriam as aulas práticas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho nosso objetivo foi elaborar e implementar uma sequência didática sobre genética para a EJA, em que fossem abordados conhecimentos teórico-práticos e os estudantes tivessem a oportunidade de experimentar a extração de DNA, avaliando as

contribuições dessa proposta para a aprendizagem de genética dos estudantes, em uma escola estadual da cidade de Araguari MG.

Nossos resultados mostraram que a sequência didática contribuiu de forma significativa no processo de aprendizagem das estudantes, despertando o interesse para o ensino de genética, estimulando a curiosidade, possibilitando a relação dos conhecimentos de senso comum aos conhecimentos científicos. As estudantes enfatizaram que as atividades práticas experimentais contribuíram para a compreensão do tema em estudo e a maioria delas mencionou que não há necessidade de alteração nas mesmas. Quanto ao jogo aplicado na última aula além de ser uma atividade que também despertou o interesse das estudantes, através dela também foi possível perceber que houve a aprendizagem dos conceitos abordados ao longo da sequência didática.

Por outro lado, alguns desafios foram observados nesse processo. O primeiro deles foi a dificuldade das estudantes da EJA com atividades de vídeo, os alunos estavam inquietos durante esse momento, e após o final do vídeo, quando começamos a discussão do que eles haviam entendido, muitas comentaram que tiveram dificuldade de compreensão devido o cansaço, que estava com dificuldade de prestar atenção durante a aula com vídeo, o que sugere que essa atividade pode ser repensada, não no sentido de retirá-la, mas de editar o vídeo, deixando-o mais curto.

O segundo desafio foi a falta de estrutura da escola, que não tinha todos os materiais necessários para a prática, desta forma foi necessário solicitar todo o material necessário para o LEN/UFU. Se não tivéssemos essa alternativa, certamente realizaríamos a atividade com objetos improvisados, como vidros, copos, colheres, e sem lupa ou microscópio, o que limitaria um pouco a atividade, mas não inviabilizaria o aprendizado. Já o modelo de DNA, poderia ser facilmente confeccionado com materiais do cotidiano, como canudos de refrigerante e massa de modelar, por exemplo.

Outro desafio foi organizar uma sala para montar esse laboratório improvisado, especialmente porque como a sala é utilizada por outros professores no mesmo e em outro turno, tinha que montar e desmontar a sala para a aula prática todos os dias. Desta forma, era necessário um tempo maior antes e após a aula, para organizar a sala com todos os materiais, e não tinha como montar essa bancada, então as mesas eram largas e as estudantes ficavam mais juntas, maior dificuldade de manusear os instrumentos. Por outro lado, também podemos afirmar que, apesar dos desafios, é possível realizar atividades práticas mesmo sem a disponibilidade de um laboratório na escola.

Outro ponto foi a pouca ou nenhuma familiaridade dos estudantes com aulas práticas, desta forma, foi necessário explicar todos os passos e mesmo assim erros procedimentais ocorreram. Isso acaba demandando mais tempo para a realização da SQ.

Então acredito que apesar de algumas delas terem gostado deste primeiro momento de aulas práticas, ele deve ser revisto na sequência didática, pensando em uma disponibilidade maior de tempo e até mesmo a forma de se aplicar, ter maiores instruções de como manusear os materiais, rever medidas.

Desta forma, após a aplicação da sequência didática e análise dos resultados, entendemos que algumas mudanças poderiam trazer melhores resultados para a proposta por nós apresentada. Então, tais alterações foram introduzidas ao produto apresentado em anexo, a realização de toda a sequência foi ampliada de 5 para 8 aulas, sendo duas aulas, preferencialmente geminadas, para a extração de DNA da banana e mais duas para a extração de DNA da bochecha, que foram as atividades que mais despertaram o interesse das estudantes, mas também que mais revelaram dificuldades. E mais uma aula ao final da sequência didática para discutir os resultados, tirar dúvidas e retomar alguns conceitos que fossem necessários.

Pensar em aulas práticas na EJA também é importante, pois é um instrumento diferente para aprendizagem, que permite aos estudantes um contato mais próximo com aqueles conteúdos trabalhados e facilita a contextualização. E quando falamos em estudantes da EJA, é importante levar em conta que eles já passaram um dia todo em jornada de trabalho, e eles têm que cumprir uma grande quantidade de conteúdo em pouco tempo. Então quando envolvemos a experimentação em um conteúdo que é de difícil compreensão, podemos ter um maior sucesso.

Desta forma, o produto educacional aqui apresentado é de extrema importância no contexto da educação. Uma sequência didática bem estruturada oferece uma série de benefícios para os alunos, professores e para o processo de ensino-aprendizagem como um todo. Além disso, um produto educacional com uma sequência didática bem planejada promove a coerência e a articulação entre os diferentes conteúdos e etapas do processo de ensino. Isso significa que os alunos conseguem estabelecer conexões entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, construindo uma base sólida de aprendizado.

Sendo assim, acreditamos que este trabalho apresenta informações relevantes e reais sobre o ensino de genética para estudantes da EJA, pois pode indicar onde os professores podem atuar e buscar dentro dos conteúdos de Biologia para trazer aulas

práticas dentro de turmas de jovens e adultos, utilizando metodologias diferentes e respeitando o tempo que cada estudante necessita. Pensando nessas contribuições, este produto educacional então, será disponibilizado no portal do MEC, no repositório da UFU e também no portal do professor.

Sabemos que é necessário fazer outros estudos sobre aulas práticas no conteúdo de biologia em turma da EJA, mas esperamos que esse trabalho possa despertar o interesse e a importância de realizar aulas lúdicas e diferenciadas em turmas de jovens e adultos.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA. Carvalho. **As repercussões do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) nas vidas de educandos: idas e vindas de suas trajetórias escolares.** v. 9, n.8, 2020. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6347>

ALVES, Fernando Cesar. Diário – **Um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas, 2001.** Instituto politécnico de Viseu. Disponível em [www.ipv.pt/millenium/millenium29/30](http://www.ipv.pt/millenium/millenium29/30). Acesso em 25 de abril de 2023.

ALVES, Tânia. Jovens e adultos não escolarizados: uma multidão de invisíveis. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos.** V. 1, p. 83-97. 2014.

AMARO, Ana; PÓVOA, Andréia; MACEDO, Lúcia. A arte de fazer questionário. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento de Química, **Metodologias de Investigação em Educação**, 2005. Disponível em: <http://www.jcpaiva.net/getfile.php? cwd=ensino/cadeiras/metodol/20042005/894dc/f94c1&f=a9308>. Acesso em 20/11/2022.

ARAMAN, Elif Mete Ozçelik de. **Uma proposta para o uso da história da ciência para a aprendizagem de conceitos físicos nas séries iniciais do ensino fundamental,** 2006. Tese (doutorado). Universidade Federal de Londrina, Paraná. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br>. Acesso em 03 mar. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2010.

BARNI, Graziela dos Santos. **A importância e o Sentido de Estudar Genética Para estudante do terceiro ano do ensino médio eu uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC).** Dissertação de Mestrado (Programa de Mestrado Profissional em Ciências Naturais e Matemática), Universidade Regional de Blumenau FURB, p.17, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: **Ministério da Educação - MEC**, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 13 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer nº 11, de 10 de maio de 2000. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jun. 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Continuada Alfabetização e Diversidade. **Alunas e alunos da EJA**. Brasília: Coleção: Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos, 2006.

