

[\[1\]](#)

**OFICINAS - EXTRAÇÃO DE DNA DO MORANGO E DNA COMESTÍVEL NO
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA EJA DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

*WORKSHOPS - STRAWBERRY DNA EXTRACTION AND EDIBLE DNA IN THE
SCIENCE LABORATORY: AN INVESTIGATIVE APPROACH IN ELEMENTARY
EDUCATION EJA*

Giliany da Silva Roubé [giliany.roube@prof.pmf.sc.gov.br]

Eduardo Silveira [eduardosilveira@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma

Rodovia SC 443, 845, km 1 | Vila Rica | Criciúma / SC | CEP: 88813-600

Resumo

Este estudo investigou o uso de atividades práticas investigativas no ensino de Ciências para estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino fundamental. Foram aplicadas duas oficinas em laboratórios escolares: Extração de DNA do morango e a construção de um modelo estrutural de DNA com balinhas de goma, também chamado de DNA comestível. Na metodologia foram organizados planejamentos didáticos de atividades investigativas com abordagens teóricas e práticas experimentais, mobilizando a participação ativa dos estudantes, incluindo, uso de imagens adequadas, vídeos, chuva de ideias e, principalmente, oficinas experimentais e interativas no laboratório de Ciências. Os resultados indicaram que a abordagem investigativa favoreceu o interesse, despertou a curiosidade e proporcionou maior compreensão sobre conceitos complexos como DNA. Os estudantes levantaram curiosidades e questionamentos relevantes sobre genética e hereditariedade. Houve bastante participação dos estudantes e levantamentos apontados acerca do tema DNA. A diversidade de perguntas dos estudantes reforça a importância de atividades investigativas e experimentais para despertar a curiosidade e o interesse no processo de aprendizagem. As atividades investigativas favoreceram a participação ativa e proporcionaram maior compreensão sobre conceitos abstratos como DNA, célula e a síntese de proteínas. Conclui-se que práticas investigativas são eficazes para a EJA, permitindo maior interação e significado na aprendizagem. É importante e necessário que as discussões sobre essas atividades estejam adentrando gradativamente em planejamentos, projetos e práticas pedagógicas de formação básica e superior, capazes de transformar a visão, as ações e produções que envolvem o ensino das Ciências.

Palavras-chave: Atividades Investigativas; Educação de Jovens e Adultos; Extração de DNA; Ensino Fundamental.

Abstract

This study investigated the use of hands-on investigative activities in teaching Science to students in elementary school in the Youth and Adult Education (EJA) program. Two

workshops were held in school laboratories: DNA extraction from strawberries and the construction of a structural model of DNA using gummy bears, also called edible DNA. The methodology included didactic plans for investigative activities with theoretical and practical experimental approaches, encouraging active participation by students, including the use of appropriate images, videos, brainstorming sessions and, mainly, experimental and interactive workshops in the Science laboratory. The results indicated that the investigative approach fostered interest, aroused curiosity and provided greater understanding of complex concepts such as DNA. The students raised curiosities and relevant questions about genetics and heredity. There was considerable student participation and surveys were made about the topic of DNA. The diversity of questions from students reinforces the importance of investigative and experimental activities to arouse curiosity and interest in the learning process. The investigative activities favored active participation and provided greater understanding of abstract concepts such as DNA, cells and protein synthesis. It is concluded that investigative practices are effective for EJA, allowing greater interaction and meaning in learning. It is important and necessary that discussions about these activities gradually enter into planning, projects and pedagogical practices of basic and higher education, capable of transforming the vision, actions and productions that involve the teaching of Sciences.

Keywords: *Investigative Activities; Youth and Adult Education; DNA Extraction; Elementary Education.*

Introdução

Atualmente na educação tem se ampliado as discussões acerca de atividades investigativas como estratégia para o ensino-aprendizagem das Ciências e na formação docente. Nesta presente pesquisa, foram executadas atividades com abordagem investigativa em duas escolas públicas ao norte da ilha do município de Florianópolis, durante o ano letivo de 2024. As duas escolas apresentam laboratórios de ensino. São instituições públicas, intituladas como núcleo e polo, que dispõem no período noturno da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Possuem uma ótima estrutura, sendo uma delas, recém reconstruída, também chamada de escola do futuro. A EJA do Ensino Fundamental do município de Florianópolis é constituída por sujeitos que retornam às aulas, para recuperar o estudo inconcluso por variadas razões particulares. Os estudantes dessa modalidade necessitam de métodos e/ou estratégias de ensino-aprendizagem com atividades investigativas, aulas práticas interativas e de participação ativa. É formada por professores que compõem o 1º segmento do ensino fundamental (alfabetizadores) e professores do 2º segmento (diferentes áreas dos anos finais) do ensino fundamental. Atuei como professora de Ciências da Natureza do 2º segmento nestas escolas. Mulher negra, paranaense, mãe, habilitada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e contratada por processo seletivo de servidores. Leciono desde 2018 como professora de Ciências na modalidade EJA e nos anos finais do ensino regular, alternadamente, mais especificamente, 5 anos na EJA, sendo o último em 2024, permitindo-me ter relevante conhecimento e experiência com a proposta pedagógica da EJA do ensino fundamental da rede pública de Florianópolis. Este trabalho foi construído com estudantes do núcleo EJA Norte 2, localizado na EBM Osmar Cunha (OC), em Canasvieiras e no polo EBM Intendente Aricomedes da Silva (EBIAS) na Cachoeira do Bom Jesus. As duas escolas encontram-se próximas ao norte da ilha de Florianópolis e possuem laboratórios escolares dedicados às atividades de ensino e cujo local onde foram aplicadas as atividades investigativas. Quanto aos estudantes e integrantes da EJA, possuem idade

mínima de 15 anos e que não concluíram a 2ª fase do ensino fundamental, sendo assim, os participantes são do 2º segmento (anos finais do EF). São de faixas etárias que compreendem desde adolescentes (15 adiante), jovens, adultos e idosos. Foram empregadas as atividades em duas turmas, uma em cada escola. Compostas por pessoas de origem imigrante, vindos de diversos estados, municípios e até de outros países, porém, sem esquecer os nativos. E isso, aplica-se aos professores contratados. No que se refere ao perfil racial, social e econômico dos alunos, são turmas heterogêneas em etnia, cor, religiosidade e de variadas condições socioeconômicas.

Semanalmente realizamos duas tardes de reuniões coletivas com todos professores e coordenador(a). As reuniões são para planejamento pedagógico coletivo e demandas escolares. As atividades investigativas realizadas foram acompanhadas por 1 ou até 2 professores, devido a existência da regência compartilhada neste núcleo. Contudo, apesar dos planejamentos serem coletivos, a formulação e aplicação deste trabalho, foram construídos somente pela autora e professora de Ciências, aliado ao Curso de pós graduação - Anos Finais do ensino fundamental, como parte do requisito para habilitação de especialista em Ensino de Ciências. De imediato, expressei que o acompanhamento e auxílio dos outros professores foram de grande importância para a dinâmica e ordem da aula.

Diversos são os questionamentos e curiosidades que permeiam o conteúdo das Ciências. Por isso, atividades práticas investigativas em que os estudantes participem, tirem suas dúvidas e busquem as respostas, é essencial. No campo da Citologia, Genética, Biologia molecular as dúvidas são ainda mais complexas, necessitando de estratégias de ensino inovadoras e contextualizadas que elucidem conhecimentos que envolvem dimensões microscópicas, a nível celular, ou ainda, a um nível muito menor, como o DNA.

