

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**PRÁTICAS APLICADAS NO ENSINO DE GENÉTICA
PARA ALUNOS DA EJA (EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS)**

HILDA MARA MELO CARVALHO

ORIENTADORA: PROF. DRA. Josiane Silva Araújo

**Teresina – PI
2020**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**PRÁTICAS APLICADAS NO ENSINO DE GENÉTICA
PARA ALUNOS DA EJA (EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS)**

HILDA MARA MELO CARVALHO

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. **Josiane Silva Araújo**

Teresina – PI

2020

C331p Carvalho, Hilda Mara Melo.
Práticas aplicadas no ensino de genética para alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos) / Hilda Mara Melo Carvalho. – 2020.
85 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Teresina - PI, 2020.
Área de Concentração: Ensino de Biologia
“Orientadora: Profa. Dra. Josiane Silva Araújo.”

1. Ensino de Biologia. 2. Ensino de Genética. 3. Educação de Jovens e Adultos (EJA). I. Título.

CDD: 570.7

**“PRÁTICAS APLICADAS NO ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS DA EJA
(EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS)”**

Hilda Mara Melo Carvalho

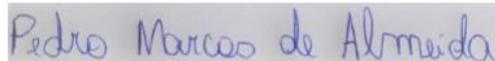
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 28 de agosto de 2020.

Membros da Banca:



Profa. Dra. Josiane Silva Araújo
(Presidente da Banca-UESPI)



Prof. Dr. Pedro Marcos de Almeida
(Membro Titular - UESPI)



Prof. Dr. Jose Williams Gomes de Oliveira Filho
(Membro Titular - IFPI)

Teresina – PI
2020

*A minha mãe Marilene Melo e a meu filho
Ednaldo Júnior.*

RELATO DA MESTRANDA

O conhecimento adquirido foi de suma importância para mim. Hoje, na profissão que escolhi (professor), passei a exercer uma prática mais eficiente e investigativa, tornando o aluno um protagonista na sala de aula e do processo de aprendizagem.

Antes de cursar o mestrado, já havia cursado graduação e adicionei uma pós-graduação ao meu currículo entre outros cursos de aperfeiçoamento. Em 2019, comecei a amadurecer a ideia de cursar um mestrado. Procurei as opções de mestrado disponíveis em Teresina e soube do PROFBIO, que se encaixou com a minha condição e disponibilidade. Esse mestrado profissional em Biologia, oferecido pela Universidade Estadual do Piauí, está sendo a base para minha atividade no Ensino de Biologia, pois me instruiu de informações ímpares para crescer profissionalmente e exercer minha profissão de forma atualizada no contexto de Biologia.

Muitas coisas aconteceram no andamento do curso. Mas três fatos marcaram minha trajetória, uma delas foi aprender a caminhar sozinha e exercer as atividades do mestrado de forma competente, para isso, a minha orientadora teve um papel ímpar de incentivar para que eu desenvolvesse todas as tarefas aprendendo o processo de cada uma delas e isso me fez crescer e chegar até aqui.

Outros momentos importantes foram, sem dúvida, as discussões em sala de aula, quando as ideias e percepções dos colegas mestrandos e professores eram colocadas em pauta. Assim como, também, o reencontro que tive com professores do mestrado com os quais estudei na Graduação e trabalhei em algumas escolas, esse encontro trouxe lembranças e me incentivou a prosseguir no tão importante sonho que era concluir esse mestrado, com a graça de Deus e mesmo com as muitas dificuldades que tive nessa caminhada.

Assim, observo que muitas coisas foram importantes, não apenas para a minha formação profissional, mas também em relação às amizades que construí e que serão carregadas por muito tempo na presença e na lembrança. Esse mestrado profissional me ensinou que, por maiores que sejam as dificuldades, o poder da fé e determinação para alcançar nosso objetivo dependem primeiro de Deus e segundo do esforço de cada um no decorrer da nossa caminhada.

AGRADECIMENTOS

- ❖ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES);
- ❖ À Universidade Estadual do Piauí onde cursei o mestrado e ao PROFBIO;
- ❖ À equipe docente e direção da instituição de ensino na qual executei o projeto;
- ❖ À minha orientadora, Professora Dra. **Josiane Silva Araújo**, que, durante todo o processo, contribuiu significativamente ao desenvolvimento do tão esperado sonho que veio a ser essa dissertação.
- ❖ A Deus, que sempre me deu forças e fé para realizar meus sonhos, e à minha mãe, que me apoiou nesta caminhada, me ajudando de diversas formas para essa conclusão, e mais uma vez mostrou-se amiga e acreditou em mim.

“Há biologia em tudo, mesmo quando você está se sentindo espiritual.”

(Helen Fisher)

RESUMO

CARVALHO, H. M. M. **Práticas aplicadas no ensino da Genética para alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos)**. 2020. 85 p. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

A Genética, a partir da descoberta do DNA e do Projeto Genoma, trouxe diariamente inovações, passando a ser ênfase em revistas e mídias de pesquisadores que buscam atualizações para o desenvolvimento da Biologia, principalmente quando se refere ao processo de ensino-aprendizagem. O objetivo do presente estudo foi verificar se as aulas práticas são ferramentas eficazes para consolidação da aprendizagem em Genética na aprendizagem sobre o DNA, comparação de cariótipo humano e de macacos, Leis de Mendel e Sistema sanguíneo; para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estudo foi desenvolvido em uma escola pública de Timon-MA em 2019, em três turmas de segunda etapa da EJA. Foram utilizadas aulas práticas paralelas aos conteúdos abordados para ajudar na construção do conhecimento e posterior utilização destes no cotidiano dos discentes da escola para aprimorarem as aulas de Genética para esta modalidade. Para o diagnóstico, foram utilizados questionários avaliativos antes e depois das aulas práticas com questões similares de grau de aprendizagem para os assuntos abordados e de fácil caracterização dos conteúdos. Posteriormente, foi elaborado um manual de aulas práticas com as explicações das atividades que foram desenvolvidas durante esta pesquisa e destinado ao uso em atividades práticas para alunos da EJA. Os resultados dessa pesquisa comprovaram que a metodologia aplicada foi norteadora para o crescimento científico dos alunos da EJA, pois demonstrou uma melhora no conhecimento ao longo dos questionários avaliativos aplicados antes e depois das aulas práticas, assim como também deixou claro que a utilização de aulas práticas para essa modalidade é de extrema importância. Percebe-se que, ao se trabalhar alguns assuntos da Genética associados a essas aulas práticas, os alunos puderam associar os conhecimentos adquiridos ao seu cotidiano e deslumbrar as formas e estruturas de moléculas como o DNA, comparação de cariótipos de humanos e macacos, assim como também as Leis de Mendel e o sistema ABO.

Palavras-chave: Educação, formação, conhecimento, dinâmica.

ABSTRACT

CARVALHO, H. M. M. **Practices applied in teaching Genetics to students in EJA (Youth and Adult Education)**. 2020. 85 p. Master's Degree (Master's Degree in Biology Teaching) – State University of Piauí. Teresina.

Genetics, from the discovery of DNA and the Genome Project, brought innovations on a daily basis, becoming an emphasis on magazines and media of researchers who seek updates for the development of Biology, especially when referring to the teaching-learning process. The aim of the present study was to verify whether practical classes are effective tools for consolidating learning in Genetics in learning about DNA, comparing human and monkey karyotypes, Mendel's Laws and the Blood System; for students of Youth and Adult Education (EJA). The study was developed in a public school in Timon-MA in 2019, in three classes of second stage of EJA. Practical classes were used parallel to the contents covered to help in the construction of knowledge and later use of these in the daily lives of school students to improve the Genetics classes for this modality. For the diagnosis, evaluative questionnaires were used before and after the practical classes with similar questions of degree of learning for the subjects approached and of easy characterization of the contents. Subsequently, a manual of practical classes was prepared with explanations of the activities that were developed during this research and intended for use in practical activities for EJA students. The results of this research proved that the applied methodology was guiding for the scientific growth of EJA students, as it demonstrated an improvement in knowledge throughout the evaluative questionnaires applied before and after practical classes, as well as also made it clear that the use of practical classes for this modality it is extremely important. It is noticed that, when working on some subjects of Genetics associated with these practical classes, students were able to associate the acquired knowledge with their daily lives and dazzle the shapes and structures of molecules such as DNA, comparison of karyotypes of humans and monkeys, as well as also Mendel's Laws and the ABO system.

.

Keywords: Education, training, knowledge, dynamics.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 5.1: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática do DNA comestível aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.....28
- Figura 5.2: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática da Extração de DNA em humanos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.29
- Figura 5.3: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática de montagem de cariótipos de humanos e macacos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.30
- Figura 5.4: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática de Leis de Mendel aplicada aos caracteres humanos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon-MA.31
- Figura 5.5: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/ número de acertos e erros do questionário avaliativo aplicado antes da aula prática de sistema sanguíneo ABO aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon-MA.....32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CEP – Comitê de Ética e Pesquisa

CNE – Conselho Nacional da Educação

CNS – Conselho Nacional de Saúde

EJA – Educação de Jovens e Adultos

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MS – Ministério da Saúde

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio.

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Surgimento da EJA no Brasil.....	16
2.2 Educação de jovens e adultos: modalidade de ensino.....	17
2.3. Práticas Pedagógicas.....	18b
2.4. Requisitos dos docentes da educação de jovens e adultos.	20
2.4. Genética para Educação de jovens e Adultos.....	21
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 Objetivo Geral:	23
3.2 Objetivos Específicos:.....	23
4. METODOLOGIA	24
4.1 Tipo de Pesquisa.....	24
4.2 Instrumentos de Coleta de Dados	24
4.3 Análise dos Dados	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
7. REFERÊNCIAS.....	37
8. PRODUTO	42
QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS	62
PARECER DO CEP	79

1. INTRODUÇÃO

A EJA – educação de jovens e adultos, é uma modalidade de ensino destinada a jovens e adultos que não tiveram acesso ou que por algum motivo não puderam concluir o ensino na idade própria. No Brasil, a EJA, desde seu princípio, é associada à escolaridade compensatória, visando oferecer uma ferramenta efetiva de educação, pois resgata aqueles alunos fora do tempo regular de ensino e os introduz na sociedade com a formação básica, pensamento crítico e conhecimento científico (PONCIANO FILHO, 2015).