\_\_\_\_\_. Orientações curriculares para o Ensino Médio, v. 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasilia: **Ministério da Educação - MEC**, Secretaria da Educação Básica – SEB. 2006.

BARRETO FILHO, Benigno. **Atividades práticas na 8ª série do Ensino Fundamental: luz numa abordagem regionalizada**. 2001. 128f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BELOTTI, Saula Helena Abdalla; FARIA, Moacir Alves. Relação professor-aluno. **Saberes da Educação**, v.1 ,n. 1, p. 01-12, 2010.

BIZZO, Nelio. **Como eu ensino:** pensamento científico, a natureza da ciência no ensino fundamental. São Paulo: Melhoramentos, 2008..

BORGES, Regina Maria Rabelo; LIMA, Valderez Marina Rosario. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Chile, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

CAPPELLE, Vanessa. MUNFORD, Danusa. Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.2, p.123-142, junho 2015 ISSN 1982-5153 Disponível em:[https://www.researchgate.net/publication/281225530\\_Desenhando\\_e\\_escrevendo\\_p](https://www.researchgate.net/publication/281225530_Desenhando_e_escrevendo_p)

ara aprender ciencias nos anos iniciais do ensino fundamental/fulltext/56738ce208a  
e04d9b099dcc4/Desenhando-e-escrevendo-para-aprender-ciencias-nos-anos-iniciais-do-  
ensino-fundamental.pdf Acesso: 24 de agosto de 2024. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p123>

**CASAGRANDE, Graciela Luca. A genética humana no livro didático de biologia.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. 103 f.

CID, Monica; CRUZ NETO, Antônio Joaquim. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da Genética. **Revista Eletrônica de Enseñanza De Las Ciências**, Número Extra. VII Congresso p. 1 – 5, 2005.

COSTA, Ana Cristina **Psicopedagogia & Psicomotricidade: Pontos de intersecção nas dificuldades de aprendizagem.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

CURY, Helena Nogueira. **Análise de erros: O que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Editora Autêntica; 2007.

DINIZ, Malloy; SCHALL, Virginia. Estudo exploratório sobre estratégias e materiais educativos. In: **Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências (ABRAPEC).** 2001, Atibaia. Anais... Atibaia: ABRAPEC, 2001.

DOLZ, Joaquim; **Gêneros orais e escritos na escola.** Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michele; SCHNEUWLY, Bernard. Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. . In: SCHNEUWLY, Bernard.; DOLZ, Joaquim. e colaboradores. **Gêneros orais e escritos na escola.** [Tradução e organização: Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro]. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004.

FREIRE, Paulo. **Em diálogo com a educação de jovens e adultos.** 32. Ed. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, p212, 2020

\_\_\_\_\_, Paulo. **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra. 1980.

\_\_\_\_\_, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Tradução Rosiska Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

\_\_\_\_\_, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 32. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

GIACÓIA, Luiz Roberto de Oliveira. **Conhecimento básico de genética: concluentes do ensino médio e graduandos de Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2016.

GIORDAN, Mario. Experimentação por simulação. **Textos LAPEQ**. São Paulo: EDUSP, n. 8, 2003.

GOLOMBEK, Diego. **Aprender e ensinar Ciências**: do laboratório à sala de aula e vice versa. Porto Alegre: Penso, 2009.

GONÇALVES, Tiago Maretti. A guerra imunológica das células contra os patógenos: a proposta de um modelo didático tridimensional de baixo custo para simulação da resposta imune celular mediada por linfócitos T CD8+. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n° 1, p. 4.854-4.860, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/23099/18554>. Acesso em: 06 fev. 2023. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-329>

KOBASHIGAWA, Alexandra Hideki; ATHAYDE, Brígida Aparecida Castro; MATOS, Karoline Fernandes de Oliveira; CAMELO, Marília Hermes.; FALCONI, Sueli. **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, p. 212- 217, 2008.

HUBNER, Hilda. Para que serve ensinar Ciências? **Revista Nova Escola**, maio 2014.

JARDELINO, Jardelino Rodrigues Lima; ARAÚJO, Roselene de Melo Barbosa. **Educação de jovens e adultos: sujeitos, saberes e práticas**. São Paulo: Cortez, 2014.

Johnson, David William e Johnson, Roger Thomas (2014). Cooperative learning in 21st century classrooms. **Annual Review of Psychology**, 65, 403-427.

KIMURA, Shoko. **Geografia no ensino básico: questões e propostas**. São Paulo: Contexto, 2008. p. 07-67.

KRASLCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de biologia**. 4 ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, 2004, 200 P.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. Ano 2008.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.

LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MOREIRA, Marco Antônio. O mestrado (profissional) em ensino. Brasília: **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, ano 1, n.1. julho de 2004. p.131-142.

NASCIMENTO, Sandra Mara. **Educação de jovens e adultos na visão de Paulo Freire**. 2013. Monografia (Especialização em Educação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Paranavaí, 2013.

OLIVEIRA, Priscila Cristina Silva; EITERER, Carla Luciane. “Evasão” Escolar de Alunos Trabalhadores na EJA. In: **Seminário Nacional de Educação profissional e tecnológica- SENEPT**. 1, 2008. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: CEFET MG, 2008, p. 1-7.

\_\_\_\_\_, Maria de Fatima Castro. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, n. 12, p. 59-73, set/dez, 1999.

\_\_\_\_\_, Ana Maria Vieira. Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo PIBID/Biologia/FECLI. **Revista da SBrEneBio**, Niterói, v. 7, p. 682-691, out. 2014.

\_\_\_\_\_, Márcia Cristina de Sena. fundamentos teórico-práticos e protocolos de extração e de amplificação de DNA por meio da técnica de reação em cadeia da polimerase. **Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, São Carlos - SP, v. -, n. -, p. 1-43, out. 2007.

PARO, Victor Henrique. **Administração escolar: Introdução crítica**. São Paulo: Cortez, 1996.

PEREIRA, Francisco Pires. **O ensino de genética na educação básica: revisão bibliográfica e produção de modelos didáticos**. 2019. 55 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia, Universidade Estadual do Piauí, Teresina – PI, 2019. <https://doi.org/10.22533/at.ed.0232022094>

PIERCE, Richard; FOX, Jeremy. (2012). **Varying learning experiences through the use of multiple teaching methods: A study of student satisfaction levels in undergraduate education courses.** Active Learning in Higher Education, 13(1), pay 33-46.

POLETTI, Naiane. Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental. 26<sup>a</sup> edição. São Paulo/SP: **Editora Ática**, 2001.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del professor.** Sevilla: Díada Editora, 1997.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social.** São Paulo, Cortez, 1995.

REIS, Denílson Alves, JUNIOR, Nilton Vieira. Games como estratégia de ensino de ciências para abordar o saneamento básico. **Reseach, Society and Development**, v. 8, n.12, 2019. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1846>

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, Marco Rodrigo de; FREITAS, Fernando Jorge Coreia de. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED.** 2009. Cacoal – RO.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** 2012.

SANTOS, Christiano Lima; VALE, Frederico Santos do. **Jogos eletrônicos na educação.** Monografia (Curso de Graduação em Ciência da Computação- Universidade Federal de Sergipe). São Cristóvão – SE, 2006.