A EJA de Florianópolis é um modelo educacional popular de acolhimento, escuta e resistência, em que o estudante produz, pesquisa, busca interesses e conquista autoconhecimento. Um espaço de compartilhamento de vivências e muito afeto entre colegas, professores e toda comunidade escolar. Assim como explicitado no caderno do professor(a), elaborado pelo Departamento de Educação Continuada da Prefeitura de Florianópolis que diz sobre o trabalho e princípios da EJA:

“O trabalho tem como princípios educativos a relação interpessoal, o aprender, o diálogo, o respeito, a solidariedade, a pesquisa, a autonomia, a responsabilidade, o compromisso social, a socialização do conhecimento, a politicidade, a dialética, a complexidade, as singularidades, as multiplicidades, o paradoxal, a sustentabilidade do planeta e a não fragmentação do conhecimento.(FLORIANÓPOLIS 2008, p.11)

A EJA repensa sobre as formas de educar, que não precisam ser engessadas, mas que movem variadas aprendizagens, como a autonomia, a responsabilidade e o comprometimento. Só se aprende o que se quer aprender; uma proposta sempre em reconstrução. E, neste ambiente de diversas aprendizagens, foram propostas atividades investigativas no laboratório escolar. A atividade investigativa no formato oficina foi adequada ao público da EJA, visto que há alternância na frequência dos estudantes, sendo mais viável uma atividade que inicie e acabe no mesmo dia.

A temática vida é extremamente importante, por ser um conhecimento inerente a nós, que traz descobertas, respostas, traz a beleza da vida, mas ao mesmo tempo, traz o mistério,

a dúvida, os por quês? A vida que fascina, que progride, que continua, que persiste, mas que também termina. Já é de conhecimento que existem dimensões vivas que não podemos ver a olho nu e que com o conhecimento tecnológico e científico podemos provar sua existência. Conhecimentos estes, como a área da citologia, o estudo da unidade da vida, os genes, o DNA. Interesse impulsionado, diante de uma necessidade de aprofundamento, capacitação, construção de habilidades para compreender um conteúdo tão importante e complexo, que é o DNA. Quando reflito sobre a vida, reflito sobre mim mesmo, os outros, o mundo. Quando ouvimos sobre DNA nas mídias, imaginamos algo que só pode ser feito em laboratório. Os testes, as vidrarias, máquinas, substâncias químicas manuseadas em laboratório para chegar no teste do DNA. Aquele teste de DNA, popularmente conhecido como os testes de paternidade, muito divulgado nos programas de entretenimento no final dos anos 90 e início de 2000. Outra forma que vemos e ouvimos sobre o DNA, são nas séries de crimes de homicídios, CSI, onde são solucionados os crimes a partir de coletas de amostras de fio de cabelo, sangue, esperma e até amostras em bituca de um cigarro. Cabe também relembrar momentos da TV brasileira, trazendo à tona a Clonagem de seres vivos e até mesmo a possibilidade de clones humanos. A clonagem humana foi tema de novela. Hoje em dia a população sabe que existe o DNA, porém não sabem responder onde fica? O que significa a sigla DNA, tampouco do que é formada e para que serve? Aprender sobre Genética é atual, essencial e necessário. Ampliando a compreensão de temas que respondem a essa dinâmica harmoniosa da vida, seu desenvolvimento, sua diversidade, conexões, semelhanças e diferenças entre os seres vivos e sua complexidade. Diante disso, o desafio deste projeto de pesquisa busca compreender, como ensinar sobre DNA para estudantes jovens e adultos do ensino fundamental?

Sendo assim, é preciso definir um plano de atividades de investigação que contemple tal conteúdo, porém com atividades que permitam a busca ativa, autonomia, pesquisa e participação dos estudantes. Numa busca de ideias para propor uma pesquisa que descreva e analise o potencial e o desafio de atividades investigativas sobre conhecimentos acerca do DNA no laboratório de Ciências. Atividades práticas intituladas como Oficina - Extração de DNA do morango e outra, nomeada como Oficina - DNA comestível, com estudantes da EJA do Ensino Fundamental do município de Florianópolis. E que um dos propósitos da pesquisa seja, também, que os estudantes compreendam conceitos básicos sobre genética como: o que são genes, cromossomos, o DNA, onde fica o DNA? O que é o DNA? Para que serve? Sua função, localização, forma, composição, importância, aplicações, entre outras informações que couberem e forem debatidas durante a atividade. Que os estudantes tenham contato com aspectos biológicos da hereditariedade, objeto de estudo da Genética. E vale destacar as possibilidades e potencialidades da aplicação e articulação de atividades investigativas em salas de aula, com a construção de um modelo para tratar conceitos básicos no campo da Genética.

Objetivo Geral

Relatar e analisar o potencial e os desafios da aplicação de atividades de investigação que consistem no experimento de extração de DNA do morango e na construção de um modelo estrutural de DNA com balinhas de goma.

Objetivos específicos

Identificar o perfil de turmas da EJA no núcleo EJA Norte 2, nas escolas EBM Osmar Cunha e polo EBM Intendente Aricomedes da Silva.

Elaborar propostas de uma oficina com experimento de extração de DNA do morango e de representação de um modelo estrutural de DNA com balinhas de goma.

Aplicar a oficina com turmas do Núcleo e polos EJA Norte 2 em dois momentos: Teórica e Prática laboratorial.

Avaliar o impacto e os resultados da aplicação da oficina por meio do relato dos estudantes.

Relacionar e discutir os resultados tendo por base o ensino pela investigação que envolve a participação ativa dos alunos, o contexto dos participantes, o questionamento, a pesquisa, a produção e a validação dos conhecimentos.

Despertar a curiosidade, o interesse e o entendimento básico do DNA.

Justificativa

Aprofundar-se em aspectos que envolvem a vida, repontar as variadas características únicas e espetaculares que transformam a vida mais interessante, instigante e ao mesmo tempo bela. Corremos atrás para tentar entender qual o sentido da vida? Se é que tem algum sentido ou apenas nós mesmos, meros humanos viventes, na busca por respostas de perguntas, que talvez nunca saberemos ou que talvez não tenha que fazer sentido algum. Porém, a graça da ciência é isso. O conhecimento que ainda não foi desvendado. Uma corrida na busca de explicações de tantos por quês? Do por quê viver e morrer?

Buscar explicações científicas sobre a vida pode não fazer tanto sentido quando se sabe pouco sobre ciência. Quando o conhecimento é limitado, ficamos mais propensos a acreditar em mitos e falácias das mais diversas e absurdas. Cito como exemplo o negacionismo das vacinas. A não credibilidade dos conhecimentos científicos está fazendo com que volte doenças virais, como o Sarampo e até mesmo a Paralisia Infantil, doença gravíssima. Precisamos consolidar os conhecimentos científicos em nossas escolas. E, quando trata-se de conhecimentos científicos que permeiam aspectos da vida, necessita-se de boas atividades que trazem clareza e façam sentido ou em certo ponto, algum sentido para as respostas de tantas dúvidas. E por falar em sentido, atividades estas, que estimulem o debate crítico do que já foi descoberto e que estimulem a busca por mais perguntas e respostas. Respostas embasadas na ciência e que ampliem as ideias. E é aí que entram as atividades educativas investigativas.

Levando em conta algumas experiências educativas vividas pela autora no ensino fundamental da Rede Municipal de Florianópolis, já é de conhecimento que nos registros da Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis (2016) uma das linhas norteadoras, é o ensino como investigação : “o ensino como investigação, foi proposto para superar a metodologia da superficialidade, levando os/as estudantes a realizarem atividades próximas do fazer ciência dos cientistas, visando formar pessoas que refletissem com profundidade sobre os fenômenos naturais.”

Para aprofundar-se em saberes que fazem sentido para os estudantes, necessita-se que estes, estejam relacionados com suas vivências e experiências, com seu contexto de vida social, cultural e principalmente, para que seja um aprendizado efetivo, que o interesse surja pelo próprio estudante, das próprias dúvidas e questionamentos que rondam suas mentes. De acordo com o texto Fundamentos do Projeto de Investigação (ARANTES et al, 2019, p.7), “o questionamento é a etapa fundamental para uma aula criativa e crítica”.