Os educadores que se comprometem com a Educação de Jovens e Adultos preconizam a necessidade de buscar mecanismos, práticas e teorias que estimulem estes discentes a não abandonarem a sala de aula, ou seja, o professor é o estimulador e mediador destes alunos. Esses profissionais devem ser comprometidos com a aprendizagem e procurar métodos de ensino que estejam relacionados à realidade do público com o qual estão trabalhando, inserindo no currículo a realidade do aluno, como destaca esse pensador: “Não há razão para se envergonhar por desconhecer algo, testemunhar a abertura dos outros, a disponibilidade curiosa à vida, a seus desafios, são saberes necessários à prática educativa” (FREIRE, 1999, p. 153).

Os professores da EJA – educação de jovens e adultos, precisam se adaptar às novas mudanças, como a de ensinar alunos de idades avançadas, e que ainda não sabem ler e escrever corretamente. Assim, a metodologia empregada na sala de aula passa a ser eficaz utilizando as concepções de Paulo Freire, que são de grande importância para fazer o processo de ensino-aprendizagem e, a partir daí, somar positivamente para as mudanças e transformações que se fazem necessárias para a prática educativa dos educadores de jovens e adultos.

O aluno da EJA possui diferenças na aquisição do conhecimento, principalmente por estar inserido no mundo do trabalho e das relações entre as pessoas de modo diferente da criança e do adolescente. Para Oliveira (1999, p.119):

O adulto traz consigo uma história mais longa de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si e sobre as outras pessoas. Com relação à inserção em situações de aprendizagem, essas peculiaridades da etapa da vida em que se encontra o adulto fazem com que ele traga consigo diferentes

habilidades e dificuldades (em comparação com a criança) e, provavelmente, maior capacidade de reflexão sobre o conhecimento e seus próprios processos de aprendizagem.

Partindo desta conjuntura, observa-se que o ensino de Biologia ainda ocorre de forma tradicional, na qual o docente é um transmissor de conhecimentos e informações aos alunos. As aulas expositivas dialogadas trazem ensinamentos quando acompanhadas de estratégias práticas para auxiliarem os alunos no aprendizado efetivo (FARIAS, 1999). Neste sentido, Andrade e Massabni (2011) asseguram que a atividade prática é uma tarefa desenvolvida manualmente, seja feita pelo professor que os alunos analisam ou que os próprios estudantes façam, desde que haja a presença do objeto materialmente, ou seja, os discentes aprendem experimentando, como afirma Piaget, pois as experimentações geram um grande instrumento de aprendizagem.

Krasilchik (2012) esclarece que a metodologia das aulas práticas consegue despertar e manter a atenção dos alunos, garantindo a compreensão dos conceitos básicos e instigando as investigações, desenvolvendo diversas habilidades importantes para o ensino-aprendizagem. Dentro dessa perspectiva, a aula propriamente dita também reflete a dicotomia entre a teoria e à prática, quanto ao emprego de metodologias que favoreçam a aprendizagem dos estudantes. Vale mencionar que, se por um lado a teoria é repleta de preceitos que asseguram que o educando deve ser protagonista de sua aprendizagem para que esta aconteça de forma significativa e transformadora, por outro lado, a necessidade de dar conta de um conteúdo programático extenso geralmente leva os docentes a adotarem metodologias tradicionais e conservadoras que tratam o aluno como um ser passivo.

Atualmente, é crescente a discussão sobre as metodologias ativas que buscam estimular as atividades de pensamento, através de atividades que motivam o protagonismo estudantil, a capacidade de argumentação e questionamento, de pesquisa e reflexão, de forma que, havendo inúmeras alternativas, não se justifica o emprego de apenas uma metodologia em sala de aula. É necessário explicar ainda que, uma vez que o meio social fornece os dados para a pesquisa, o pesquisador, nessa perspectiva, se insere nessa realidade, e por meio dos sentidos, aprende, tornando-se assim um elemento chave na coleta dos dados (PRODANOV, FREITAS, 2013, p. 70).

Paulo Freire (2014) enfatiza com critério que são necessários, ao seu entender, “saberes que me parecem indispensáveis à prática docente de educadoras ou educadores críticos, progressistas, alguns deles são igualmente necessários a educadores conservadores” e ele continua: “São saberes demandados pela prática educativa em si mesma, qualquer que seja a opção política do educador ou educadora”. (FREIRE, 2014, p.23)

Assim, a aula expositiva dialogada pode assumir o caráter de uma abordagem ativa da construção do conhecimento, pois deve instigar o questionamento do conhecimento apresentado, a reordenação dos conceitos apresentados numa clara mobilização do pensamento. Nesse sentido, Vickery afirma que:

O objetivo de todo ensino deve ser desenvolver uma abordagem de indagação independente à aprendizagem que munirá as crianças com duradouras habilidades da resiliência e do pensamento crítico. [...] O objetivo final deve ser criar alunos autônomos, ou seja, crianças com a mente aberta, capazes de pensar por si mesmas e relacionar esse pensamento com as suas experiências (VICKERY, 2016, p. 51).

Partindo do princípio de que tanto o docente como discente devem andar juntos e construir o conhecimento, o ensino, não só da biologia, mas de outras disciplinas, pode interagir. Desta forma, o professor deve dispor de recursos didáticos que auxiliem a relação teoria-prática. A falta desses recursos didáticos pode colaborar para má formação de conceitos e incompreensão dos conteúdos. Para BRASIL, (2007, p. 06):

[...] A prática educativa se revela na relação entre educador e educando como sujeitos do processo de ensino-aprendizagem, que juntos problematizam os conhecimentos oriundos da realidade social, construindo, assim, uma prática de educação. Nesta perspectiva, alfabetizar jovens e adultos é considerá-los sujeitos do mundo e com o mundo, dando-lhes condições de ler e escrever a realidade global a partir do seu lugar social, transformando-os em autores da sua própria história e co-autores da história do seu país.

Nesse contexto, é interessante que sejam criados mecanismos que possam facilitar a exposição de conceitos nas mais diversas áreas do conhecimento para os discentes da EJA. Com isso, acredita-se que umas das formas de melhorar a relação ensino-aprendizagem em biologia é com a utilização de atividades práticas. No caso dos conteúdos da Genética, há a necessidade de técnicas que auxiliem na

demonstração do conteúdo, que são de suma importância pela complexidade e abstração destes. Então, o presente trabalho propôs as aulas práticas como ferramentas eficazes à consolidação da aprendizagem em Genética para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

A realização de atividades práticas é de suma importância para o aprendizado e entendimento dos conteúdos de Biologia, onde diversos assuntos são abstratos e tal fato provoca desinteresse e dificuldade de entendimento por parte dos discentes. Com isso, a utilização de metodologias práticas poderá estimular e facilitar a relação ensino-aprendizagem. Rocha et al. (2016), verificou que a utilização de jogos é uma ferramenta útil para a relação de ensino e aprendizagem de Genética, acredita-se que as aulas práticas também poderão auxiliar em uma melhor compreensão do conteúdo por parte dos discentes.

Considerando a necessidade da personalização da educação com momentos mais interativos com o discente, com atividades mais significativas de aulas práticas de Genética, utilizando as metodologias ativas de aprendizagem, através de materiais de baixo custo e produção de um produto destinado também ao ensino médio.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Surgimento da EJA no Brasil.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) nasceu da necessidade de combater e até mesmo acabar com o analfabetismo no país. Foi na época da colonização do Brasil pelos jesuítas, durante o período colonial que surgiu esse tipo de educação. Os mesmos, eram comandados pelo Padre Manuel de Nóbrega e foram eles que construíram a primeira escola elementar brasileira, que na época localizava-se em Salvador. A instituição era gerenciada pelo Irmão Vicente Rodrigues que no tempo possuía apenas vinte e um anos de idade e mesmo muito jovem se tornou o primeiro professor conforme os moldes europeus, e permaneceu por mais de cinquenta anos dedicando-se ao ensino e à propagação da fé (PELLICANO,2008).

Por se tratar de um grupo religioso, os jesuítas dedicavam o seu tempo à pregação da fé católica e ao trabalho educativo. Porém, os indígenas não tinham noção de estudo e, com isso, os jesuítas chegaram à conclusão que seria impossível converter os índios sem que eles soubessem ler e escrever. Até aqui, verifica-se a importância da alfabetização (catequização) na vida dos adultos para que as pessoas adultas não servissem só para a igreja, mas também para o trabalho (SOUZA, 2007).

A intenção dos Jesuítas era primeiramente catequizar e depois instruir os índios, porém, por haver somente esses profissionais de educação, esses ensinamentos se estenderam para os negros, mestiços e brancos da então colônia portuguesa, grupos esses separados por objetivos para cada grupo social (RIBEIRO, 2007).

Nesse contexto, foi realizado um trabalho de catequização, no qual os Jesuítas ensinavam as primeiras letras e ao mesmo tempo instruíam os índios na doutrina católica, juntamente com os costumes europeus, realizando, portanto, uma educação com jovens e adultos. De acordo com Ribeiro (1988, p. 25):

A catequese, do ponto de vista religioso, interessava a Companhia de Jesus como fonte de novos adeptos do catolicismo, bastante abalado com o movimento de Reforma. Do ponto de vista econômico,

interessava tanto a ela como ao colonizador, à medida que tornava o índio mais dócil e, portanto mais fácil de ser aproveitado na mão-de-obra. A educação profissional era conseguida através do convívio no ambiente de trabalho, que os índios, negros ou mestiços que formavam a maioria da população colonial. A educação feminina limitava-se às boas maneiras e as prendas domésticas.