SCHEID, Nilton Marcos Jung; FERRARI, Naiara. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Sociedade Brasileira de Genética- SBG.** v.1, n.1, p.17-18. <https://doi.org/10.55838/1980-3540.ge.2006.3>

SASSERON, Lea; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Alfabetização científica e tecnológica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências.** V. 16(1): 59-77, 2011. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod\\_resource/content/1/SASSERON\\_CAR\\_VALHO\\_AC\\_uma\\_revis%C3%A3o\\_bibliogr%C3%A1fica.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CAR_VALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf) Acesso em: 08 jul. 2023.

SELLS, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **O professor de Ciências e o movimento renovador dos anos 1950/70.** CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO. 7., Porto. Anais... Porto: Universidade do Minho, 2005. p.1-12.

SILVA, Isac. **Construção de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de tratamento de água.** São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 23 f. : il. Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), 2018.

SILVA, Ana Beatriz, Santos, Carlos Daniel e Pereira, Eduardo Ferreira (2020). Desafios no ensino de genética: uma análise das dificuldades de compreensão dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências- SBEnC**, v 42 n,2, p 50. 2020.

Silva, A., Santos, B., Lima, C., & Oliveira, D. (2019). Avaliação das práticas pedagógicas em escolas públicas: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, v.25 n, 2, p.127-142.

SILVA, Manoel Regis da. Causas e Consequências da evasão escolar na Escola Normal Estadual Professor Pedro Augusto de Almeida – Bananeiras/PB. **CEGPM** João Pessoa, 2011.

**SMITH**, Linda Tuhiwai. **Descolonizando metodologias:** pesquisa e povos indígenas. Curitiba: Ed. UFPR, p. 239, **2018**.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: **Revista de Educação AEC**, v. 83, Brasília: abril de 1992.

WADSWORTH, Barry. **Inteligência e afetividade na teoria de Piaget.** São Paulo: Pioneira, 1977.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## 7. APÊNDICES

### APÊNDICE I

#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

#### Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “A importância de aulas práticas no Ensino de Jovens e Adultos”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Profa. Dra. Francielle Amâncio Pereira (orientadora), Universidade Federal de Uberlândia, Andréia Rodrigues da Costa (mestranda), Universidade Federal de Uberlândia.

Nesta pesquisa nós estamos buscando compreender a importância de aulas práticas no conteúdo de biologia, na genética como a extração de DNA. O Termo/o de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo apresentado pela pesquisadora Andréia Rodrigues da Costa que obterá as assinaturas dos participantes da pesquisa do 3º ano EJA, Escola Estadual José Carneiro, Araguari-MG. Ressaltando que o participante pode esclarecer quaisquer dúvidas, bem como dispor do tempo que lhe for adequado para a tomada de uma decisão autônoma. Na sua participação, você vivenciará aulas investigativas de biologia de extração de DNA, sendo que estas aulas serão registradas com fotos. Todo material produzido, após a sua transcrição será desgravado. Você será submetido a questionários, entrevistas, bem como disponibilizará os trabalhos produzidos para a disciplina. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Os riscos consistem em apenas um grau moderado de identificar o sujeito da pesquisa. Ainda assim, os pesquisadores se comprometem a manter sigilo desta identidade, a fim de preservá-los e os pesquisadores se comprometem a utilizar pseudônimos e outras ações que julgarem necessárias (ou que os próprios sujeitos da pesquisa julguem) para minimizar o risco de identificação. Ressalta-se que todo o material coletado durante a pesquisa ficará sob a guarda das pesquisadoras, por um período mínimo de 5 (cinco) anos e, após esse período, será destruído através da reciclagem do material e as mídias online serão excluídas.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Além disso, firmamos o

compromisso de divulgar os resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo. Você não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa.

---

Rubrica do(s) pesquisador(es)

---

Rubrica do Participante da Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE EXTRAÇÃO DE DNA PARA O ENSINO DE  
GENÉTICA DE JOVENS E ADULTOS**

Andréia Rodrigues da Costa  
Francielle Amâncio Pereira

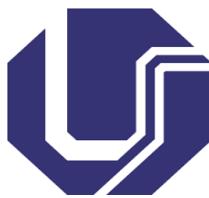
Uberlândia 2025

## **FICHA TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL**

- Autora: Andréia Rodrigues da Costa
- Orientadora: Francielle Amâncio Pereira
- Nível de ensino: Mestrado
- Público-alvo: Professores
- Vínculo do Produto Educacional: Dissertação de Mestrado Profissional - Sequência didática para o ensino de genética
- Programa de ensino: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
- PPGECM/UFU.
- Categoria deste produto: Material Didático.
- Finalidade: Produto educacional gerado a partir da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional, descrita por meio de relato de pesquisa na dissertação intitulada "..." com a aplicação e os resultados do respectivo produto.
- Organização do produto: Andreia Rodrigues da Costa, Francielle Amâncio Pereira.
- Disponibilidade: Site do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFU.

URL:[www.ppgecm.ufu.br/produtos-educacionais](http://www.ppgecm.ufu.br/produtos-educacionais)

- Processo de validação: Banca de avaliação do Exame de Qualificação em Docência e Banca Examinadora de Defesa da Dissertação.
- Processo de aplicação: Atividades planejadas e aplicadas na Escola de Educação Básica.
- Impacto: Estudantes da educação de jovens e adultos.
- Palavras-chave: Aulas práticas; Educação de Jovens e Adultos; Genética; Metodologias alternativas.



# PPGECM

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

## APRESENTAÇÃO

O produto educacional aqui apresentado foi elaborado a partir da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia. Nossa proposta de produto educacional é uma sequência didática abordando o tema da genética adaptado para estudantes da EJA (Educação de Jovens e Adultos).

Em primeiro lugar, a sequência didática enquadra-se como produto educacional que visa, em especial, a melhoria do ensino na EJA. Consiste também em uma proposta metodológica para a organização e planejamento do ensino com objetivos e fins determinados.

A sequência didática foi organizada a partir de uma série de atividades que criam um ambiente que visa facilitar e tornar atrativo o ensino de biologia, em que sejam abordados conhecimentos teórico-práticos e os estudantes tenha a oportunidade de experimentar a extração de DNA. As etapas da sequência didática foram organizadas de maneira a contemplar a habilidade EM13CNT205 conforme a BNCC (BRASIL, 2016).

O produto destina-se aos profissionais da Educação Básica e esperamos que possa servir de inspiração para esses docentes, no sentido de oferecer aos estudantes da EJA ferramentas necessárias para que possam compreender temas relacionados ao conteúdo de Genética, bem como sentir-se parte integrante e participativa desse processo de aprendizado.

## INTRODUÇÃO

O aprendizado do conteúdo de Biologia é fundamental para a formação de um cidadão proativo, com instrumentos que o tornem cidadão crítico, ou seja, requer o domínio tanto de habilidades quanto dos conteúdos a elas relacionados, segundo Almeida (2020)-

Os conteúdos de biologia abordam temas interdisciplinares, como a integração de conhecimentos matemáticos, exemplificada pela aplicação da probabilidade em genética.