Mobilizar os estudantes a fazer perguntas, pois quem faz perguntas, busca por respostas. E a busca por respostas levam a mais perguntas, criando assim, um ciclo de pesquisa. Leitura, pesquisa e escrita andando juntos para que se tenha um bom aproveitamento no processo de aprendizagem.

A EJA de Florianópolis tem como premissa a pesquisa como central para o ensino dos mais diversos assuntos ou melhor dizendo, com as mais variadas perguntas de pesquisa que se possa imaginar, como relatado neste trecho: “Decidiu-se optar pelo trabalho com pesquisa como princípio educativo como o eixo principal das atividades, por ela proporcionar o desenvolvimento cotidiano da grande maioria, senão a totalidade, dos objetivos, princípios e saberes citados” (FLORIANÓPOLIS, 2008, p.11). O estudante entende que pode pesquisar sobre o que quiser e que a pesquisa lhe trará saberes e habilidades dos mais diversos. Afinal, no fundo somos todos pesquisadores. Quando comparamos o preço do produto que queremos comprar, em mais de um lugar. Quando questionamos de maneira crítica o alto preço dos alimentos básicos. Quando buscamos informações necessárias para marcar a consulta médica no posto de saúde. A sobrevivência nos mobiliza a ser pesquisadores. E bons pesquisadores, muito provavelmente são bons leitores. Pesquisar algo que nos motiva, algo que nos instiga, que responda às nossas dúvidas, fazendo com que o aprendizado seja prazeroso e permanente. Aprender algo que se quer, que forneça as expectativas que necessito no momento, seja o que for. As nossas perguntas sempre serão perguntas importantes. No texto base do curso de especialização fundamentos do projeto de investigação tomei por nota: “Uma pergunta alavanca uma busca por respostas e esta busca envolve organização de observações e/ou experimentos, consultas bibliográficas, análise e estruturação de dados para formulação de argumentos que são expostos e submetidos à crítica dos colegas.” (ARANTES et al, 2019 p.18). Os questionamentos dos estudantes da EJA da rede municipal de Florianópolis foram e são dos mais diversos. Citarei rapidamente alguns: Por que existe desigualdade social no Brasil? Como a maconha age no organismo? O Universo é mesmo infinito? Por que existe intolerância religiosa? Como a timidez afeta a vida das pessoas? Entre outras tantas problemáticas de pesquisa. Ser pesquisador é ter uma postura investigativa e participação ativa na investigação. A investigação é uma abordagem para o ensino de Ciências e por isso, uma importante estratégia de inovação e transformação das aulas. Como citado a seguir: “O ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o(a) professor(a) poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora” (MUNFORD e LIMA, 2007 p.98).

Alunos e professores são os atores principais da pesquisa. Costumo dizer que a pesquisa dos estudantes é também a pesquisa do professor. O professor como orientador, mediador e também aprendiz, pois os conhecimentos são inacabados e os estudantes trazem saberes consigo, unindo saberes aluno-professor, não hierarquizando, mas igualando. Galiazzi e Moraes deixam claro sobre isso: “Em todas estas formas de organização o professor assume o papel central de mediador do processo” (GALIAZZI e MORAES, 2002, p.242).

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) no ensino de Ciências dos anos finais do ensino fundamental direciona o foco e objetivos para as atividades de investigação, com intuito de desenvolver habilidades científicas e de experimentação nos estudantes. Que as práticas pedagógicas estimulem a curiosidade e a elaboração de perguntas e a busca por soluções. (BRASIL, 2018).

Analisar o potencial de atividades de investigação como a extração de DNA do morango e a construção de um modelo de DNA com balinhas de goma contribuirá para a obtenção realista da percepção e entendimento dos conhecimentos aprendidos pelos estudantes sobre assuntos de genética básica, como onde fica o DNA e para que serve?. Assim como avaliar aspectos qualitativos na aplicação da prática pela pesquisa, os desafios e as dificuldades que aparecem, as conclusões e a competência dessas atividades na formação dos professores de Ciências.

Metodologia

Como metodologia para alcançar os objetivos deste trabalho, foram organizados planejamentos didáticos de atividades investigativas, incluindo, uso de imagens adequadas, vídeos, construção de chuva de ideias ou mapa mental e, principalmente, aulas práticas e experimentais e interativas no laboratório de Ciências. Trata-se do experimento de extração de DNA de frutas (morango e banana) e na construção de um modelo de DNA com balinhas de goma coloridas, também chamado DNA comestível, por meio de uma abordagem experimental investigativa. As atividades investigativas selecionadas foram aplicadas em dois laboratórios escolares e duas turmas distintas. Sendo, uma turma do 2º segmento atendida na escola Osmar Cunha e outra na EBIAS. Essas atividades de investigação nos laboratórios foram nomeadas de Oficinas, como opção ou modo adequado, pertinente ao perfil das turmas e relacionado a flexibilização e frequência dos estudantes. As oficinas no laboratório foram encabeçadas pela professora de Ciências Gilianny e, em uma das muitas reuniões de planejamento coletivo da EJA, articulamos sobre a disponibilidade em aplicá-las no laboratório de Ciências.

Oficina é o local de produção, elaboração, reparação, atividade. A concepção de oficina vem na perspectiva de atividade investigativa, pois contempla atividade em laboratório, recursos audiovisuais e participação ativa dos estudantes. A palavra oficina, lembra oficina mecânica, que lembra consertar, não é mesmo? A ideia de oficina aparece como uma proposta para que os estudantes manuseiem, façam e produzam conhecimentos. As oficinas aconteceram em uma noite de aula, sendo que a oficina- Extração de DNA do morango foram aplicadas nas duas escolas e a oficina - DNA comestível foi aplicada somente com a turma da escola Osmar Cunha. Divididas em dois momentos da noite. O primeiro momento com questionamentos teóricos, antes da janta, tempo estimado de 50 min e, após a janta, articulando a prática experimental investigativa de 1h e meia. Conectando ensino teórico e ensino experimental como dito por Borges:

A ciência, em sua forma final, se apresenta como um sistema de natureza teórica. Contudo, é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e conhecimento teórico. (BORGES, p.298)

Os estudantes da EJA do ensino fundamental da rede municipal de Florianópolis, utilizam um pequeno caderno como diário para anotações, com ideias e escritas sobre atividades. É muito pertinente a produção de textos desenvolvidos pelos estudantes no diário pessoal, sobre a atividade de experimentação, resultando em uma análise das percepções, dificuldades e aprendizados adquiridos com esta atividade de investigação. Assim como, foram registradas as principais dúvidas e ideias levantadas pelos estudantes e, também, registros fotográficos do processo.

Propostas Investigativas

As propostas de atividade de investigação a serem analisadas baseiam-se na produção e experimentação no laboratório de ciências da escola. Os experimentos são: Extração do DNA de frutas (morango e banana) e a construção do modelo de DNA com balinhas de goma coloridas ou DNA comestível. Antes da realização das atividades, foram apresentados alguns apontamentos teóricos importantes para elucidação dos conceitos básicos e alcance dos objetivos da atividade. Na EJA, as disciplinas ou áreas de estudos, não são trabalhadas de maneira segmentada. Todos os professores planejam e pensam as melhores formas de mediar e orientar as pesquisas de nossos estudantes, incluindo nossas áreas do conhecimento nas diversas dimensões que abrangem suas pesquisas. O conteúdo e interesse em si, é proposto e lançado pelo estudante. Os professor(a)s que trabalham na EJA acolhem e acatam seus interesses, interligando as diversas dimensões de conhecimento que sua pesquisa pode ter. Nesse aspecto, a forma de aprendizado foge do formato tradicional, com o professor de área na frente explicando o conteúdo pré estabelecido. Isso promove uma confusão em alguns estudantes, não habituados com esse modo de estudar e aprender, que alguns até dizem “não ter aula”. Porque para eles, “ter aula” é ter o professor na frente da lousa, oralizando e expondo o conteúdo do dia. Porém, com o tempo acabam entendendo a proposta da pesquisa.