2.2 Educação de jovens e adultos: modalidade de ensino

A educação de jovens e adultos, EJA, é uma modalidade do ensino fundamental e do ensino médio, que possibilita a oportunidade para alunos que não tiveram acesso aos estudos em idade própria, dando oportunidade para estes continuarem a aprender, mesmo em outra fase de suas vidas. Em termos de acesso a essa modalidade, O Conselho Nacional de Educação (CNE) define que a idade mínima para o ingresso nos cursos de educação de jovens e adultos e a participação nos exames supletivos é de 15 anos completos para o ensino fundamental e de 18 para o ensino médio. Conforme a Constituição Federal de 1988, no seu artigo 208, “o dever do estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: Ensino fundamental obrigatório e gratuito para todos aqueles que não tiveram acesso na idade própria (...)”

Com a intenção de regularizar a EJA, mediante diversas conferências e mobilidades nacionais ocorridas até então, como por exemplo a criação do Mobral que se transformou na Fundação Educar, dentre outras, a Constituição Federal de 1988 promulgou que a Educação dos Jovens e Adultos se tornou um direito reconhecido e dever do estado. Assim, a EJA passou a ter o objetivo de atender os alunos que não puderam estudar ou concluir seus estudos na idade certa. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, a Educação de Jovens e Adultos é considerada como uma modalidade de educação básica, e deve levar em consideração o perfil dos alunos, faixa etária e propostas pedagógicas (LDB 9394/96).

A lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) diz que a EJA irá se constituir como modalidade de Educação Básica, sendo concebida como uma forma diferenciada do ensino regular, e assumindo concepções e práticas a partir das décadas de 1950, que criam o jovem adulto como sujeito da própria aprendizagem (FREIRE, 1988).

Para efetivar o direito subjetivo à educação, a LDB 9394/96, no seu artigo quinto, parágrafo primeiro, define as seguintes competências para os Estados e Municípios, em um regime de colaboração, e sob a assistência da união: “I - Recensear a população em idade escolar para a educação de jovens e adultos que a ele não tiveram acesso. II - Fazer-lhe chamada pública” (BRASIL, 1996, p. 27).

No Brasil, a EJA, desde seu princípio, é associada à escolaridade compensatória, visando oferecer uma ferramenta efetiva de educação, resgatando aqueles alunos fora do tempo regular de ensino e os introduzindo na sociedade com a formação básica, pensamento crítico e conhecimento científico (PONCIANO FILHO, 2015).

O grande ideal seria se as crianças pudessem cursar seus estudos na idade correta, porém muitas abandonam ainda no ensino regular, muitas vezes, não tendo a oportunidade de serem alfabetizadas. Podemos dizer que um dos principais motivos desse abandono escolar é a necessidade de trabalhar para auxiliar na renda mensal da família e, quando chegam à fase adulta, essas crianças, que agora são jovens e muitas vezes, adultos, sentem a necessidade de iniciar ou dar continuidade em seus estudos para participarem do mercado de trabalho (CARVALHO; SANTOS, 2014).

De acordo com Oliveira (2007), um dos principais problemas encontrados na Educação de Jovens e Adultos é a infantilização dos discentes, em que:

Não importando a idade dos alunos, a organização dos conteúdos a serem trabalhados e os modos privilegiados de abordagem aos mesmos seguem as propostas desenvolvidas para as crianças do ensino regular. Os problemas com a linguagem utilizada pelo professorado e com a infantilização de pessoas que, se não puderam ir à escola, tiveram e têm uma vida rica em aprendizagens que mereceriam maior atenção, são muitos. (OLIVEIRA, 2007, p. 88)

2.3. Práticas Pedagógicas

O processo atual de mecanismos abordados no ensino básico das redes de escolas públicas deve primar pelo sucesso do processo de ensino-aprendizagem, havendo a necessidade de se estender além do horizonte da interação entre o aluno e professor, segundo Santos et al., (2014, p. 32):

Observamos empiricamente que parte do saber científico transmitido nas escolas é ligeiramente esquecido. O papel do professor é o de instigar, fomentar, incentivar e conduzir seus alunos a obterem conhecimentos. Atualmente, alguns cenários escolares são equiparáveis aos de outrora, considerados arcaicos, ou seja, uma metodologia tradicional de ensino que visa apenas a verbalização do conteúdo, forçando o aluno à repetição, à cópia e à memorização da temática ofertada (BEHRENS; ZEM, 2007; MELO; ALVES, 2011).

Constantemente, mudanças se fazem necessárias. À medida que o tempo passa, novas tecnologias surgem, novos conceitos se aprimoram, e, teoricamente, novas práticas pedagógicas são requeridas para atenderem às necessidades da realidade atual em sala de aula. Diante dessa perspectiva, a reflexão sobre a proposição de metodologias que possam fomentar a construção do caráter do aluno vem se intensificando e resultando em uma ampla gama de pesquisas e estudos (MELO; ALVES, 2011).

Assim, as atividades práticas/experimentais devem ser definidas considerando a ação do discente sobre o objeto de estudo, e a experiência física com o objeto no desenvolvimento da tarefa deve ocorrer, o que reflete a concepção Piagetiana na qual a presença física do objeto permite que se possa manipular, observar características, organizar e explicar o mundo a partir de suas vivências e experiências (PIAGET, 1978; 1972).

Neste contexto, o foco do processo de ensino e aprendizagem deve estar voltado a tornar aquele aluno, jovem ou adulto, em um cidadão que faz parte de uma sociedade, e que este tenha posição, direitos, em busca de mudanças e transformações, pois, como assegura Catão (1995, p. 67) “[...] é preciso ter coragem de refletir sobre o paradigma ético que preside o trabalho pedagógico do dia-a-dia, a fim de ajustá-lo, por um lado, ao senso moral dos educandos, por outro, ao perfil de humanidade que se busca para as pessoas e para a sociedade [...]”. É nesse sentido que o professor deve ter uma tomada de consciência, no sentido de refletir sobre a metodologia e paradigma por ele adotadas e suas intencionalidades.

Para Morin (2012), a aprendizagem pode ser efetiva também nos espaços informais, o que traz também novos desafios à educação e, portanto, aos professores. É importante estimular a capacidade de inovação e criatividade dos alunos, ao colocá-los didaticamente em proximidade com a realidade que os cercam, proporcionando-lhes assim uma visão concreta do conteúdo estudado.

A utilização de atividades práticas já foi considerada eficiente com alunos de Ciências nas turmas de Ensino Fundamental, pois, em entrevistas com alunos, estes citam a importância de o docente utilizar uma metodologia inovadora e criativa para despertar o “ser curioso” que existe dentro de cada aluno, auxiliando também na reciclagem do docente, propiciando uma aprendizagem efetiva, tornando-o um ser mais ativo e autônomo durante as atividades em sala de aula (COSTA; BATISTA, 2017).

2.4. Requisitos dos docentes da educação de jovens e adultos.

Segundo a Resolução n.º 1, de 5 de julho de 2000, do Conselho Nacional de Educação (CNE),

a formação inicial e continuada de profissionais para a educação de jovens e adultos terá como referência As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores, apoiada em:

- I. Ambiente institucional com organização adequada à proposta pedagógica;
- II. Investigação dos problemas desta modalidade de educação, buscando oferecer soluções teoricamente fundamentadas e socialmente contextualizadas;
- III. Desenvolvimento de práticas educativas que correlacionem teoria e prática;
- IV. Utilização de métodos e técnicas que contemplem códigos e linguagens apropriados às situações específicas de aprendizagem. (BRASIL, 2000, p. 3).

Ao nos depararmos com as turmas da EJA, é comum perceber que existem diferenças de idades entre os discentes e, para esse processo se concretizar, os professores de tais turmas são geralmente professores experientes que despertam a confiança em seus alunos e, acima de tudo, depositam motivação para estimular a continuidade dos estudos. (FREIRE, 1979).

O problema da EJA é realçado com um constante déficit de matrículas acometido por uma série de fatores, que vão além da falta de profissionais capacitados, de um projeto político-pedagógico efetivo e de recursos financeiros para a manutenção estrutural e profissional (PONCIANO FILHO, 2015).

Para um projeto de formação numa base reflexiva, torna-se fundamental conhecer e valorizar esses conhecimentos que são constituídos pelos professores, seja através de uma reflexão teórica, seja através desses processos eminentemente assistemáticos (LEAL, 2005, p.114).

2.4. Genética para Educação de jovens e Adultos

A Genética vem descrita desde a cultura grega até a contemporânea. Porém, o primeiro grande marco nesta área ocorreu em meados do século XIX com os trabalhos de Gregor Mendel, que introduziram os princípios da herança biológica (GUIMARÃES *et al*, 2014).

Porém, devido as transformações da realidade, faz-se necessário que os discentes compreendam melhor a influência que a Genética exerce em suas vidas e a importância da mesma por meio de um conhecimento básico dessa disciplina (MACHADO, 2012).

Para Sousa (2012), o estudo da Genética é de grande importância na aprendizagem escolar, em destaque a Genética mendeliana, que nos permite a compreensão das leis fundamentais da hereditariedade e entendimento de situações rotineiras que podem ser aplicadas na prática.

Segundo esta linha, Marques e Ferraz (2008) defendem que a Genética é uma ciência de interesse social, que busca os avanços nas pesquisas científicas e a influência no nosso cotidiano, levando a escola a ter que se adequar à realidade, aproximando os estudantes dos novos conceitos.

Assim, ensino de Genética pode contribuir para a alfabetização científica, evitando, no entanto, dogmatizar seus conceitos, conforme nos alerta Griffiths (1993), sugerindo que a Genética deve ser abordada de forma questionadora, salientando que não devemos ficar passivos diante de tantas discussões (FRANCISCO, 2005).

Segundo os autores citados anteriormente, observamos que, atualmente, o estudo da Genética é mais que uma função acadêmica escolar, pois, além de promover a alfabetização, permite que os discentes tenham uma visão mais crítica acerca dos avanços da ciência, e de que forma tais avanços influenciam no seu dia a dia.

Arruda (2013) atenta que, para assimilar os conteúdos de Genética, em decorrência do grande número de conceitos inerentes à área e por ser uma disciplina de difícil compreensão por parte dos discentes, é necessário assimilar os conteúdos e utilizar no cotidiano de cada aluno. As dificuldades dos estudantes na Genética são, em particular, recorrentemente referidas e atribuídas ao fato de ser a Genética uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, sendo complexa para os estudantes, que, diante de palavras e conceitos, mostram muitas vezes dificuldades em compreendê-los e diferenciá-los (FREITAS et.al., 2011).