Para a oferta de um bom ensino de biologia, com especial destaque a genética, se faz necessário que os professores tenham a sua disposição recursos didáticos que propiciem a relação teoria - prática, e esta é outra realidade que acabamos tendo que enfrentar diariamente, visto que a maioria das escolas públicas não tem laboratório que permita trabalhar a prática do conteúdo. Segundo Diniz, Schall (2001), a falta de recursos, inexistência de laboratórios e/ou equipamentos e ainda a falta de tempo têm sido algumas das dificuldades alegadas pelos professores para a realização de práticas pedagógicas inovadoras.

É sempre importante que o educador faça uso de estratégias e procedimentos que levem o estudante jovem ou adulto a repensar suas concepções e atitudes frente ao conhecimento científico e tecnológico, que está em constante mudança. No que diz respeito aos conhecimentos da Biologia e de suas áreas correlatas, estar alfabetizado é estar imerso em um “processo contínuo de construção de conhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem nas sociedades contemporâneas” (Krasilchick, 2008, p. 11).

No processo de ensino aprendizagem durante uma aula de biologia, uma grande aliada é a aula prática em que o estudante pode observar, de forma concreta, o que está sendo explicado.

Sendo assim, por ser um conteúdo que geralmente os estudantes têm dificuldade em aprender, decidimos fazer uma sequência didática voltada para a EJA. Nessa proposta, a turma terá acesso às aulas inicialmente teóricas, e depois realizará práticas acompanhadas dos roteiros específicos. O conjunto de aulas apresentado a seguir é produto do trabalho desenvolvido por mim, sob orientação da Profa. Francielle Amâncio Pereira, no Mestrado Profissional de Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Federal de Uberlândia e foi elaborado visando potencializar a aprendizagem de genética de estudantes da EJA.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias:

Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (BRASIL, 2000, p.19).

Porém, quando falamos em EJA não encontramos na BNCC nenhuma orientação específica sobre o conteúdo a ser trabalhado, de modo que cada professor utiliza as orientações gerais de cada ano do ensino regular.

O conteúdo de genética está organizado na BNCC como parte do eixo temático Energia, como conteúdo obrigatório na 3a série do ensino médio. Na genética se estuda hereditariedade, ou seja, a forma com que os indivíduos passam suas características de geração em geração.

O ensino de Genética é sempre cercado de desafios. O grande número de conceitos relacionados à área dificulta, muitas vezes, a compreensão por parte dos estudantes que acabam preocupando-se em decorar termos em detrimento de compreender e relacionar o estudo com a vida prática. Segundo Borges, Lima (2007), boa parcela dos estudantes brasileiros sai do ensino médio entendendo que as leis de Mendel são apenas “letras” que se combinam em um cruzamento, não conseguindo fazer a associação de que essas “letras” como AA ou Aa, que são apenas símbolos, são sequências nucleotídicas, que representam os genes, e estão localizadas nos cromossomos, se segregando durante a meiose para a formação dos gametas.

O avanço do conhecimento genético não se limita apenas a responder questões relativas à identificação dos genes, mas a entender melhor e mais rapidamente como funciona a vida no planeta. Nessa perspectiva, o papel da escola básica é fornecer aos estudantes os aportes necessários para compreender essas informações de maneira mais efetiva, à medida que elas colocam cotidianamente em cheque nossos conhecimentos, convicções e princípios éticos. (Giacóia, p. 25, 2006)

A Genética Mendeliana traz princípios básicos como alelos, genes, cromátides e cromatina, conceitos básicos que são importantes para os estudantes conseguirem entender o que é a genética. Porém muitos estudantes não conseguem entender esses conceitos apenas em aulas teóricas. Segundo Oliveira (2014), os estudantes não aprendem simplesmente ouvindo e memorizando.

Desta forma, para conseguir ensinar os conceitos de genética o professor tem que utilizar de um ótimo recurso didático. Pois, geralmente os estudantes irão ter várias dificuldades e dúvidas.

Segundo Scheid e Ferrari (2005), no que se refere ao ensino de Genética, um dos maiores problemas encontrados reside na veiculação da ideia de “visão de Ciência” como verdade inquestionável.

Os estudantes da EJA, já trazem uma história, possuem uma grande bagagem de conhecimento empírico, que o educador tem que levar em conta. Precisamos propor uma

metodologia dialógica, ainda mais em turmas de EJA, que possuem um grande acervo de conhecimento social. Segundo Freire (2020) torna-se evidente que o diálogo gera criticidade e precisa ser o fio condutor, o norteador da experiência educativa. A partir do diálogo o educador consegue trabalhar de forma horizontal com educando, especialmente se o docente mantém um bom relacionamento com a turma.

A EJA tem um papel muito importante nessa formação de educadores e educandos críticos, reflexivos, com afirmação de identidades.

O conhecimento modifica o homem, assim considera-se que a EJA-educação de jovens e adultos, é capaz de mudar significativamente a vida de uma pessoa, traz oportunidades para conviver em uma sociedade democrática, justa e igualitária com direitos e também deveres. (NASCIMENTO, 2013, p. 10)

Historicamente, o sistema de ensino em Biologia se fundamenta em metodologias conservadoras ou tradicionais, com um modelo de ensino centrado na figura do professor, segundo Pereira (2019), cuja aula fica desinteressante aos estudantes. Segundo Vasconcellos (1992), do ponto de vista político, o grande problema da educação tradicional é a formação do homem passivo, não crítico. Então os professores devem sempre buscar novas metodologias para tentar aulas mais interativas.

Então, ao trabalhar com o ensino de Biologia na EJA temos que fazer uma adaptação, sem deixar perder a qualidade de ensino para esses estudantes, cumprindo a BNCC, sem minimizar ou tratar de forma superficial os conteúdos. Esta sequência didática foi pensada para uma turma de EJA, é importante que seja analisada pelo professor antes da implementação, visto que as extrações de DNA são pesadas em horários de 2 horas aulas contínuas e o professor nem sempre tem acesso a essa configuração de horários. Desta forma a SD pode ter que ser ajustada conforme a realidade de cada escola.

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## Aula 1

- **Tema Central / Conteúdo:** Genética Mendeliana

- **Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):** **EM13CNT205** Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências

- **Objetivo(s):** Entender como ocorre a transmissão das características hereditárias ao longo das gerações. Compreender que existem características que são dominantes (segregadas, portanto, por genes dominantes) e recessivas (segregadas por genes recessivos).

- **Pré-requisitos:** Introdução conceitos de Genética Mendeliana

**Atividades de aprendizagem:**

- **Atividade inicial:** Começar a aula com um vídeo onde mostra como acontece a extração do DNA.

- **Atividade de desenvolvimento:** Passar para os estudantes um texto onde contextualiza toda a parte teórica da Genética Mendeliana

- **Atividade de avaliação:** Realizar questionamento sobre o assunto onde o estudante irá participar e assim poder avaliar se realmente entendeu o conteúdo.

- **Metodologia:** Esta primeira aula será realizada de forma teórica para os estudantes da 3a série da EJA conseguirem entender como acontece a extração do DNA. Inicialmente, exibir um vídeo para que os estudantes possam visualizar como acontece o processo, depois será passado um texto contextualizado e no fim da aula será levantada uma discussão desse processo.

- **Recursos didáticos:** Data show, xerox.