No entanto, as duas atividades investigativas relatadas neste presente trabalho foram propostas pela autora e professora. Em momentos oportunos, o papel da professora da EJA é o de planejar oficinas pertinentes e que importam aos nossos estudantes, bem como, voltadas a nossas áreas, como descrito no caderno orientador para quem atua na Educação de Jovens e Adultos da Prefeitura de Florianópolis:

“a importância das oficinas no funcionamento dos núcleos. Além de ser um excelente momento para lidar com conteúdos que se fazem necessários pela ótica tanto de alunos como de professores, é um instrumento que auxilia na transformação do ambiente do núcleo, trazendo diferentes opções de atividades. A proposta é que cada núcleo organize de forma sistematizada e desde o início do ano com todos os professores estes momentos.”(FLORIANÓPOLIS, 2008, p.11)

E nessa perspectiva de oficina aliado ao Curso de Especialização Ciência é 10, é que foram trabalhadas e elaborados dois planejamentos didáticos na área da genética.

Planejamentos didáticos

PLANO 1-Oficina -Extração de DNA do morango

TÍTULO

OFICINA- Extração de DNA das frutas

O QUE O ALUNO PODERÁ APRENDER COM ESTA AULA

- Constatação da presença de DNA nos seres vivos.
- Entendimento dos componentes vitais celulares e conceitos sobre a vida
- Aprenda técnicas para extrair DNA de uma planta (fruta)

- Relacionar o DNA a diversidade dos seres vivos
- Exercitar a investigação, reflexão e análise crítica

DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

Etapa 1- Aula teórica com duração de (ideias prévias dos estudantes;vídeos e imagens didáticas)

Etapa 2- Atividade prática (Extração do DNA do Morango)

CONHECIMENTOS E QUESTIONAMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS, MEDIADOS PELO PROFESSOR

ETAPA 1

-Levantamento de percepções prévias

Perguntas problematizadoras que estimulam a reflexão e o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes

De onde viemos? De que forma herdamos as características de nossos pais? Por que existem seres vivos diferentes e outros semelhantes? Qual componente celular armazena nossas informações de características? Vocês já ouviram falar de clones? E os transgênicos, quem são eles?

ESTRATÉGIAS E RECURSOS DA AULA

-Sensibilização

Através das perguntas para estimular os alunos à reflexão e introduzir o tema da aula. Construir um MAPA CONCEITUAL no quadro com as principais respostas dos estudantes. Estimular os alunos a descobrirem o DNA como elemento centralizador de todas essas questões e ressaltar como essa molécula está presente no nosso dia a dia. Após evidenciar o DNA como elemento centralizador, anotar as informações na lousa. A professora será a mediadora da atividade.

Quem é o DNA? Onde ele está localizado? Onde fica o DNA no nosso corpo humano? Em que circunstâncias? O DNA pode ser encontrado em todos os seres vivos? Qual a sua função na célula? O que é célula? Todos os seres vivos tem célula? Como ela existe se não podemos vê-la? Do que ela é formada? Frutas têm DNA? Como extrair o DNA de algo que não vemos?

IMPORTANTE:

Construir processualmente as respostas para essas perguntas, com projeções audiovisuais (imagens, vídeos, textos) , pesquisa na internet e discussões, evidenciando a estrutura do DNA e sua localização dentro das células eucarióticas e procarióticas. Discutir a questão das escalas dos objetos.

É possível enxergar a dupla hélice do DNA a olho nu? É possível enxergar as células?. Associar a estrutura da molécula à sua função na célula. Relacionar o DNA à diversidade dos seres vivos.

Concluir a aula retomando as perguntas de pesquisa e avaliando como os alunos responderam e aprenderam os conceitos estudados.

*Discutir as diferenças e semelhanças entre os seres vivos

RECURSOS COMPLEMENTARES

Experimento- ETAPA 2

*Problemática lançada antes da prática: Podemos extrair o DNA dos morangos?

Execução da atividade prática(professora à frente em uma bancada central demonstrando e grupos com até 3 estudantes nas bancadas do laboratório).

Materiais alternativos

- 2 a 3 morangos maduros/ou meia banana madura
- 3 copos
- 1 peneira ou funil com gaze/filtro papel café
- 1 saco plástico(zip lock ou saco plástico de armazenar alimento
- 1 palito de madeira
- 1 colher
- sal de cozinha
- detergente
- álcool 92% ou 70 % (gelado)
- Maceração da fruta (2min) - (Pode ser almofariz e pistilo)e misturar a lise.
- Preparação da solução da lise.
(150 ml de água; 1 colher sopa de sal; 1 colher de detergente-mexer)
- Colocar 50 ml da solução no saco por 2 min
- Béquer e peneira ou filtro de café (filtração)
- Separação do DNA (Colocar álcool gelado + solução lise tubo ensaio)
- Mergulhe o bastão na interface aquosa/álcool e faça movimentos circulares)

Roteiro -Verificação da aprendizagem/Aplicação de um formulário

- Como eu sei que aquilo é o DNA?
- Por que utilizamos morango ?
- Por que é necessário macerar a fruta?
- Qual a importância do álcool gelado?
- Conseguimos extrair o DNA do suco de morango de saquinho ?

AVALIAÇÃO

Construção do mapa conceitual e síntese das questões problematizadoras

Participação nas discussões

Conclusão e entrega do roteiro da aula prática

PLANO 2 -Oficina - (Estrutura do DNA)DNA de balinhas de goma coloridas/DNA comestível

Inicialmente será lançado para os estudantes uma problemática para instigar a discussão.

O seu DNA é igual ao de outros seres vivos?

Do que é feito o DNA? Como é organizado o DNA? Onde fica o DNA? Tem DNA no sangue? O DNA de todos os seres vivos é igual? Composto pela mesma estrutura?

Todas as informações apresentadas pelos estudantes serão anotadas na lousa e, logo em seguida, será feita uma sensibilização teórica com vídeos, fotos e imagens para sanar as dúvidas levantadas.

Tempo -1 noite (2 momentos-1º-45min; 2º-1h e 30min)

Quantidade de estudantes por noite - Entre 10 e 15

Avaliação - Construção do modelo

Objetivos

*Construir um modelo que represente a estrutura do DNA e o processo de síntese de proteínas.

*Compreender a relação entre DNA, RNA e proteínas, assim como o código genético.

*Localizar o núcleo de células eucarióticas, observados ao microscópio do laboratório de Ciências ou em fotos e esquemas para entendimento da localização do DNA.

Proposta investigativa- Construção de modelo estrutural do DNA com balinhas de Goma

1º momento-(Teoria + vídeos)

Problemática de pesquisa

O seu DNA é igual ao de outros seres vivos?

Qual a relação entre DNA, RNA e proteínas?

Como o DNA forma uma proteína?

Será que a proteína de todos os seres vivos são iguais?

Todo DNA é igual ?

Recursos didáticos

- Fotos e/ou representações esquemáticas da estrutura do DNA- Código químico da vida(Bases nitrogenadas, pontes de hidrogênio; dupla fita do DNA);
- Vídeo -DNA, Transcrição RNA e Tradução da proteína

2º momento-Construção do modelo de estrutura do DNA

Materiais

Jujubas de 5 cores diferentes: representando as bases nitrogenadas.

Palitos de dente: representando as ligações de hidrogênio

Arame fino e maleável: representando o esqueleto de açúcar e fosfato.

Procedimento

Cortar o arame em três pedaços iguais (cerca de 30 cm cada). As cores das balas de goma são padronizadas de acordo com cada base nitrogenada. Por exemplo: amarela para a adenina e verde para a timina. Desse modo, a goma verde só pode fazer par com a amarela.

Os estudantes devem seguir um roteiro disponibilizado em folha, contendo uma sequência de bases nitrogenadas para serem replicadas no modelo de DNA, juntamente com a tabela de proteínas. A partir da primeira fita de DNA, pede-se aos estudantes que montem a segunda fita, o RNA, e em seguida que descubram a proteína traduzida.