Os métodos tradicionais de ensino, atualmente, podem ser considerados pouco efetivos devido aos avanços do conhecimento, e apontam para a necessidade de novas estratégias de aprendizagem para amenizar as dificuldades dos alunos em compreender os conceitos básicos de Genética através do método tradicional de ensino; neste caso, faz-se necessário à elaboração de metodologias e práticas alternativas, que busquem uma maior efetividade no ensino da Genética, para que os discentes tenham uma visão crítica e integradora dos avanços da Genética e da biotecnologia na sociedade (GUIMARÃES, 2013).

2.5 Metodologias ativas

A educação da EJA necessita de técnicas especializadas para a aprendizagem. Baseada não só na dinâmica das aulas, mas também da escolha dos conteúdos anuais de acordo com o cotidiano dos alunos e da importância da disciplina de Genética. Desta forma, também se abre espaço para outras estratégias de aprendizagem além da aula expositiva, como as aulas práticas para aproximar o aluno do objeto e vivenciar de forma ativa a aprendizagem. No que se relaciona às Metodologias Ativas em si, os estudos até agora deixaram bem claro que é chegado o momento de o aluno ser o principal agente do aprendizado e que o professor tem a função, em especial, de levá-lo à crítica e à reflexão do mundo que o cerca, capacitando-o para ser capaz de modificar a sociedade em que está inserido, tanto no âmbito profissional quanto pessoal (Moran, 2017).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

Utilizar aulas práticas como ferramentas à consolidação da aprendizagem em Genética para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

3.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Observar a importância das atividades práticas para auxiliar o ensino de Genética para alunos da EJA;
- ✓ Promover o conhecimento de termos de Genética para os alunos da EJA;
- ✓ Ministras aulas teóricas sobre conteúdos de Genética;
- ✓ Aplicar questionários avaliativos e práticas;
- ✓ Elaborar um produto manual de práticas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, com questões discursivas dos assuntos abordados.

4. METODOLOGIA

A aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Anexo A, e a coleta de dados foram executadas após aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), através do número: 3.496.202, com aprovação e liberação de parecer em 8 de agosto de 2019, respeitando a **Resolução 466/12 do CNS/MS**.

4.1 Tipo de Pesquisa

Na realização desta pesquisa, foi utilizada a abordagem qualitativa-quantitativa, tratando-se de uma pesquisa diagnóstica de acordo com as análises de Bardin (2011), como forma de comparar a eficácia das estratégias utilizadas (aulas dialogadas, práticas e questionários) na aprendizagem dos alunos da EJA na disciplina Genética. A pesquisa foi realizada com estudantes da segunda etapa da EJA, do Ensino Médio de uma escola pública, localizada no município de Timon (Maranhão).

4.2 Instrumentos de Coleta de Dados

O universo amostral selecionado foi composto por 71 discentes de três turmas (noturno) divididos em 27 homens e 44 mulheres, todos cursando a segunda etapa da EJA, momento em que o conteúdo de Genética é ministrado. Todos os participantes possuem idade entre 20 e 44 anos. Os conteúdos abordados na presente pesquisa foram: análise do DNA, estrutura do DNA, estrutura dos cromossomos, montagem do cariótipo, Leis de Mendel e sistema ABO.

Primeiramente, foi realizada a abordagem do conteúdo, em seguida teve a aplicação de um questionário avaliativo antes da prática em uma hora aula, depois em duas horas aula foi realizada a prática correspondente ao conteúdo abordado e

finalmente em uma hora aula foi aplicado o questionário posterior avaliativo final para observar o nível de crescimento dos discentes em relação a aprendizagem vivenciada.

O nível de aprendizado dos discentes foi observado através dos questionários avaliativos aplicados antes e depois das aulas. Estes questionários possuíam 5 questões objetivas (1,0 ponto/questão) para cada conteúdo, e foi considerado aprovado o rendimento de mais de três acertos em ambos os questionários a fim de atingir a média de 6,0 pontos, média aprovativa na escola. É importante ressaltar que as questões dos questionários (um antes e outro depois das aulas práticas) tiveram o mesmo grau de dificuldade, sendo considerada esta dificuldade mediana das questões propostas, pois como já foi dita anteriormente os discentes da EJA possuem dificuldade de absorção dos conteúdos e principalmente de Genética pela complexidade dos termos.

Assim, as questões propostas foram adaptadas de acordo com as competências e habilidades exigidas na BNCC para cada conteúdo administrado anteriormente, para que fosse possível verificar o nível de conhecimento referente aos temas básicos de Genética desenvolvidos no ensino médio e selecionados para esta modalidade. No final discutimos os questionamentos investigativos propostos com a participação dos alunos, a fim de resgatar suas argumentações referentes a cada aula prática realizada.

Em um primeiro momento, foi feito o seguinte questionamento: Se o pai e a mãe dão 50% do seu material genético, por que alguns filhos são diferentes dos pais? A seguir, foi realizada a aula prática do "DNA Comestível". O objetivo dessa proposta foi que o aluno pudesse conhecer a estrutura da molécula de DNA evidenciando as bases nitrogenadas (AT e CG), as ligações de hidrogênio entre as bases e o modelo da dupla-hélice do DNA. Os alunos se reuniram em grupos, montaram uma molécula de DNA usando jujubas de diferentes cores (quatro cores), cada cor representou uma das bases nitrogenadas (A, T, G e C), encaixadas em dois fios de arame, aleatoriamente e no outro o encaixe obedeceu à combinação entre as bases (AT/TA/CG/GC). Um fio foi unido ao outro, através das jujubas, por palitos de dentes que representaram as ligações de hidrogênio e os fosfatos por massa de goma comestível. Ao concluírem a montagem da molécula de DNA, os alunos fizeram um giro helicoidal na molécula comestível, obedecendo ao modelo proposto por Watson e Crick. Esta proposta lúdica foi desenvolvida por Lima *et al* (2005).

A segunda prática foi iniciada com o seguinte questionamento: Qual a utilidade do detergente, do álcool e do sal para a separação do DNA humano? A seguir foi realizada a “Extração do DNA Humano” em células da mucosa bucal. Os estudantes foram divididos em grupos, logo em seguida extraíram o DNA humano utilizando produtos (reagentes) caseiros como detergente, sal, álcool e água. À medida que tais reagentes foram utilizados, os discentes compararam aos reagentes usados em extrações de DNA científicas de acordo com a função desempenhada por cada um deles. Ao término da extração, os alunos visualizaram o DNA com o aspecto de um “chumaço de algodão” e receberam orientações sobre a finalidade de se extrair o material genético dos seres vivos; assim como também de enfatizar a importância do DNA para as informações genéticas, de acordo com o site <https://blog.mesalva.com/curiosidades-cientificas/experimento-extracao-de-dnacaseira/>.

A terceira prática teve como questionamento inicial: Por que o homem é tão diferente do macaco aparentemente e são parentes próximos na linha evolutiva? A seguir foi realizada a “comparação de Cariótipos”, com o objetivo de observar a estrutura dos cromossomos humanos e dos macacos, fazer as comparações e observar as semelhanças e diferenças entre eles. Os alunos foram organizados em grupos e logo a seguir fizeram colagens e analisaram as possíveis alterações cromossômicas que diferenciaram essas espécies ao longo do tempo. Em seguida, os alunos receberam algumas perguntas discursivas para comprovar as mudanças ocorridas e entender o que tornou macacos e humanos parentes na linha evolutiva (aula fornecida pela UFMG do Mestrado PROFBIO).

A quarta prática teve o seguinte questionamento: Observamos que quando irmãos univitelinos vivem em locais diferentes passam a ter a pele alterada, por que isso ocorre? A seguir foi realizada a prática sobre às “Leis de Mendel Aplicadas aos Caracteres Humanos”, que teve como objetivo esclarecer a compreensão da formação das características hereditárias através da junção de alelos (AMABIS, 2001). Nesta atividade, os alunos, com o auxílio de uma moeda, montaram, de forma aleatória, fenótipos do rosto humano em uma folha que possuía o formato de rosto humano. Cada característica foi determinada por uma dupla (um representando o pai e outro a mãe), onde cada um, ao jogar uma moeda, forneceu um alelo para a

característica escolhida. Com a união dos alelos, foi possível determinar o fenótipo em questão, o qual foi montado no formato de um rosto humano.

A quinta prática foi iniciada com o seguinte questionamento: Existem pessoas que são do tipo O e podem ter filhos do tipo A? Será que isso pode ocorrer? Esta aula foi uma proposta alternativa para o ensino dos grupos sanguíneos ABO. Os alunos se organizaram em grupos e prepararam um modelo didático, de baixo custo e fácil confecção, que concretiza e complementa o ensino teórico sobre os fundamentos bioquímicos relacionados ao sistema ABO. Para esta atividade, foram utilizados copos descartáveis transparentes, água, suco em pó de uva e laranja e colher de plástico. Os alunos realizaram misturas de cada tipo sanguíneo conforme as cores dos sucos e responderam perguntas feitas pelo professor sobre transfusões e características dos tipos sanguíneos. Durante as perguntas, misturaram seus ingredientes para confirmarem as respostas, segundo o site pontobiologia.com.br