## Aula 2

**-Tema Central / Conteúdo:** Genética Mendeliana

- Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):** - EM13CNT205 Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
- EM13CNT304X . 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, neurotecnoLOGIAS, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

**-Objetivo(s):** Entender como ocorre a transmissão das características hereditárias ao longo das gerações. Compreender que existem características que são dominantes (segregadas, portanto, por genes dominantes) e recessivas (segregadas por genes recessivos).

**- Pré-requisitos:** Conceitos de Genética Mendeliana

**- Atividades de aprendizagem:**

- Atividade inicial:** Explicar para os estudantes como manusear o microscópio, a lupa.
- Atividade de desenvolvimento:** Visualizar no microscópio lâminas de DNA.
- Atividade de avaliação:** Avaliação será feita sobre o roteiro de aula prática.

**Metodologia:** Nesta segunda aula os estudantes, irão aprender a manusear o microscópio. Posteriormente irão visualizar lâminas prontas de DNA, para eles possam entender como é o DNA e, então, seguindo o roteiro de aula a prática, irão desenhar o que estão vendo no microscópio.

**- Recursos didáticos:** xerox, microscópio, vidraria de laboratório.

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**

### **1. Dados de Identificação:**

1.1. Escola:

1.2 Professor(a):

1.3 Disciplina:

1.4 Nível de Ensino:

1.5.1. Ano ou Série:

1.5 Duração da aula:

### **2. Tema Central / Conteúdo: Genética**

### **3. Título: DNA NA LÂMINA**

### **4. Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC): EM13CNT304X**

**5. Objetivo(s):** Entender como ocorre a transmissão das características hereditárias ao longo das gerações. Compreender que existem características que são dominantes (segregadas, portanto, por genes dominantes) e recessivas (segregadas por genes recessivos). Conseguir visualizar o núcleo da célula e seu material genético.

### **6. Materiais**

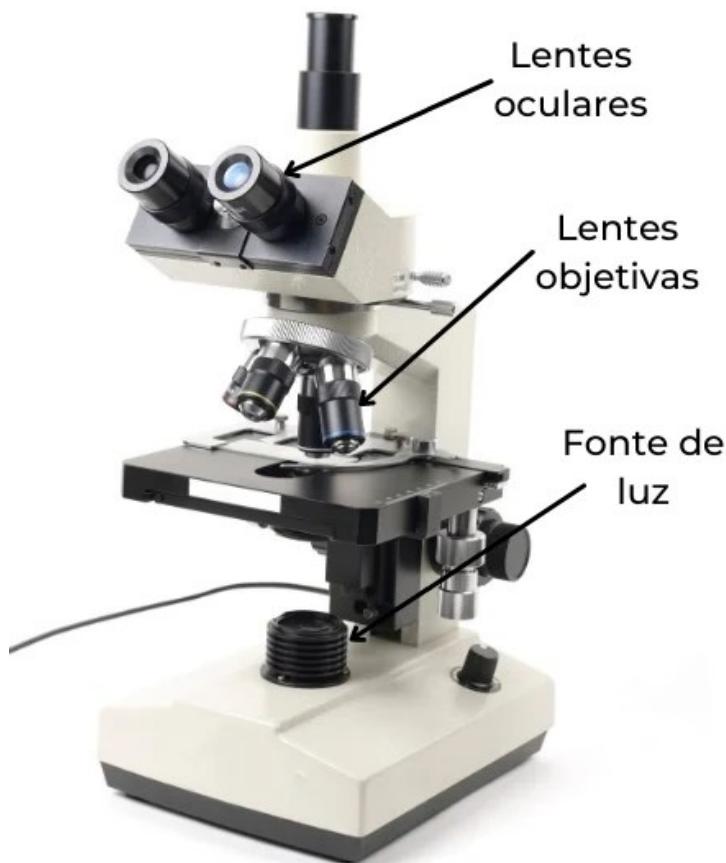
- Lâmina de DNA, microscópio.

### **7. Metodologia:**

Etapa 1 : Coloque um lâmina de DNA, no microscópio, e foque na lente 10x.

Etapa 2: Agora mude a latente para a de 40x e tente encontrar a cadeia do DNA.

Etapa 3 : Mude para a lente de 60x e visualize.



Fonte: Nih Image Gallery(2023)

#### 8. Atividades:

1- Desenhe o que você consegue visualizar no microscópio na objetiva de 10x

2- Desenhe o que você consegue visualizar no microscópio na objetiva de 40x

3- Desenhe o que você consegue visualizar no microscópio na objetiva de 60x

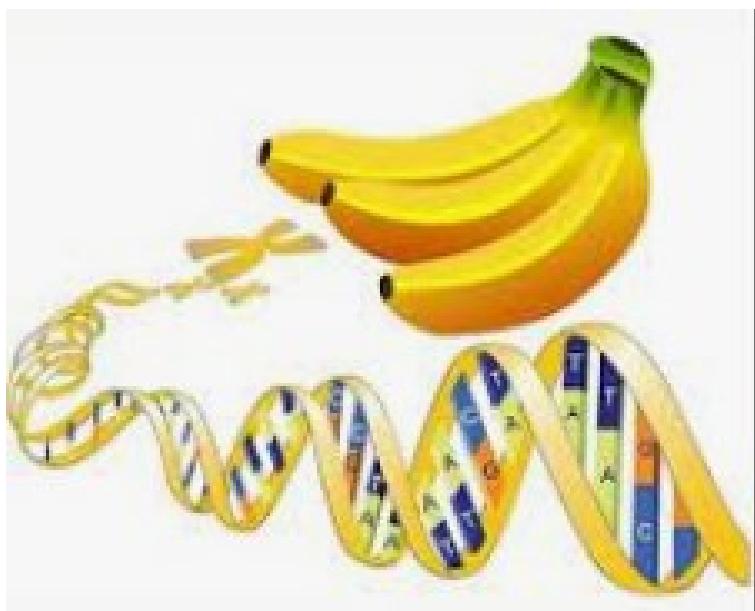
## Aula 3 e 4

- **Tema Central / Conteúdo:** Genética Mendeliana

- **Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):** **EM13CNT205** Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

**EM13CNT304X** 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, neurotecnoLOGIAS, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

- **Objetivo(s):** Relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies; Reconhecer técnicas e tecnologias que utilizam o DNA para resolver desafios do nosso cotidiano; Extrair DNA vegetal.



Fonte: Silva(2024)

**- Pré-requisitos:** Conceitos de Genética Mendeliana

**- Atividades de aprendizagem:**

**- Atividade inicial:** Entregar e explicar o roteiro de aula prática da Extração do DNA da Banana, dividir a sala em grupos para que os estudantes possam realizar a prática

**- Atividade de desenvolvimento:** Realização da extração

**- Atividade de avaliação:** Responder o roteiro e desenhar o que está visualizando na lupa e no microscópio.

**- Metodologia:** Os estudantes irão se dividir em grupos, e irão ler o roteiro de aula prática com as seguintes instruções: Adicionar 80 ml de água, no bêquer vazio, em seguida misture 1 colher de sopa de sal mexendo até derreter todo sal, em seguida adicione 1 colher de sopa de detergente, e mexa bem devagar para não dar “espuma” para fazer a solução Lise. Cortar um pedaço pequeno de banana, colocar no saco plástico e amassar bem. Após amassada fazer um corte pequeno na ponta do saco plástico para espremer a banana, dentro da solução de lise. Mexer bem a solução com a banana. Depois coloque o filtro de papel no dentro de outro bêquer e despeje toda a solução neste filtro. Pegue o álcool e adicione pela parede no bêquer na solução. Logo irá aparecer uma “fumacinha” branca. Após conseguirem extrair o DNA da Banana, irão pipetar o mesmo, coloca na placa de Petri e levar inicialmente para a lupa, após conseguirem visualizar na lupa, irão montar uma lâmina e focar a mesma no microscópio e tentar visualizar a sequência do DNA. E então responder duas questões e desenhar o que estão vendo no microscópio.