Avaliação

Tabela do código genético e o nome dos aminoácidos sequenciados.

Segunda Base Fonte: Lucena Biologia Natural

		U	C	A	G			
Primeira Base 5'	U	UUU } Fenil- alanina	UCU } UCC } Serina	UAU } Tirosina UAC } UAA } Stop codon UAG } Stop codon	UGU } Cysteine UGC } UGA } Stop codon UGG } Tryptophan	Terceira Base U C A G		
		C	CUU } CUC } Leucina	CCU } CCC } Prolina	CAU } Histidina CAC } CAA } Glutamina CAG }		CGU } CGC } Arginina CGA } CGG }	
			A	AUU } Isoleucina AUC } AUA } AUG } Metionina start codon	ACU } ACC } Treonina ACA } ACG }		AAU } Asparagina AAC } AAA } Lisina AAG }	AGU } Serina AGC } AGA } Arginina AGG }
				G	GUU } GUC } Valina		GCU } GCC } Alanina GCA } GCG }	GAU } Ácido GAC } Aspártico GAA } Ácido GAG } Glutâmico

Análise da Aplicação das Propostas Investigativas

A aplicação das oficinas ocorreu em duas escolas do Núcleo EJA Norte II: na EBM Osmar Cunha e no polo da Escola Básica Intendente Aricomedes da Silva (EBIAS). Nas duas escolas, foram elaboradas propostas investigativas e de laboratório, mas apenas na escola Osmar Cunha foi aplicada a oficina de DNA comestível. Os aprendizes apresentam diferentes idades, são diversos etnicamente - racialmente, na identidade e no gênero, plurais, autênticos, com variadas perspectivas e visões de mundo. De modo geral, os dois laboratórios detêm espaços estruturados com bancadas, cadeiras e bancos, armários, pias canalizadas, materiais experimentais, vidrarias, instrumentos mais sofisticados como microscópios, estereoscópios, projetores e ar condicionado. Além de elementos didáticos, como mapas, modelos anatômicos, espécimes vivos (aranha e insetos) e conservados, dentre outros.

Segue o relato das oficinas realizadas no laboratório de Ciências. Foram realizadas duas oficinas principais, a primeira intitulada: “Oficina de Genética -Extração de DNA do morango”, e a segunda: “Oficina de construção do DNA comestível”.

Despertar a curiosidade e o entendimento de como um código de substâncias químicas pode guardar informações tão importantes sobre nossas características foi um dos objetivos das oficinas. “Quem somos?” Nosso rosto, nossa cara, nossas peculiaridades e imperfeições, nossa forma de ser e estar no mundo e até mesmo a compreensão de tais informações guardadas e transmitidas aos nossos descendentes, tudo isso constitui o nosso DNA.

1- OFICINA EXTRAÇÃO DO DNA DO MORANGO

Relato Turma EJA- EBM Osmar Cunha (21/08)

A extração do DNA do morango foi realizada no laboratório de Ciências. O laboratório tem uma estrutura boa, com bancadas, bancos, armários e vidrarias em bom estado. Conta com ar condicionado e projetor audiovisual. A oficina foi denominada de oficina de

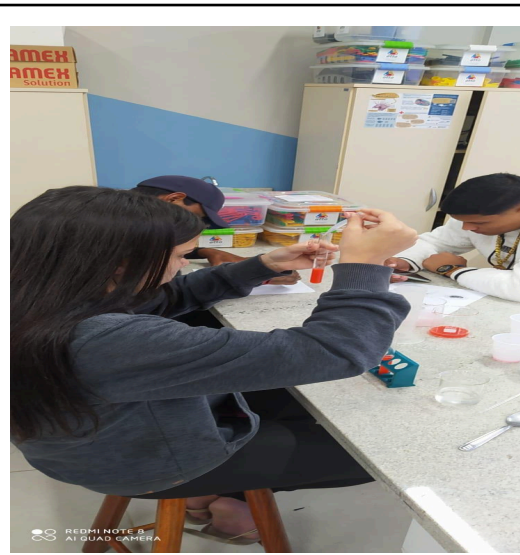
Genética - Extração do DNA do morango. Nas bancadas, os estudantes dividiram-se em duplas e trios e, em uma bancada centralizada, ficou a professora. Os materiais utilizados foram: béqueres, provetas, tubos de ensaio, grade, peneira, colheres, pipeta pasteur, bastão de vidro, sacos plásticos, detergente, sal, álcool e morangos.

Inicialmente, questionamos os alunos se já haviam entrado em algum laboratório. Alguns disseram que sim, e outros não. Percebe-se a notabilidade do laboratório, “aprender a usar equipamentos e instrumentos específicos, medir grandezas físicas e realizar pequenas montagens, são coisas que dificilmente o estudante tem oportunidade de aprender fora do laboratório escolar”(BORGES, 2002 p.302). Todavia, cabe aqui dizer que aulas experimentais são relevantes tanto no laboratório de Ciências, quanto em salas de aula ou outros espaços, sejam formais ou informais, como destacado por Borges:

“É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados.(BORGES, 2002, p.294)

Durante a aula prática, quando perguntado sobre onde fica o DNA? Uma estudante rapidamente disse: “no sangue”. Muito provavelmente, a resposta foi dada devido aos famosos testes de DNA para descobrir a paternidade por meio de exames de sangue. Em seguida, foi projetado um vídeo introdutório sobre os componentes celulares, a localização do DNA no núcleo da célula, a diferença de uma célula procariótica e eucariótica, o cromossomo como sendo o próprio DNA enovelado e o gene como um trecho de códigos químicos. Utilizou-se imagens de microscopia para mostrar os cromossomos e a visualização dos processos de divisão de uma célula de cebola. Outro ponto discutido foi sobre o nosso DNA e o transporte das características herdadas de nossos pais. Uma estudante percebeu o fato de ter características iguais às de seus pais, alegando ser muito parecida com eles. Os estudantes levantaram curiosidades e questionamentos relevantes sobre genética e hereditariedade. Uma abordagem investigativa facilita a aprendizagem e aproxima a ciência da realidade dos estudantes. Durante a prática de extração, todos os estudantes puderam executar e manusear as vidrarias, seguindo as instruções da professora visualizadas em uma mesa central e à frente. Nota-se que o procedimento com investigações teórico experimentais mobilizaram os estudantes a produzirem e adquirirem um papel mais ativo nas elaborações laboratoriais e experiências significativas na construção do conhecimento (BORGES, 2002).

Concluindo o experimento, os estudantes chegaram a resultados distintos, revelando um aspecto próprio da investigação científica, que apesar de seguirem orientações da professora e do roteiro, algo conduzido por eles no experimento, trouxe respostas esperadas e outras nem tanto assim. Ao final, foram à sala informatizada para pesquisar as respostas das perguntas problematizadoras contidas no roteiro de aula prática referente à extração, porém, muitos não concluíram a pesquisa devido ao horário de término da aula, dificultando uma análise profunda do conhecimento adquirido por eles.