4.3 Análise dos Dados

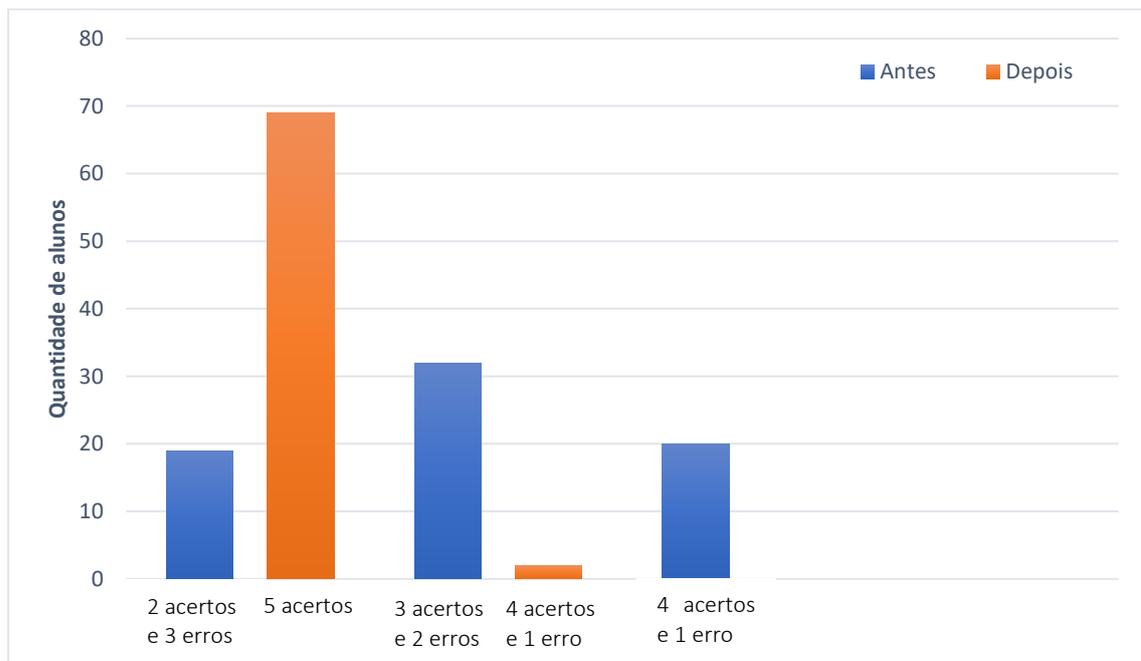
A análise de dados foi realizada baseada nos números de acertos e erros dos alunos e, em seguida, foram analisados através de gráficos e tabelas comparativos no aplicativo Word, a fim de avaliar o grau de aprendizagem dos conteúdos assimilados pelos discentes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa possibilitou um estudo sobre a metodologia trabalhada na Educação de Jovens e Adultos (EJA), procurando compreender a importância da utilização de aulas práticas para nortear o ensino de Genética. Os dados para essa pesquisa foram coletados em uma escola da rede estadual na cidade de Timon -MA, com 3 turmas de segunda etapa da EJA.

O questionário avaliativo antes da primeira aula prática (Figura 5.1) mostrou que 20 alunos tiveram quatro acertos e um erro, 19 apresentaram dois acertos e três erros e 32 com três acertos e dois erros. Após a realização do questionário avaliativo pós prática (Figura 5.1), observou-se que 69 alunos obtiveram cinco acertos e 3 alunos obtiveram quatro acertos e um erro, retratando uma melhora do desempenho dos discentes após a utilização de uma atividade diferenciada.

Figura 5.1: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática do DNA comestível aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.



Fonte: Compilação do autor

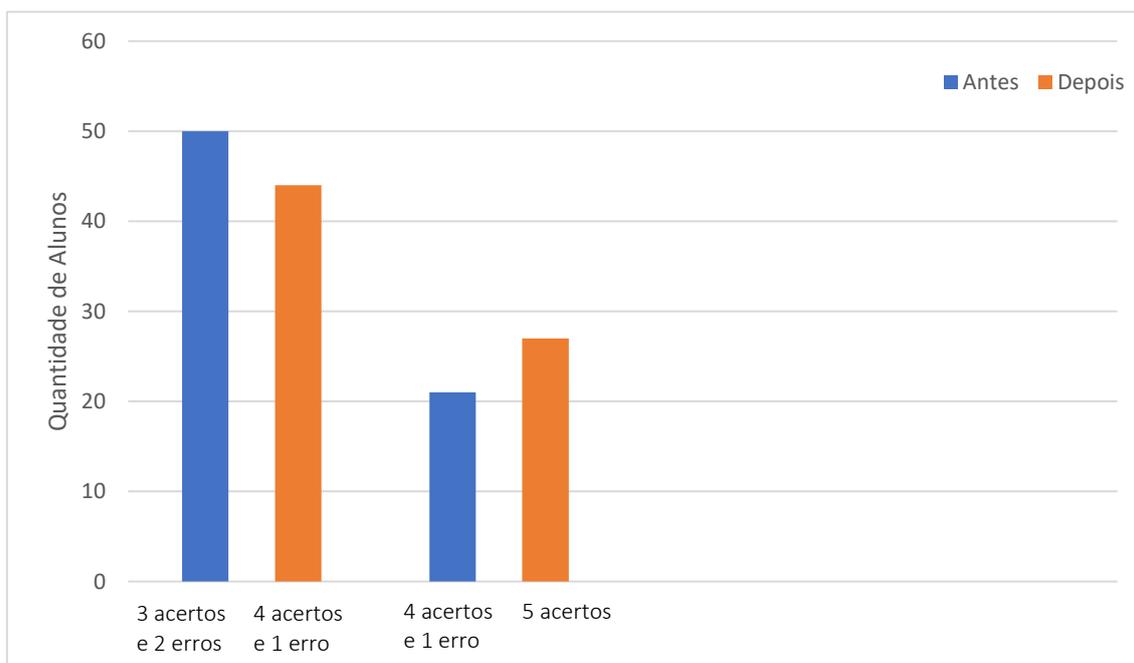
Nesta prática os alunos sentiram a dificuldade de associar as jujubas com os respectivos pares de bases nitrogenadas, mas logo foi sanado com o procedimento repetitivo realizado e foi bastante positiva pois eles aprenderam o esquema do DNA e a localização de seus componentes químicos significativos.

O questionário avaliativo antes da segunda aula prática (Figura 5.2) mostrou que 50 alunos tiveram três acertos e dois erros; e 21 apresentaram quatro acertos e um erro. Após a prática (Figura 5.2), observou-se 44 alunos com quatro acertos e um erro; e 27 com cinco acertos, mostrando a melhora do desempenho dos discentes.

A maior dificuldade encontrada pelos discentes foi de associar a função do sal, do detergente e do álcool em relação a célula da mucosa oral, porque haviam estudado o conteúdo de membranas na etapa anterior e ainda sentiram dificuldades de entender a disposição e polarização das membranas em relação a disposição dos lipídios.

Foi observado, nas duas primeiras práticas de DNA, que os estudantes tiveram poucas dificuldades de associar a teoria com a prática, pois, além de já terem visto esse assunto na etapa anterior, os discentes tiveram uma aula dialogada antes para relembrar.

Figura 5.2: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática da Extração de DNA em humanos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.

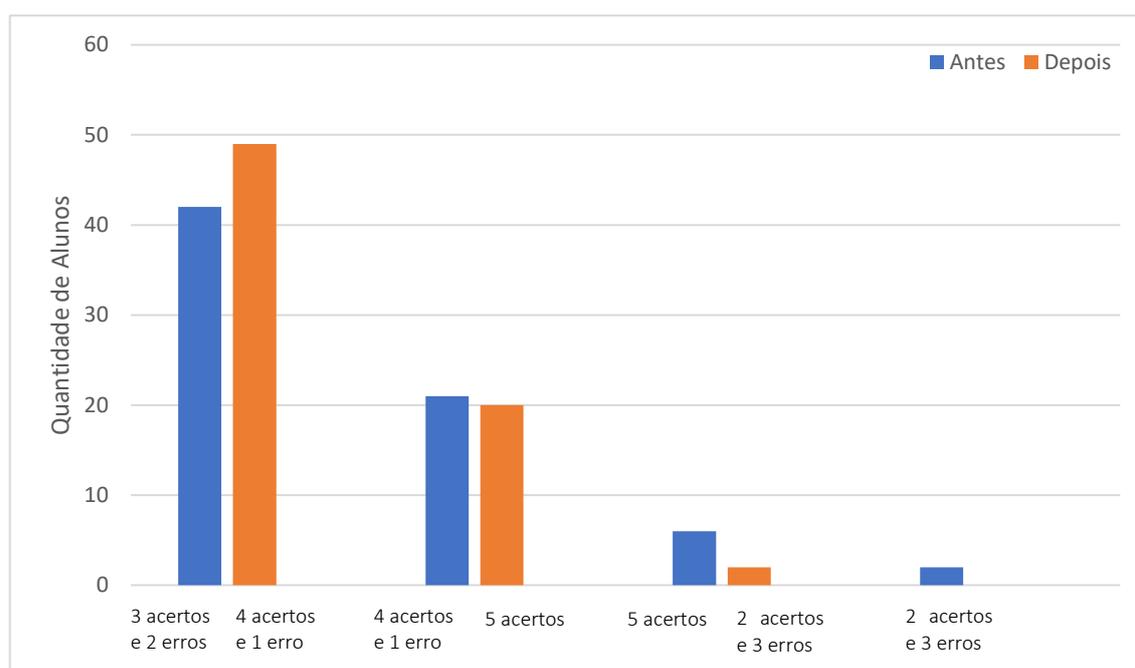


Fonte: Compilação do autor

O questionário avaliativo antes da terceira aula prática (Figura 5.3) mostrou 42 alunos com três acertos e dois erros, 21 alunos com quatro acertos e um erro, 6 alunos com cinco acertos, 2 alunos com dois acertos e três erros. Após a prática (Figura 5.3), observou-se que 49 alunos tiveram quatro acertos e apenas um erro; 20 acertaram cinco questões e apenas 2 alunos tiveram dois acertos e três erros, retratando uma melhora do desempenho dos discentes.

Foi bastante interessante porque o discente participou da prática com a utilização de suas células bucais e aproximou o aluno do objeto, pois ficou bem claro que todas as nossas células possuem DNA e que este pode ser separado através de matérias de baixo custo e caseiro.

Figura 5.3: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática de montagem de cariótipos de humanos e macacos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon- MA.