**- Recursos didáticos:** xerox, microscópio, vidraria de laboratório.

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**

### **1. Dados de Identificação:**

1.1 Escola:

1.2 Professora:

1.3 Disciplina:

1.4 Nível de Ensino:

1.5.1. Ano ou Série:

1.5 Duração da aula:

### **2. Tema Central / Conteúdo: Genética**

### **3. Título: EXTRAÇÃO DE DNA DA BANANA**

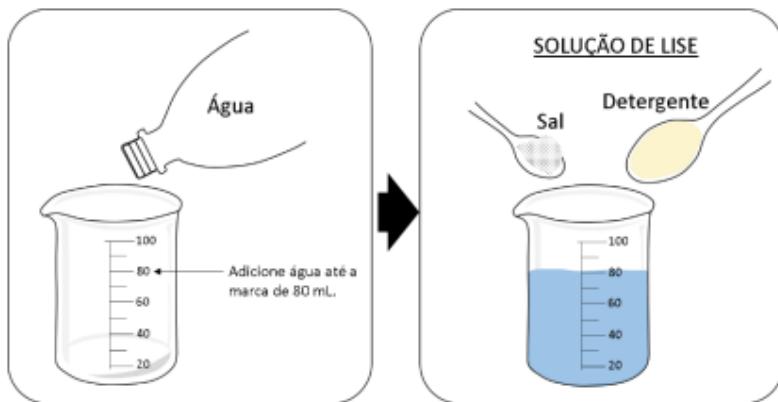
### **4. Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC): EM13CNT304X**

**5. Objetivo(s):** Relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies; Reconhecer técnicas e tecnologias que utilizam o DNA para resolver desafios do nosso cotidiano; Extrair DNA vegetal.

### **6. Materiais:**

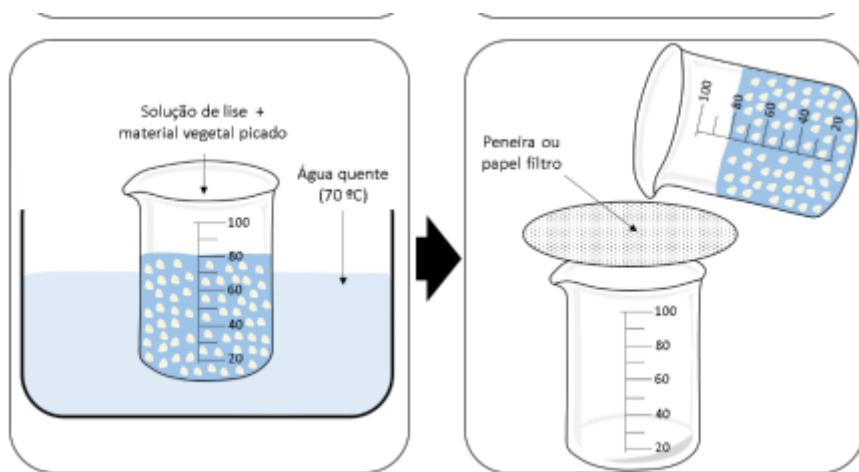
- Detergente
- Sal
- Béquer
- Tesoura
- Filtro de Papel
- Saco plástico
- Álcool
- Banana

### **7. Metodologia:**



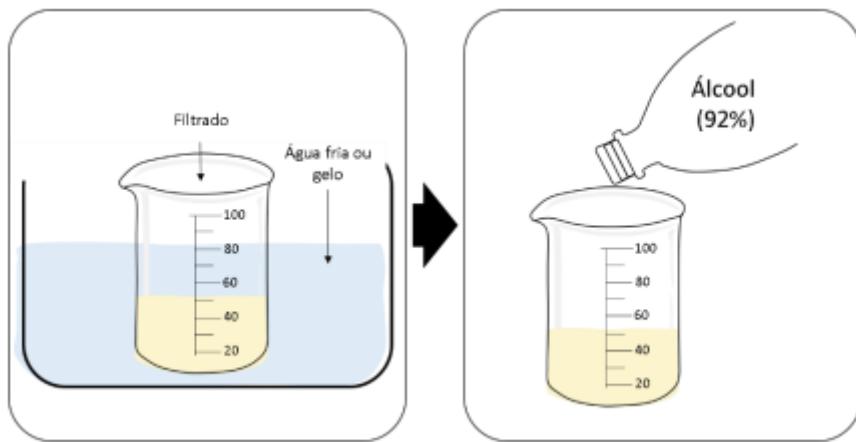
**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa um:** Adicione 80 ml de água, no béquer vazio, em seguida misture 1 colher de sopa de sal mexendo até derreter todo sal, em seguida adicione 1 colher de sopa detergente, e mexa bem devagar para não dar “espuma” para fazer a solução Lise.



**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa 2 :** Corte um pedaço pequeno de banana, coloque no saco plástico e amasse ela bem, após amassada faça um corte pequeno na ponta do saco plástico para espremer a banana, dentro da solução de lise. Mexa bem a solução com a banana. Depois coloque o filtro de papel no dentro de outro béquer e despeje toda a solução neste filtro.



**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa 3 :** Pegue o álcool e adicione pela parede no béquer na solução. Logo irá aparecer uma “fumacinha” branca.

#### 8. Atividades:

1- Qual é a função da solução de lise utilizada no início do experimento? Qual a função do sal e do detergente utilizados no preparo dessa solução?

2- Qual a função do álcool na última fase da extração?

3- Desenhe o que você consegue visualizar no microscópio.

## Aula 5 e 6

- **Tema Central / Conteúdo:** Genética Mendeliana

- **Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):** EM13CNT205 Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EM13CNT304X 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, neurotecnoLOGIAS, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

- **Objetivo(s):** Relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies; Reconhecer técnicas e tecnologias que utilizam o DNA para resolver desafios do nosso cotidiano; Extrair DNA de células humanas.



**Fonte:** Silva (2023).

- **Pré-requisitos:** Conceitos de Genética Mendeliana

- **Atividades de aprendizagem:**

- **Atividade inicial:** Iniciar a aula retirando as dúvidas e corrigindo os erros da aula anterior. Se necessário revisar os conceitos que os estudantes tiveram dificuldades. Entregar e explicar o roteiro de aula prática da Extração do DNA da mucosa oral, dividir a sala em grupos para que os estudantes possam realizar a prática

- **Atividade de desenvolvimento:** Realização da extração
- **Atividade de avaliação:** Responder o roteiro e desenhar o que está visualizando na lupa e no microscópio.