Relato Turma EJA - polo EBIAS (27/08)

O laboratório foi organizado previamente. Entramos em contato com a professora do laboratório de Ciências e solicitamos informações sobre a organização e as vidrarias para o experimento. A intencionalidade da proposta é que todos os estudantes participassem e fossem os atores do experimento. Naquele momento, organizamos as vidrarias dividindo os estudantes em 5 grupos. O laboratório de Ciências da EBIAS é um espaço com bancadas e cadeiras. A maioria das pias não está canalizada, e tem apenas duas pias

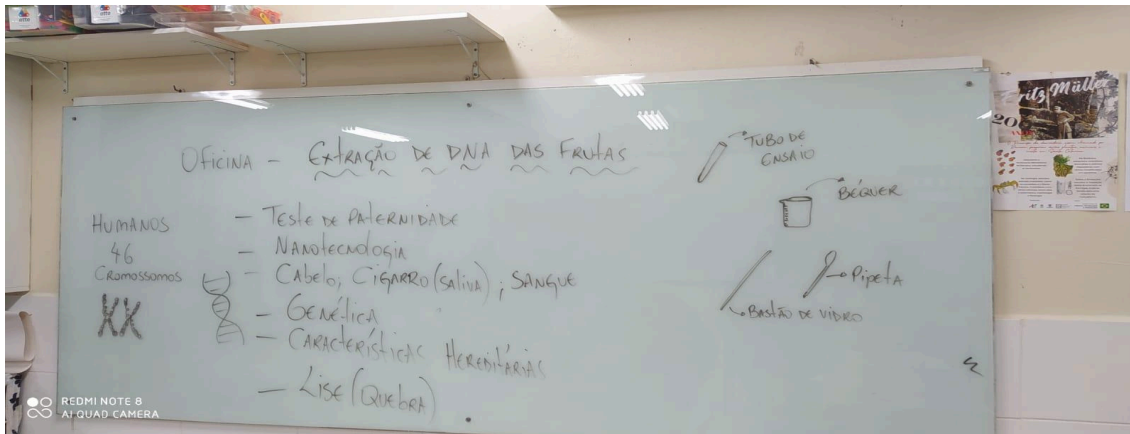
funcionando. Há muitas vidrarias dentro dos armários, bonecos anatômicos, microscópios, além de alguns espécimes conservados em vidros. Positivamente, o laboratório da Ebias contém os elementos e as vidrarias que precisávamos para a prática experimental. Outra vantagem na aplicação da oficina foi a regência compartilhada, em que professores de outras áreas também estavam presentes para mediar as ideias e a prática com os alunos.

A oficina iniciou-se com uma conversa a fim de saber quais os conhecimentos prévios dos estudantes. “É especialmente importante que este questionamento se inicie com o conhecimento que os alunos e o professor já têm ao entrarem na sala de aula com pesquisa, envolvendo nisto tanto alunos como professores” (GALIAZZI e MORAES, 2002, p.242).

Foi perguntado a eles sobre o que é um laboratório de Ciências e quais experiências já fizeram em um laboratório? A EJA é formada por estudantes de diversas idades. Os mais novos responderam que já haviam entrado em laboratório, e a aluna mais velha respondeu que não. Outras perguntas foram levantadas: o que é o DNA? O que eles entendem quando falam de DNA? O DNA é encontrado em seres vivos? As respostas dos estudantes foram diversas. De primeira, as reações foram de que é algo duvidoso, que não se tem certeza: “melhor não falar o que não sei”. O silêncio predominou por alguns segundos, mas o envolvimento fez com que respondessem: “O DNA tá no sangue!” Outras respostas foram: “DNA é o teste de paternidade.” “Têm DNA no cabelo, na saliva”. As informações levantadas pelos estudantes foram registradas na lousa. Além disso, debatemos sobre unidades de medida até chegar em dimensões microscópicas (m,cm,dm,micrômetro e nanômetro). Ao ser comentado que os estudantes fariam um experimento, a estudante perguntou. “O que é experimento?”. Houve bastante participação dos estudantes e levantamentos apontados acerca do tema DNA. A diversidade de perguntas dos estudantes reforça a importância de atividades investigativas, experimentais e com participação ativa para despertar a curiosidade e o interesse no processo de aprendizagem. Logo em seguida, foi projetado um vídeo e fotos de representações esquemáticas sobre a célula, os cromossomos, gene e DNA, demonstrando a sua localização no núcleo das células e as formas condensadas até a dupla fita. O debate foi realizado no primeiro momento da oficina e foi bastante produtivo. As projeções e imagens ajudaram os estudantes a entender a localização do DNA nas células. Os estudantes também fizeram algumas anotações em seus cadernos de pesquisa. Após a janta, retornamos com a prática de extração do DNA das frutas. Os estudantes desenvolveram a prática de acordo com as instruções da professora e com a ajuda de um roteiro de experimento. Todos puderam realizar o experimento. Isso mobilizou o envolvimento dos estudantes a produzir novos conhecimentos científicos aproximando-os, ou não, com o fazer científico dos cientistas. No artigo de Munford e Lima, eles defendem que : “as práticas presentes na ciência dos cientistas deveriam ditar as características centrais do que fazemos na escola”(MUNFORD e LIMA, 2007, p.104), para que os aprendizes alcancem de fato o cerne do que é ciência e do que é produzir ciência. Os estudantes foram divididos em 5 grupos, com dois ou apenas um estudante. Um dos grupos fez a extração da banana, enquanto os outros fizeram com morango. Durante a prática, percebemos alguns erros no uso de muita banana e pouca solução, dificultando a visualização. Neste momento, os estudantes discutiram sobre quais seriam os supostos erros ou diferenças que não conduziram ao resultado esperado, construindo assim, explicações a partir do resultado, possibilitando uma investigação autêntica que aproxima-se da ciência dos cientistas. Os experimentos feitos com morango demonstraram uma melhor visualização da solução heterogênea. Aqui podemos verificar que a utilização de frutas distintas mostrou resultados diferentes, demonstrando a

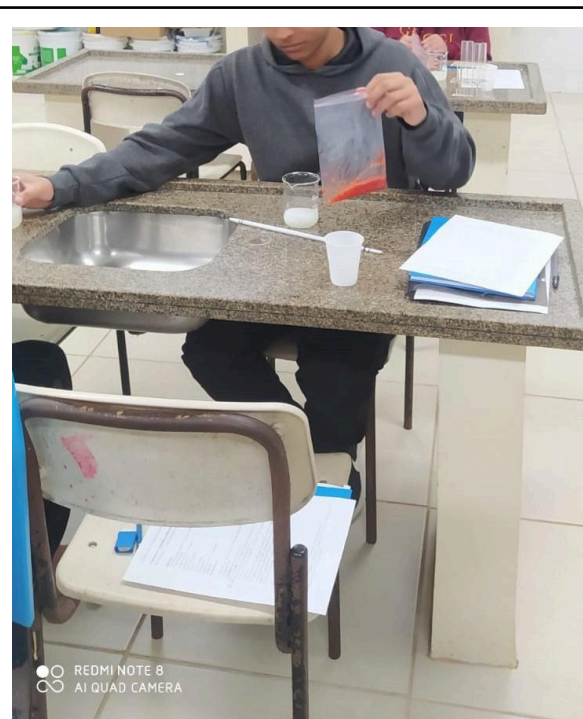
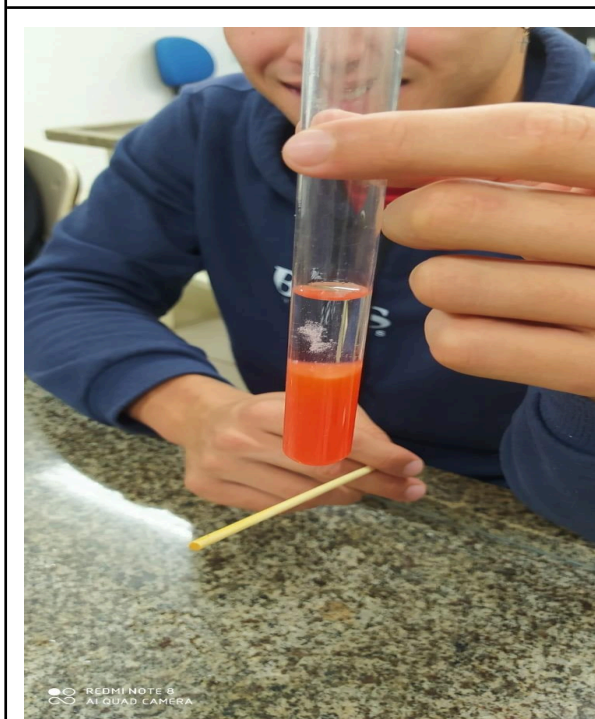
notoriedade de estabelecer múltiplas abordagens nas atividades. Em destaque a citação de Munford e Lima que diz: “A combinação de diferentes estratégias, inclusive, ilustra de maneira apropriada como cientistas coletam e utilizam diferentes tipos de dados de formas variadas.” (MUNFORD e LIMA, 2007, p.102) . Após isso, suscitaram outros questionamentos debatidos em sala, como o método de extrair. A atividade de investigação despertou bastante interesse e engajamento dos estudantes, especialmente aqueles com poucas experiências em laboratórios. Abaixo alguns registros da atividade prática.