Fonte: Compilação do autor

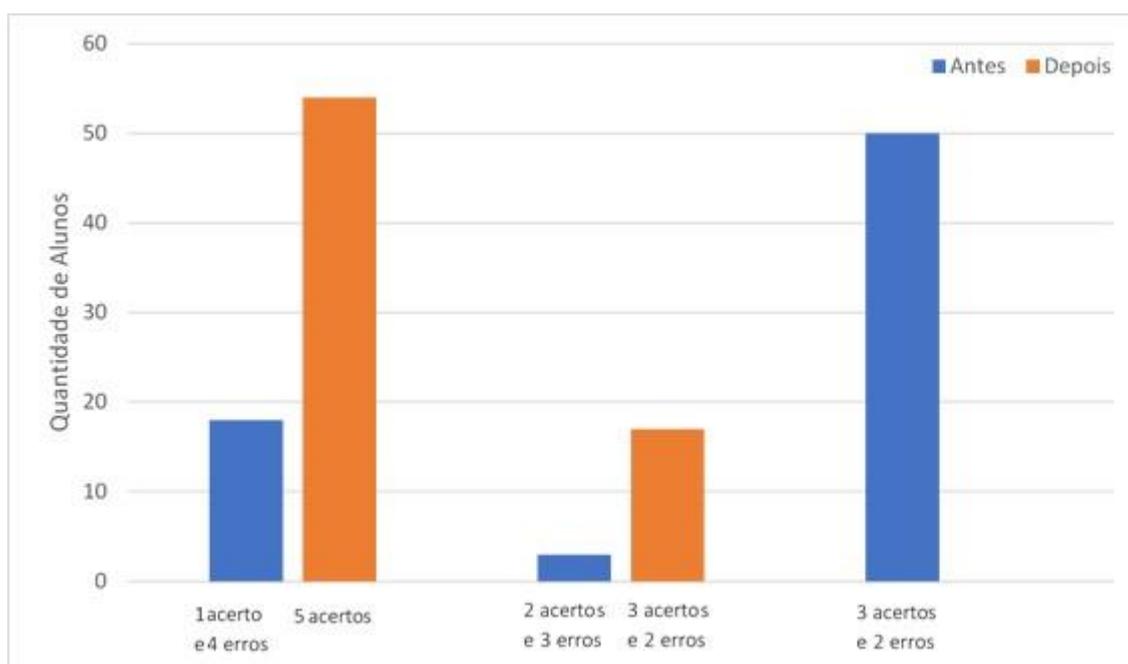
Os alunos sentiram dificuldades para comparar o cariótipo do homem com os macacos e entender a rotação de 180° e fusão deles, precisaram de auxílio constante do professor durante o processo. Foi de extrema importância a descoberta que o parente mais próximo do homem é o chimpanzé e as dificuldades foram entender o processo de mutação do tipo reversão e posterior fusão dos pedaços, assim como

também associar o processo de comparação dos pedaços paralelos do cariótipo do homem e dos macacos.

Mas alguns discentes não ficaram convencidos do parentesco destes animais e muitos não acreditaram nesta linha evolutiva do ancestral em comum entre essas espécies por motivos religiosos, porém foi indicada a proximidade destas espécies através da ciência para se concretizar a prática.

Na quarta atividade prática, o questionário avaliativo antes da quarta aula (Figura 5.4) mostrou que 50 alunos acertaram três questões e erraram duas, enquanto 3 acertaram apenas uma e 18 tiveram dois acertos e um erro. Após a prática (Figura 5.4), 54 alunos tiveram três acertos e dois erros e 17 acertaram as cinco questões, melhorando o desempenho dos discentes.

Figura 5.4: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/questionário avaliativo aplicado antes e depois da aula prática de Leis de Mendel aplicada aos caracteres humanos aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon-MA.



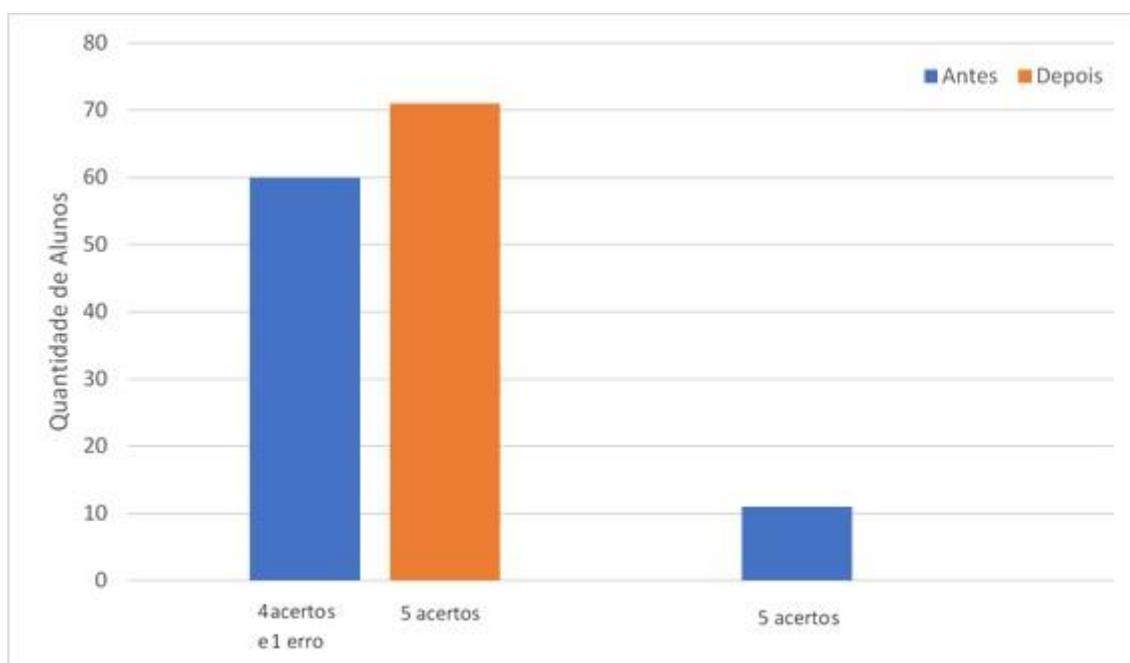
Fonte: Compilação do autor

Os alunos sentiram dificuldades de associar o processo de probabilidade eventual com as características predeterminadas fornecidas anteriormente através do lançamento da moeda, mas logo se adaptaram e construíram os rostos humanos das mais diferentes formas. Foi uma aula muito produtiva porque associou a probabilidade enfatizando a regra do “ou”, ficando assim mais fácil de associar a matemática na Genética do seu cotidiano.

Foi uma aula muito divertida, pois os discentes criaram rostos diferentes e observaram que as características hereditárias vêm do pai e da mãe, na mesma proporção e podem formar filhos bem diferentes devido as recombinações genéticas.

O questionário avaliativo antes da quinta aula prática (Figura 5.5) mostrou que 60 alunos fizeram quatro acertos e um erro e 11 alunos tiveram cinco acertos. Após a prática (Figura 5), observou-se que 71 alunos fizeram cinco acertos, retratando uma melhora do desempenho dos discentes.

Figura 5.5: Proporção absoluta da relação quantidade de alunos/ número de acertos e erros do questionário avaliativo aplicado antes da aula prática de sistema sanguíneo ABO aos alunos da EJA em uma escola estadual de Timon-MA.



Fonte: Compilação do autor

Os alunos não apresentaram dificuldades, nem durante a aula prática, tampouco durante a realização dos questionários, chegando assim à afirmação que a temática dos tipos sanguíneos foi de suma importância para o cotidiano dos discentes, sendo totalmente assimilada.

Foi uma prática onde os mesmos se deslocavam aos demais grupos e misturaram os componentes de seus copos com os dos colegas, observando onde poderia ter transfusões sem incompatibilidade sanguínea; assim como também ficou bem claro a presença de aglutinogênios em cada tipo sanguíneo.

A proximidade com o objeto de estudo, ou seja, o copo com o suco, permitiu que os discentes pudessem visualizar durante a mistura de líquidos colorações iguais ou diferentes, demonstrando transfusões possíveis ou não. Assim observou-se que eles fixaram o conteúdo de forma simples e participativa.

Para Viviani e Costa (2010, p. 53), as atividades práticas precisam estar vinculadas as aulas teóricas, pois quando desenvolvidas sem fundamentação teórica não favorecem o processo de aprendizagem e os materiais utilizados em atividades experimentais, na maioria dos casos, são de baixo custo e fáceis de serem conseguidos ou improvisados, caso isso não comprometa o experimento. É necessário adequar-se, da melhor maneira possível, à realidade da escola. Para tanto, é preciso usar a criatividade, força de vontade e disposição.

Neste contexto, observa-se que os materiais utilizados nesta pesquisa foram de baixo custo e acessíveis, demonstrando que o professor deve ser criativo e buscar formas alternativas para associar os conteúdos à realidade dos discentes e procurar tornar as aulas atrativas.

De acordo com Marandino (2003), à prática de ensino se dá exatamente na junção entre os saberes pedagógicos e científicos, fato que pode ser confirmado com o presente estudo, no qual os discentes puderam associar teoria à prática com a utilização de atividades relativamente simples, mas que puderam melhorar o entendimento dos conteúdos abordados.

Segundo Carvalho e Santos (2014), é possível perceber um melhor desempenho dos discentes após a realização das atividades práticas, uma metodologia que, além de retirar a disciplina do campo da abstração, também serve como um reforço para o conteúdo ministrado de forma tradicional, facilitando assim a relação ensino-aprendizagem.

A utilização de modelos lúdicos também é bastante usada, como material de EVA, e já foi considerada de extrema importância para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, tendo a função de proporcionar o conhecimento de Genética de maneira dinâmica e efetiva através do uso de cores, formas e texturas, tornando o ensino de cromossomos e divisão celular mais atrativo, efetivo e menos complexo na construção do conhecimento em sala de aula (SANTOS *et al.*, 2018).

As investigações em Ensino de Ciências têm revelado a importância das concepções dos alunos no processo de ensino/aprendizagem que servem de base

para um sistema explicativo eficaz e funcional para que o processo de conhecimento se concretize (ASTOLFI; DEVELAY, 1990 *apud* REBELLO, 2000).