**- Metodologia:** No primeiro horário inicial falar sobre os erros que aconteceram na aula anterior, revisar os conceitos que os estudantes tiveram dificuldades. Após esse momento os estudantes irão se dividir em grupos, eles irão ler o roteiro de aula prática com as seguintes instruções. Colocar 300 ml de água em um bêquer vazio, coloque uma colher de sal e misture bem. Separe 3 colheres dessa mistura e faça um bochecho. Colocar a mistura do seu bochecho em um bêquer e coloque mais ou menos 1 gota de detergente, misturando levemente para que não forme espumas. Em outro recipiente colocar meio copo de álcool e coloque algumas gotas de corante nele (se preferir, o corante é opcional). Despejar devagar a mistura de álcool com corante na mistura do seu bochecho e espere por volta de 2 minutos. Após a extração do DNA de células da bochecha, os estudantes irão pipetar o DNA extraído e levar até a lupa e posteriormente ao microscópio, e então, irão responder duas perguntas do questionário e desenhar o que conseguem visualizar no microscópio.

**- Recursos didáticos:** xerox, microscópio, vidraria de laboratório.

## **ROTEIRO DE AULA PRÁTICA**

### **1. Dados de Identificação:**

1.1 Escola:

1.2 Professor(a):

1.3 Disciplina:

1.4 Nível de Ensino:

1.5.1. Ano ou Série:

1.5 Duração da aula:

### **2. Tema Central / Conteúdo: Genética**

### **3. Título: EXTRAÇÃO DE DNA DA MUCOSA ORAL**

### **4. Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC): EM13CNT304X**

**5. Objetivo(s):** Relacionar a estrutura do DNA à sua função na célula e no processo evolutivo das espécies; Reconhecer técnicas e tecnologias que utilizam o DNA para resolver desafios do nosso cotidiano; Extrair DNA de células humanas.

### **6. Materiais**

- **béquer**
- **água**
- **álcool**
- **detergente**
- **sal**
- **corante**
- **colher de sopa**
- **bastão de ensaio**

### **7. Metodologia:**



**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa 1:** Coloque 300 ml de água em um bêquer vazio, coloque uma colher de sal e misture bem. Separe 3 colheres dessa mistura e faça um bochecho.



**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa 2:** Coloque a mistura do seu bochecho em um bêquer e coloque mais ou menos 1 gota de detergente, misturando levemente para que não forme espumas.



**Fonte:** Silva (2023).

**Etapa 3:** Em outro recipiente coloque meio copo de álcool e coloque algumas gotas de corante nele (se preferir, o corante é opcional). Despeje devagar a mistura de álcool com corante na mistura do seu bochecho e espere por volta de 2 minutos.

#### 8. Atividades:

1- Por que fazemos o bochecho com água e sal?

---

---

---

2- E qual é a função do Sal e do Álcool?

---

---

---

3- Desenhe o que você consegue visualizar no microscópio.

---

---

---

## Aula 7

- **Tema Central / Conteúdo:** Genética Mendeliana

- **Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):** **EM13CNT205** Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

**EM13CNT304X** 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, neurotecnoLOGIAS, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

- **Objetivo(s):** Espera-se que os estudantes compreendam que as células do corpo humano se renovam continuamente e que em seus núcleos encontram-se os cromossomos que são constituídos de genes os quais são responsáveis pela transmissão das características hereditárias, esses conceitos serão fundamentais para as próximas aulas de Genética e Biotecnologia.

- **Pré-requisitos:** Conceitos de Genética Mendeliana

- **Atividades de aprendizagem:**

- **Atividade inicial:** Explicar como funciona a plataforma kahoot, como as perguntas e pontuação serão apresentadas pelo aplicativo.

- **Atividade de desenvolvimento:** Aplicação do jogo

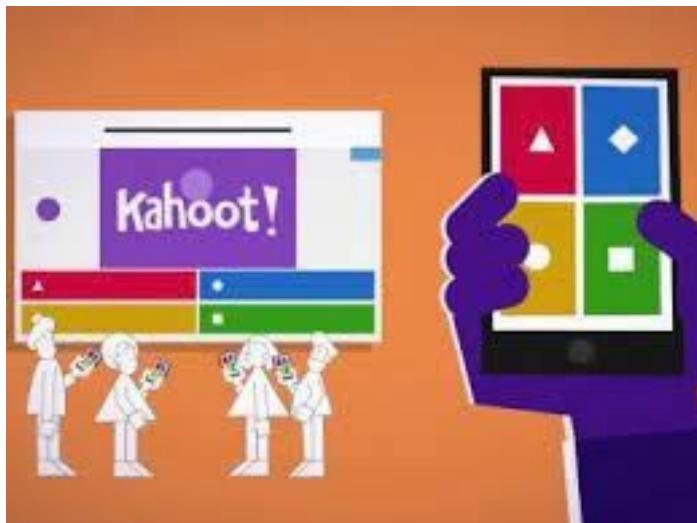
- **Atividade de avaliação:** Retirar as dúvidas e explicar as questões que elas haviam errado.

- **Metodologia:** No laboratório de informática, o professor irá passar as perguntas em um aplicativo da internet o kahoot, para que os estudantes respondam. Assim, será feito a avaliação das aulas práticas, através dos jogos.

**8. Recursos didáticos:** Laboratório de informática, computadores, data show.

## **Roteiro das Etapas**

Link de acesso ao jogo: <https://create.kahoot.it/share/enquete-extracao-de-dna/17737b6ef18f-421d-b2c8-0bee97e30075>.



Fonte: Kahoot!

- Etapa 1: Levar os estudantes onde todos tenham acesso a celulares ou computadores para entrar no site kahoot, e acessar ao pin disponível do jogo.
- Etapa 2 : A cada pergunta o estudante irá clicar na opção correta e assim será computanda a pontuação.



Fonte: Kahoot!

- Etapa 3: Fim de jogo, com a pontuação final ver quem se desenvolveu melhor e discutir o motivo dos erros.

- No jogo foram utilizadas as seguintes perguntas:

1- Uma fita de DNA apresenta a seguinte sequência: TCAAGT

Marque a alternativa que indica corretamente a sequência encontrada na fita complementar:

- a. AGTTCA
- a. AGUUCA

2- Marque a alternativa que melhor define um gene

- a. O gene é uma região do DNA que é responsável pela síntese de carboidratos, características.
- a. O gene é uma sequência de nucleotídeos em que está contida a informação da síntese de proteínas.

3- Qual o nome dado ao processo pelo qual cópias idênticas de uma molécula de DNA são formadas

- a. Transcrição
- b. Transformação
- c. Replicação
- d. Tradução

4- Alguns genes só se expressam quando aparecem em homozigose. Esses genes são denominados de:

- a. Dominantes.
- b. Codominantes
- c. Recessivo

5- Qual o papel do detergente presente na solução de lise no processo de extração do DNA?

- a. O detergente faz interação com os lipídeos, rompendo a membrana plasmática.
- b. O detergente causa desidratação no DNA fazendo com que o mesmo se agrupe.

6- A solução Lise é composta por:

- a. Água, detergente e corante
- b. Água, detergente e álcool
- c. Água, detergente e sal
- d. Água, sal, álcool

7- A composição genética de um indivíduo recebe a denominação de

- a. fenótipo.
- b. genótipo
- c. cariótipo
- d. cromossomos

## Aula 8

### - Tema Central / Conteúdo: Genética Mendeliana

**- Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC): EM13CNT205** Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EM13CNT304X 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, neurotecnoLOGIAS, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

**- Objetivo(s):** Compreender que as células do corpo vegetal e animal e que em seus núcleos encontram-se os cromossomos que são constituídos de genes os quais são responsáveis pela transmissão das características hereditárias, esses conceitos serão fundamentais para as próximas aulas de Genética e Biotecnologia.