Anexos



Anotações na lousa dos apontamentos prévios dos estudantes





Fotos do experimento polo EBIAS

2-OFICINA DNA COMESTÍVEL

Chamou-se de oficina para construir um modelo de DNA comestível ou DNA com balinhas de goma com as turmas da EBM Osmar Cunha. Borges (2002, p.295), cita que atividades de modelamento e representação cumprem papel de mobilizar o envolvimento do aprendiz. Comunicamos aos estudantes da EJA sobre a nova oficina. Os estudantes pareceram interessados, principalmente quando dissemos que seria sobre DNA. Alguns esboçaram olhares de interesse, enquanto outros ficaram animados pelo fato de ser no laboratório de Ciências. Um estudante logo expressou: “Eu já ouvi falar sobre DNA, eu vou gostar”.

De acordo com o objetivo de oferecer uma oficina sobre a estrutura, localização e função do DNA, foi elaborado o planejamento da oficina para uma noite. Um dos motivos para a atividade ser realizada em apenas uma noite é devido ao público de estudantes da EJA oscilar bastante; ora estão todos presentes, ora a frequência está baixa. O desenvolvimento precisa ser efetivo em uma noite, e espera-se que o objetivo de aprendizado ocorra naquele momento. Foram utilizados materiais alternativos, acessíveis, atrativos e comestíveis.

A aplicação da atividade consistiu primeiramente no acolhimento dos estudantes, que não está explícito no planejamento, mas ele existe, mostrando que o laboratório de Ciências é também um espaço para estudantes da EJA. Por isso, é importante ocupar, utilizar esse espaço de direito, de conhecimento científico e produção de conhecimentos e aprendizados. Além disso, é um ambiente de troca de ideias, de diálogo aberto com conhecimentos de vida e visões de mundo sobre o tema, demonstrando assim que todo saber é válido, como descrito por Galiazzi e Moraes:

O princípio do diálogo e discussão críticos está sempre presente em um ambiente de educação pela pesquisa. Pensa-se por meio do diálogo; exercita-se a discussão constantemente. Os participantes assumem suas ideias e argumentos, ainda que submetendo-os à crítica constante. Qualquer argumento dos sujeitos envolvidos no processo é inicialmente tomado como válido.(GALIAZZI e MORAES, 2002, p.239).

A oficina é, inclusive, elaborada a partir das perguntas; as perguntas como principal ponto de partida. Problematizar para iniciar a discussão, uma característica de abordagem investigativa.

A atividade foi dividida em dois momentos da noite: o momento anterior e após a janta. Lembrando que uma alimentação saudável e adequada é de extrema importância para ajudar na efetividade da aprendizagem. Podemos dizer que, no primeiro momento, abordou-se a teoria, contemplando problemáticas do tema; diálogo; anotações; discussões; explicações; uso de recursos didáticos; esquemas de mapas na lousa e recursos tecnológicos audiovisuais (fotos, vídeos, imagens didáticas) e, no segundo momento, foi a prática.

A construção do modelo de estrutura do DNA de balinhas de goma foi realizada com materiais alternativos: arame, balinhas de goma de várias cores, palito de dente, e com o auxílio de um roteiro com as instruções para sequenciar o Gene até chegar a produção da proteína desejada, possibilitando assim o entendimento da relação DNA-RNA-PROTEÍNAS, ou seja, sua função, de uma maneira divertida, colorida, descontraída e, digamos, doce e gostosa.

No dia marcado, compareceu uma quantidade razoável de estudantes, com 3 professores regentes e 2 estagiárias do curso de Biologia da UFSC, que estavam cumprindo estágio de observação das aulas. Alguns estudantes ficaram sabendo da atividade no mesmo dia e, quando dissemos que seria uma atividade prática no laboratório de Ciências para construir um modelo de DNA de balinhas de goma, no mesmo instante, ficaram interessados, animados e perguntaram se poderiam comer. Alertamos que, no final da construção, sim!

Inicialmente, foi lançada a seguinte pergunta aos estudantes: o que é o DNA? Uma das estudantes levantou a mão e disse: “É célula”, e, antes mesmo que algo seja dito, em seguida, ela diz: “Fica dentro da célula”. A estudante relembrou algumas informações da atividade prática aplicada anteriormente na oficina de extração do DNA do morango. Ela e mais alguns estudantes que participaram da extração também estavam participando desta oficina, porém outros estudantes não haviam participado da anterior. Logo em seguida, vieram respostas como: “Tudo tem DNA”, “Tem DNA no cabelo, na saliva, na unha, no sangue”. Muitas outras questões e explicações pertinentes foram levantadas

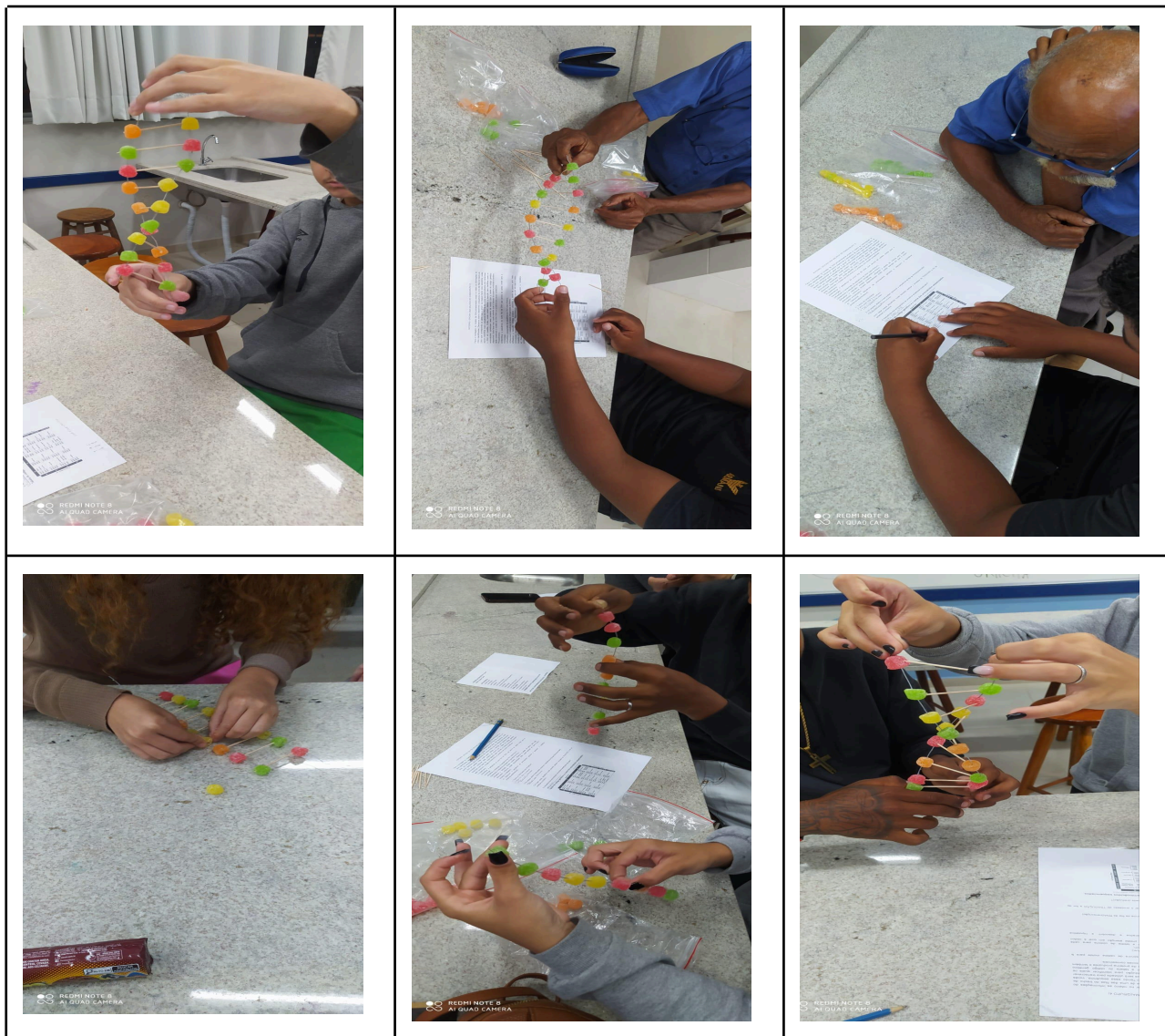
pela professora, na perspectiva de lançar questionamentos científicos que direcionam os alunos para questões investigativas. Munford e Lima relatam isso:

Portanto, é natural que, muitas vezes, o (a) professor (a) tenha que direcionar mais seus alunos na elaboração de questões para investigação, principalmente quando se depara com uma turma com pouca experiência com essa abordagem ou quando há maior limitação de tempo. Nesse sentido, os alunos podem, inclusive, receber uma questão pronta para investigarem. (Munford e Lima, 2007, p.101)

Algumas delas foram sobre a característica celular dos seres vivos. Afinal, quais são os principais grupos de seres vivos? As respostas foram das mais diversas: “aves; aquele que se transforma; bactérias que se ‘transforma’ em outra coisa; reino animal; vegetal; algas; fungos; coral; coral é qual bicho?” Imediatamente, fizemos outras perguntas: “O seu DNA é igual ao de outros seres vivos?” Os estudantes relutaram em dizer, mas alguns disseram que não. Em seguida, pesquisamos na internet (Google) projetando na tela. Para surpresa de muitos, a resposta foi afirmativa. Continuamos a aula com muito diálogo. Em seguida, utilizamos a lousa com esquemas de mapas mentais e expusemos os vídeos didáticos. Os vídeos eram na língua estrangeira (Inglês), mas configuramos para vídeo legendado e, também, ao passo que o vídeo foi sendo exibido, fomos pausando e explicando com as próprias palavras. Os vídeos com animações demonstraram serem bem atrativos. Os estudantes riram ao mesmo tempo que estavam atentos. Além dos vídeos, intercalamos a explicação com imagens didáticas e reais de células e cromossomos em microscopia, localizando o DNA. Outro objetivo importante foi apresentar aos estudantes a finalidade do DNA, onde entra o RNA nessa cadeia produtiva, até a síntese de proteínas, destacando o fato de que todos seres vivos usam os mesmos tijolos químicos, que são os aminoácidos para construir as proteínas. A tabela com o código genético foi disponibilizado no roteiro no momento da prática.

Enfim, no segundo momento, foi a atividade prática no laboratório de Ciências. Os estudantes foram divididos em 4 grupos de dois a três integrantes. Com auxílio do roteiro e ajuda dos professores presentes, os estudantes sequenciaram o gene anotado e montaram o modelo utilizando a tabela do código genético até chegar na proteína desejada que, no final, foi representada por um biscoito wafer diferente em cada grupo. A atividade investigativa favoreceu a participação ativa e proporcionou maior compreensão sobre conceitos abstratos como DNA, célula e a síntese de proteínas. A prática no laboratório realizou-se de maneira positiva, com os modelos finalizados e construídos, com os estudantes sendo protagonistas da aula. Neste sentido, Borges aponta: “A ideia central é: qualquer que seja o método de ensino-aprendizagem escolhido, deve mobilizar a atividade do aprendiz, em lugar de sua passividade. (BORGES, 2002, p.294).

Posteriormente, pedimos aos estudantes presentes uma escrita no diário sobre a oficina. Abaixo algumas imagens registradas da oficina.



Considerações Finais

A intencionalidade da pesquisa era descobrir e refletir no que concerne ao potencial de atividades investigativas, como a de extração de DNA do morango e a construção do modelo de DNA comestível, na formação dos estudantes da EJA, com intuito de despertar a curiosidade e o interesse sobre o DNA e conceitos relacionados.

Constatamos que o ensino por investigação é uma opção estratégica de prática inovadora nos tempos atuais. Aproximar a ciência dos cientistas àquela ciência produzida nas escolas, libertando-se de atividades simplistas, engessadas e padronizadas. As atividades com essa abordagem podem ser pensadas e estruturadas com muitas configurações e de formas diferentes que contemplem o contexto em que os estudantes estão inseridos.

Um dos aspectos percebidos na aplicação das oficinas é que propostas de pesquisa ou problemas e situações que queiram responder, sejam principalmente levantadas pelos estudantes instigando-os a fazer perguntas (problemáticas). Entretanto, pode ser constituída pela influência e mediação do professor(a), orientando e conduzindo para uma melhor compreensão de conhecimentos científicos significativos.

As oficinas investigativas no laboratório de Ciências possibilitaram perceber que nem

todas as atividades precisam ser apenas atividades práticas e experimentais, podendo ser mobilizadas dentro da sala de aula e em outros espaços. Contudo, aquelas feitas dentro dos laboratórios mostraram capacidade de interação, foco e participação ativa dos alunos. Atividades experimentais e de construção de modelo são significativas para instigar, despertar o interesse, a participação, a produção dos estudantes, podendo até ser divertidas e descontraídas sobre temas científicos complexos. Borges aponta isso: “Atividades de resolução de problemas, modelamento e representação, com simulações em computador, desenhos, pinturas, colagens ou simplesmente atividades de encenação e teatro, cumprem esse papel de mobilizar o envolvimento do aprendiz” (Borges, 2002, p.295).

O roteiro de aula prática pode ser uma ferramenta aliada para chegar aos objetivos, e determinante para auxiliar a condução de pesquisas, cujo estudante tem dificuldades iniciais de encontrar respostas e soluções.

As propostas oportunizaram o estabelecimento do exercício de diálogo entre estudantes e professores, da escuta, do envolvimento com a proposta, do trabalho com experimentação, a troca de ideias em grupo e estímulos a fazerem perguntas que levam a novas questões. Todos esses elementos demonstram a potencialidade e características de uma investigação científica. Para finalizar, é importante e necessário que as discussões sobre atividades investigativas estejam adentrando gradativamente em planejamentos, projetos e práticas pedagógicas de formação básica e superior, capazes de transformar a visão, as ações e produções que envolvem o ensino das Ciências, como a própria pesquisa analisada.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BORGES, A.T. *Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências*. Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Curso de Especialização em Ensino de Ciências - anos finais do Ensino Fundamental (CIÊNCIA É 10!). Universidade Aberta do Brasil – UAB. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. UAB/CAPES: Brasília, 2019.

FLORIANÓPOLIS. *Estrutura, funcionamento, fundamentação e prática na educação de jovens e adultos EJA 2008*. Departamento de educação continuada da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, 2008.

_____. Secretaria Municipal de Educação. *Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis*, 2016.

GALIAZZI, MC e MORAES, R. *Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências*. Ciência & Educação, v. 2, pág. 237-252, 2002.

MUNFORD, D. e CASTRO e LIMA, M. E. C. *Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?*. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.09, n.01 p.89-111 | jan-jun | 2007.

PEREIRA, B. B. CAMPOS JÚNIOR, E. O.; BONETTI, A. M. *Extração de DNA por meio de uma Abordagem Experimental Investigativa*. *Genética na Escola*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 20-22, 2010.