Segundo Justina e Ferla (2006), o conhecimento de Genética é muito rudimentar em todos os níveis de ensino, desde o público leigo até o nível universitário. É necessário que os alunos possam ter um contato maior com a Genética para que este conhecimento seja melhorado. Esse contato é propiciado com os modelos didáticos que, porventura, podem auxiliar os professores que possuem e aqueles que não dispõem de laboratórios e recursos didáticos adequados à aprendizagem, para facilitar a compreensão dos alunos.

Neste sentido, Andrade e Massabni (2011) asseguram que a atividade prática é uma tarefa desenvolvida manualmente, seja feita pelo professor, na qual os alunos analisam, ou que os próprios alunos façam, desde que haja a presença do objeto materialmente, ou seja, os alunos aprendem experimentando, como afirma Piaget, posto que as experimentações geram um grande instrumento de aprendizagem.

Porém, constantemente, mudanças se fazem necessárias, à medida que o tempo passa, novas tecnologias surgem, novos conceitos se aprimoram, e teoricamente, novas práticas pedagógicas são requeridas para atenderem às necessidades da realidade atual em sala de aula. Diante dessa perspectiva, a reflexão sobre a proposição de metodologias que possam fomentar a construção do caráter do aluno vem se intensificando e resultando em uma ampla gama de pesquisas e estudos (MELO; ALVES, 2011).

Assim, a utilização de aulas práticas em Genética já foi considerada eficiente com estudantes do ensino médio de 3º ano, quando foi ressaltado que esta disciplina necessita de conceitos prévios, interação com o cotidiano dos alunos para ajudar o discente a tornar-se consciente das estratégias de aprendizagem que usa para construir (reconstruir) conceitos e propiciar situações de ensino que contemplem o uso dessas estratégias, como aplicação de questionários para avaliar o grau de conhecimento e entendimento (PAIVA; MARTINS, 2005).

Alguns autores, como Rocha (2013) e Soares e Baiotto (2015), tratam, em seus trabalhos, sobre a importância das aulas práticas para o processo de ensino-aprendizagem em Genética. Eles discutem que esse tipo de metodologia facilita a assimilação dos conteúdos, além de permitir uma maior interação entre os estudantes e os assuntos abordados na disciplina de Biologia.

Lima e Vasconcelos (2006) informam que um desafio imposto pelo professor é aplicar práticas pedagógicas acompanhadas de práticas conceituais. As práticas auxiliam os alunos a relacionar os conceitos à sua realidade, dando significado e importância ao assunto de Genética que vem sendo abordado em sala. Silva e Leal (2004) afirmam que abordagens metodológicas inovadoras, que envolvam arte, modelos, jogos e práticas inovadoras mostram-se promissoras para melhorar a qualidade do ensino e facilitar a transmissão dos conteúdos, permitindo assim a apropriação do aluno do novo tema abordado.

Esse tipo de modelo também foi considerado importante em outras áreas da biologia, como evolução e citologia, buscando a facilitação do entendimento e da aprendizagem do processo biológico e promovendo a integração dos alunos durante a aula (OLMO *et al.*, 2014). Com isso, pode se revelar que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes.

Associado ao exposto acima, Rezende (2007) explica que “os professores de Biologia devem recorrer a aulas práticas na intenção de dinamizar o ensino dessa disciplina.” A carência de aulas práticas ou metodologias alternativas pode tornar os alunos desinteressados, refletindo na aprendizagem de Biologia.

Assim, de acordo com Santos *et al* (2018), observa-se que as aulas práticas funcionam como uma ótima ferramenta para despertar o interesse dos alunos em aprender. Muitos desses alunos, diferentes das crianças e dos adolescentes da educação básica, trabalham durante o dia e chegam, na maioria das vezes, cansados na sala de aula. Mesmo sendo importante, para o seu aprendizado, uma aula expositiva, são as aulas práticas executadas que propiciam a curiosidade e um sentimento de satisfação nos discentes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dessa pesquisa comprovaram que a metodologia aplicada foi norteadora para o crescimento científico dos alunos da EJA, pois demonstrou uma melhora no conhecimento ao longo dos questionários avaliativos aplicados antes e depois das aulas práticas, assim como também deixou claro que a utilização de aulas práticas para essa modalidade é de extrema importância. Desta forma auxiliou os alunos da EJA a entender melhor a complexidade dos termos de Genética, assimilar as experiências de forma concreta, realizarem argumentações produtivas durante as aulas práticas e acima de tudo promoveu um crescimento científico a partir dos questionários aplicados, baseados nos números de acertos e erros de questões para a aprendizagem desenvolvida.

Percebe-se que, ao se trabalhar alguns assuntos de Genética associados a essas aulas práticas, os alunos puderam associar os conhecimentos adquiridos ao seu cotidiano e deslumbrar as formas e estruturas de moléculas como o DNA, comparação de cariótipos de humanos e macacos, as Leis de Mendel e o sistema ABO que os aproximaram dos conteúdos desta disciplina e contribuiu para a formação crítica de cidadão.

Como produto, foi gerado um guia de aulas práticas com a utilização de materiais alternativos com práticas que foram adaptadas para essa modalidade de ensino, podendo ser usada também no Ensino Médio Normal e estimulou as aulas pois promoveu uma aprendizagem significativa avaliada pelos questionários, assim como também gerou argumentações dos mesmos durante o desenvolvimento das aulas práticas.

7. REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2002.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. **Guia de apoio didático**. São Paulo: Moderna, 2001.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARRUDA, M. P. Relacionando os conceitos: Genética da Conservação. **Genética na Escola**. v. 8, nº 2, p. 146-153, 2013.

ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A. **A didática das ciências**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1990.

AULA PRÁTICA DO MESTRADO PROFBIO DA UFMG.

BAHIA. Secretaria de Educação do Estado da Bahia. **Plano Plurianual de Alfabetização**. Salvador/BA, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BEHRENS, M. A.; ZEM, R. A. M. S. Metodologias de projeto. O processo de aprender a aprender. In: SARTORI, Ademilde, *et al* **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba: SENAR-PR, 2007. p. 37-63.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf> Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 07. ago. 2013.

BRASIL. **Lei nº 5692 de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692impresao.htm Acesso em: 07. ago. 2013

BRASIL. **Resolução CNE/CEB Nº 1 de 5 de julho de 2000**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2000. Disponível

em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB012000.pdf>. Acesso em: 14. jun. 2019.

BRASIL **Resolução Nº 466, De 12 de Dezembro de 2012**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

CARVALHO, G. A.; SANTOS, M. J. C. A Educação de Jovens e Adultos e as dificuldades enfrentadas por professores de uma escola Pública de Fortaleza. (UFC). *In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA 9. Anais ...* Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2014.

COSTA, G. R.; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **REVASF**, v.7, n.12, p. 06-20, 2017.

FARIAS, K. A. O Professor da História e o drama de Ensinar. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA E FRONTEIRAS 20. Anais ...* Florianópolis. ANPUH, 1999. p.36.

FRANCISCO, G. C. B. de. **O ensino de Genética: uma abordagem a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia** (ESCT). 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em educação) Programa de pós-graduação em Educação, Universidade regional de Blumenau, 2005.

FREIRE, P. **Conscientização, teoria e prática de libertação**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Educação e mudanças**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREITAS, R. P de.; SOUZA, K. F. C de.; OLIVEIRA, M. R. Jogo da Queimada: uma prática para o ensino da Genética. **Genética na escola**. v.6, n.2. p.46-53, 2011.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; CARROLL, S. B. **Introdução a Genética**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

GUIMARÃES, M. de N. K. Combinar e recombinar com os dominós. **Genética na escola**. v. 8, n.2. p.192-193, 2013.

GUIMARÃES, M. de N. K.; PAIVA, S. G.; OLIVEIRA, S. de O. Herança monogênica: além de Mendel, além do DNA. **Genética na escola**. v. 9, n. 2. p. 80-85, 2014.

http://media.tumblr.com/tumblr_mdt8a7cNjh1rvdszq.jpg

http://media.tumblr.com/tumblr_mdt8a7cNjh1rvdszq.jpg

JUSTINA, L. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**. v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 2012.

LEAL, T. F.; ALBUQUERQUE, E. B. C. de (org.). **Desafios da educação de Jovens e Adultos: construindo práticas de alfabetização**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

LIMA, G. H. *et al.* O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escolas públicas do município de Vitória de Santo Antão – PE. **Rev. Ciênc. Ext.** v.12, n.1, p.19-27, 2016.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Revista avaliação de políticas públicas educacionais**. v. 14, n. 52. p. 397-412. Jul./set., 2006.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 20, n. 2, p. 168-193, ago. 2003.

MARQUES, D. N. V, FERRAZ, D. F. **O Uso de Modelos Didáticos no Ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematizadora**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/799-4.pdf?PHPSESSID=2009050708050838>. Acesso em: 12 mai. 2019.

MARQUES, W. O quantitativo e o qualitativo na pesquisa educacional. **Avaliação**, Campinas, v. 5, n. 3, p. 19-31, set, 1997.

MELO G. S.; ALVES, L. A. **Dificuldades no processo de Ensino-Aprendizagem de Biologia Celular em iniciantes do curso de Graduação em Ciências Biológicas**. 2011. 37 f. (Trabalho de Graduação Interdisciplinar) - Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

MORAN, José Manuel. A educação de desejamos novos desafios e como chegar lá 5.ed. Campinas/SP, Papirus, 2017.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

OLIVEIRA, A. A Experiência Educativa Popular Freireana do Pro Alto. In: FREIRE, A. M. A. (org.). **A pedagogia da libertação em Paulo Freire**. São Paulo: UNESP, 1999.

OLMO, F. J. *et al.* Construção de modelo didático para o ensino de biologia: meiose e variabilidade Genética. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

PELLICANO, V. A. **Formação do professor da Educação de Jovens e Adultos: compartilhando ideias**. Londrina: UEL, 2008.

PIAGET, J. **Psicologia e epistemologia**: por uma teoria do conhecimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1978.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

PONCIANO FILHO, R. J. L. Perfil dos alunos e professores da EJA no ensino fundamental II do município de Patos–PB. *In*. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO 2. **Anais**. ... Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/16699>. Acesso em: 14 jun. 2019.