**- Pré-requisitos:** Conceitos de Genética Mendeliana

**- Atividades de aprendizagem:**

**- Atividade inicial:** Apresentar aos estudantes os resultados dos roteiros, dos erros encontrados (15 min)

**- Atividade de desenvolvimento:** Retomar conceitos já trabalhados, explicando de diferentes formas, para sanar as dúvidas ou confusões observadas durante as aulas práticas. (30 min)

**- Atividade de avaliação:** Conversar com os estudantes, avaliando se foram compreendidos todos os conceitos. (5 min)

**- Metodologia:** Serão levadas para os estudantes, discussões que já foram abordadas anteriormente, porém que nem todos conseguiram compreender antes de visualizar, e deixar livre que eles façam as perguntas sobre os conceitos que ainda têm dúvidas.

**8. Recursos didáticos:** sala de aula, quadro branco.

## - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos ver duas funções das aulas na EJA

a função reparadora que deve ser vista, ao mesmo tempo, como uma oportunidade concreta de presença de jovens e adultos na escola e uma alternativa viável em função das especificidades socioculturais destes segmentos para os quais se espera uma efetiva atuação das políticas sociais e uma função equalizadora que dará cobertura a trabalhadores e a tantos outros segmentos sociais como donas de casa, migrantes, aposentados e encarcerados (Brasil, 2000, p. 9).

Para que essa reparação aconteça de fato, é necessário que as aulas sejam pensadas a partir de metodologias que aproximem os estudantes dos conteúdos abordados e possibilitem a aprendizagem significativa deles.

Segundo Krasilchik (2004) as aulas práticas permitem aos estudantes um contato mais próximo com os fenômenos, por meio da manipulação de materiais e equipamentos e geralmente envolvendo a experimentação. Então quando envolvemos a experiência em um conteúdo que é de difícil compreensão, podemos ter um maior sucesso na aprendizagem do conhecimento pelo estudante.

Sendo assim, acreditamos que este trabalho apresenta informações relevantes e contribuições reais sobre o ensino de genética na EJA, e esperamos que ele possa ajudar e inspirar novos profissionais. Lembrando que cada professor deve fazer suas adequações conforme seu público e o contexto em que atuam.

## BIOGRAFIA DA PESQUISADORA

Andréia Rodrigues da Costa, 28 anos nascida em Araguari- MG. Nasci do dia 30 de dezembro de 1996. Minha mãe dona de casa-Maria Ângela Cristina da Costa e meu pai pedreiro- João Rodrigues da Costa, tenho 1 irmã- Angélica Rodrigues da Costa. Sou mãe de 2 filhas.



No ano de 2013, passei no vestibular Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em Ciências biológicas, como não havia concluído o ensino médio ainda entrei com mandado de segurança para concluir o ensino médio na Escola Estadual Dona Eleonora Pierucetti e comecei a faculdade de Ciências Biologias na UFU participei do projeto Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e posteriormente Residência Pedagógica, durante toda a faculdade fiz bastante publicação de trabalhos e uma participação em capítulo de livro, oportunidade essa que me foi dada através do PIBID.

Sou professora da rede estadual de ensino em Minas Gerais desde o ano de 2015, atualmente trabalho também na rede privada e com aulas particulares, fiquei alguns anos sem trabalhar devido a faculdade e a maternidade mais desde o ano de 2020, trabalhando novamente como professora na área de ciências e biologia.

No ano de 2022, iniciei o mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Uberlândia o qual me oportunizou desenvolver essa pesquisa.

Hoje sou uma mulher militante, que acredita em um novo modelo da educação, este que não segue somente a educação tradicional. E acredito que a educação move sim o mundo.

## REFERENCIAS

ALMEIDA. CARVALHO. As repercuções do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL)nas vidas de educandos: idas e vindas de suas trajetórias escolares – v. 9, n.8 (2020)

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 13 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer nº 11, de 10 de maio de 2000. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jun. 2000.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, MEC, 2017.

BORGES, Regina Maria Rabelo; LIMA, Valderez Marina Rosario. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, Chile, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

DINIZ, Malloy.; SCHALL, Virginia. Estudo exploratório sobre estratégias e materiais educativos. In: **encontro nacional de pesquisa em educação em ciências (ABRAPEC)**, 3., 2001, Atibaia. Anais... Atibaia: ABRAPEC, 2001

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Tradução Rosiska Darcy de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

\_\_\_\_\_, Paulo. **Em diálogo com a educação de jovens e adultos**. 32. ed. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia (EDUFBA), 2020. 212p.

GIACÓIA, Luiz Roberto de Oliveira. **Conhecimento básico de genética: concluentes do ensino médio e graduandos de Ciências Biológicas**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2006.

KAHOOT!. Kahoot! .Disponível em: <https://kahoot.com>. Acesso em: 11 abr. 2025.

KRASLCHIK, Myriam. **Prática de ensino em biologia**. 4 ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, 2004, 200 P.

NASCIMENTO, Sandra Mara. **Educação de jovens e adultos na visão de Paulo Freire**. 2013. Monografia (Especialização em Educação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Paranavaí, 2013.

NIH IMAGE GALLERY. Scanning electron micrograph of red blood cells. [imagem]. 2023. Disponível em: <https://www.nih.gov/images/rbc-sem.jpg>. Acesso em: 11 abr. 2025.

OLIVEIRA, Ana Maria Vieira. Produção de material didático para o ensino de biologia: uma estratégia desenvolvida pelo PIBID/Biologia/FECLI. **Revista da SBEnBio**, Niterói, v. 7, p. 682-691, out. 2014.

PEREIRA, Francisco Pires. **O ensino de genética na educação básica: revisão bibliográfica e produção de modelos didáticos**. 2019. 55 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia, Universidade Estadual do Piauí, Teresina – PI, 2019.

SILVA, João. Banana com símbolo de DNA. Imagem digital. 2024. Disponível em: <https://exemplo.com/banana-dna.png>. Acesso em: 11 abr. 2025.

SILVA, João. Extração de DNA de banana com detergente e sal. 2023. Imagem. Disponível em: <https://exemplo.com/dna-banana.jpg>. Acesso em: 11 abr. 2025.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n. 83).

## APÊNDICE IV:

### ROTEIRO DA ENTREVISTA:

1. Você já havia participado de alguma aula prática de biologia?

sim       não

2- Considerando a aula prática que realizamos de extração DNA, avalie o quanto você achou interessante a atividade:

nada interessante  
 pouco interessante  
 razoavelmente interessante  
 bastante interessante  
 superinteressante

3- Após as aulas práticas de extração de genética, o quanto você achou que a atividade prática contribuiu para a compreensão do conteúdo?

nada  
 pouco  
 razoável  
 bastante  
 demais

4- O quanto você acha importante ter aulas prática na disciplina de biologia

nem um pouco importante  
 pouco importante  
 razoavelmente importante  
 bastante importante  
 super importante

5-Comente o que MENOS te agradou na realização dessa atividade.

6-Comente o que MAIS te agradou na realização dessa atividade.

7- O que você gostaria que fosse diferente na atividade.

8- Qual sua idade? Quantos anos ficou fora da escola sem estudar?