PONTO BIOLOGIA. Disponível em: pontobiologia.com.br. Acesso em: 14. jun. 2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

REZENDE, R.; SILVA M. Diagnóstico do ensino de biologia em escolas públicas de Ilhéus e Itabuna (BA). *In*. SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA 13 E SEMANA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA UESC CIÊNCIAS HUMANAS 9. **Anais...** Santa Cruz/BA: 2007.

RIBEIRO, M. L. S. **História da Educação Brasileira**: A organização Escolar. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ROCHA, L. S. **Estratégias metodológicas para ensinar Genética no Ensino médio**. 47 p. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino): Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

SANTOS, C. R. M. *et al.* **Ensino do conteúdo de Genética no ensino médio por meio de modelos lúdicos**. Centro Universitário de Brasília: UniCEUB, 2010.

SANTOS, D. N. *et al.* Realidade e tendências no ensino de Biologia no Brasil: Análise de conhecimento vocabular em fragmento de livro didático por estudantes de 1º ano do Ensino Médio. **Revista Virtual de Estudos de Gramática e Linguística do Curso de Letras da Faculdade de Tecnologia IPUC – FATIPUC**, Canoas, v. 1, n. 2, p.32-48, 2014.

SILVA, F. S.; LEAL T. F. **É em grupo ou individual, professor? A prática de trabalho em grupo no centro de educação da UFPE sob duas óticas: docente e discente**. 2006. Monografia (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Pernambuco. 2006.

SOARES, R. M.; BAIOTTO, C. R. Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. **Revista Di @ logus**, v. 4, n. 2, p. 53-68, 2015.

SOUSA, A de. LAPENTA, A. S. Primeira Lei de Mendel: jogos didáticos, uma proposta para favorecer a aprendizagem. *In*.: **O Professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Paranavaí-PR: Programa de desenvolvimento educacional – PDE, 2012.

VICKERY, A. **Aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 2016.

VIVIANI, D.; COSTA, A. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

8. PRODUTO

MANUAL DE AULAS PRÁTICAS DE GENÉTICA



**HILDA MARA MELO CARVALHO, PEDRO MARCOS DE ALMEIDA E JOSIANE
SILVA ARAÚJO**



2020

SUMÁRIO

1.DNA comestível (2hs/aula)

2.Extração do DNA Humano (2hs/aula)

3.Comparação de cariótipo humano e dos macacos (2hs/aula)

4. Leis de Mendel aplicadas aos caracteres humanos (2hs/aula)

5. Sistema sanguíneo (2hs/aula)

PRÁTICAS:**1. DNA comestível, por Lima *et al.*, (2005).**

SE O PAI E A MÃE DÃO 50% DO SEU MATERIAL GENÉTICO, POR QUE ALGUNS FILHOS SÃO DIFERENTES DOS PAIS? Baseado nesta questão discuta a importância do DNA para hereditariedade e a causa desse processo acima citado?

Introdução

O DNA é uma molécula, presente no núcleo das células de todos os seres vivos, que carrega toda a informação genética de um organismo. É formado por nucleotídeos, que, por sua vez, possuem bases nitrogenadas, pentose e fosfato, dispostos em dupla hélice e de forma helicoidal, ligados por pontes de hidrogênio. Na molécula do DNA, observamos as bases: adenina, timina, citosina e guanina; sendo assim, não encontramos a uracila (RNA).

Objetivo:

O objetivo dessa proposta é que o aluno possa conhecer a estrutura da molécula de DNA, evidenciando a presença das bases nitrogenadas e suas possíveis combinações (A, T e C, G), a ligação através de pontes de hidrogênio entre as bases e o modelo da dupla-hélice do DNA.

Materiais:

- jujubas comestíveis de diferentes cores;
- fio de arame;
- palitos de dente;
- goma de mascar comestível de dois tipos diferentes e de cores diferentes.

Procedimento:

- formar grupos de quatro alunos.
- montar a molécula do DNA, usando jujubas de diferentes cores (quatro cores), onde cada cor represente uma das bases nitrogenadas (A, T, G e C).
- colocar as jujubas em dois fios de arame, em um dos fios estas serão encaixadas aleatoriamente e no outro o encaixe obedecerá à combinação

- entre as bases (AT/TA/CG/GC);
- unir com palitos de dentes os dois fios com jujubas que representarão as pontes de hidrogênio e as pentoses e os fosfatos por massa de goma comestível.



Alunos montando a molécula do DNA com jujubas, arame e palitos.

2. Extração do DNA humano

(http://media.tumblr.com/tumblr_mdt8a7cNjh1rvdszq.jpg).

QUAL A UTILIDADE DO DETERGENTE, DO ÁLCOOL E DO SAL PARA A SEPARAÇÃO DO DNA HUMANO?

Introdução

O DNA está presente em todos os seres vivos, em quantidades diferentes de cromossomos. É no DNA que toda a informação genética de um organismo é armazenada e transmitida para seus descendentes. Essa carga genética está contida no núcleo e todas as células de um organismo. Em todos os seres vivos, o DNA é formado por uma fita dupla composta por 4 letras, A,T,C e G. Essas letras representam compostos orgânicos: adenina, timina, citosina e guanina. Se fosse possível esticar esta fita, teríamos 2 metros de DNA. As diferentes combinações destas letras – que chegam a mais de 3 bilhões em cada célula – fazem a variabilidade dos seres vivos.

Objetivos:

- identificar e caracterizar a molécula de DNA humano; e
- extrair moléculas de DNA humano.

Professor:

1) Providencie, com antecedência, um kit contendo os seguintes materiais para a atividade:

- 2 copos americanos de água;
- 1 litro álcool;
- 1 detergente líquido incolor;
- 50 gramas de sal cozinha;
- corante;
- 2 colheres de sopa;
- 1 recipiente transparente de 300 ml.

- Sugere-se que a atividade seja realizada em grupos. Cada grupo de 4 alunos deverá ter um kit.

- A atividade poderá ser realizada no Laboratório de Ciências/Biologia ou na sala de aula.
- 2) Proponha que os alunos se organizem em grupos de até 4 pessoas.
 - 3) Cada integrante do grupo receberá uma cópia com as instruções para a realização da atividade.

Extraindo o DNA:

1. Pegue dois copos de água e coloque em um recipiente.
 2. Em seguida acrescente uma colher de sal e misture bem.
 3. Separe três colheres da mistura feita acima e faça um bochecho por mais ou menos um minuto.
 4. Durante o bochecho, separe mais ou menos meio copo de álcool e coloque duas gotas de corante anilina.
 5. Após bochechar, cuspa o líquido em um copo e acrescente uma gota de detergente. Misture devagar para não formar bolhas.
 6. Por fim, misture o álcool com o líquido bochechado e espere mais ou menos dois minutos. O DNA começará a aparecer
- 4) Em seguida, responda em grupo as al:
- O que foi observado?
 - Onde se localiza a molécula de DNA?
 - Qual a função da molécula de DNA?
 - Por que foi utilizado detergente?
 - Peça aos alunos que registrem as respostas no caderno.

OBS: Neste momento, é importante que os alunos apresentem suas idéias e, ao mesmo tempo, escutem as ideias dos colegas.

- Espera-se que os alunos apresentem que, por meio do experimento, foi possível visualizar um emaranhado de milhares de moléculas de DNA, uma vez que o DNA é somente visto com o uso de microscopia eletrônica. O DNA, localizado no núcleo da célula, contém o código genético do ser vivo, ou seja, as informações genéticas para o funcionamento e caracterização do organismo. Os detergentes são normalmente empregados para dissolver gorduras ou lipídios. Como a membrana

celular tem em sua composição química uma grande quantidade de lipídios, sob a ação do detergente, estes se tornam solúveis e são extraídos junto com as proteínas que também fazem parte das membranas.



Alunos separando a molécula do DNA humano com auxílio de sal, detergente e álcool.

3. Comparação de cariótipo humanos e dos macacos (UFMG aula prática mestrado PROFBIO)

POR QUE O HOMEM É TÃO DIFERENTE DO MACACO APARENTEMENTE E SÃO PARENTES PRÓXIMOS NA LINHA EVOLUTIVA?

INTRODUÇÃO

Cariótipo é o nome dado ao conjunto de cromossomos de uma dada espécie e apresenta forma, tamanho e número característicos. A morfologia desses cromossomos é constante para a espécie, entretanto o número pode variar em casos de alterações cromossômicas. **Quando montamos um cariótipo, os cromossomos condensados são arranjados em pares.** Nos seres humanos, **existem 46 cromossomos, que são organizados em 23 pares** e nos macacos **48 cromossomos**. Os cromossomos que constituem um par possuem mesmo tamanho e mesma posição de centrômeros. Estudos indicam que o homem e os macacos tiveram no passado um ancestral em comum e que ao longo da linha evolutiva os cromossomos, muito semelhantes, sofreram variações pequenas que permitem hoje compararmos e verificarmos as coincidências que o fazem parentes próximos na linha evolutiva.

OBJETIVOS:

- Observar as estruturas dos cromossomos humanos e de seus parentes próximos;
- Analisar as modificações ocorridas entre esses cromossomos quando comparados e suas semelhanças;
- Entender o grau de parentesco entre o homem e os macacos;
- Conhecer a estrutura dos cromossomos de várias espécies.

MATERIAIS

- cola
- tesoura
- roteiro da prática

METODOLOGIA

- Após responder o questionário, siga as orientações a seguir:

- Recorte os cromossomos do envelope da primeira folha deste roteiro e vá colando, em grupo de 3 alunos, de acordo com o que se pede em cada questão;
- Em seguida responda as perguntas referentes a cada colagem feita, analisando a comparação entre os cromossomos dos humanos e dos macacos, buscando verificar as suas semelhanças e diferenças.

PROCEDIMENTO. reunidos em grupos de 3 alunos, irão recortar os cromossomos abaixo, de acordo com cada pergunta e fazer colagem e análise paralela dos cromossomos humanos e de macacos para visualizarem as alterações ocorridas; em seguida irão responder as perguntas conforme anexo abaixo.

Fonte. UFMG aula prática mestrado PROFBIO.

Parte 1 – cromossomo humano # 3



Parte 2 – região centromérica cromossomo humano # 4



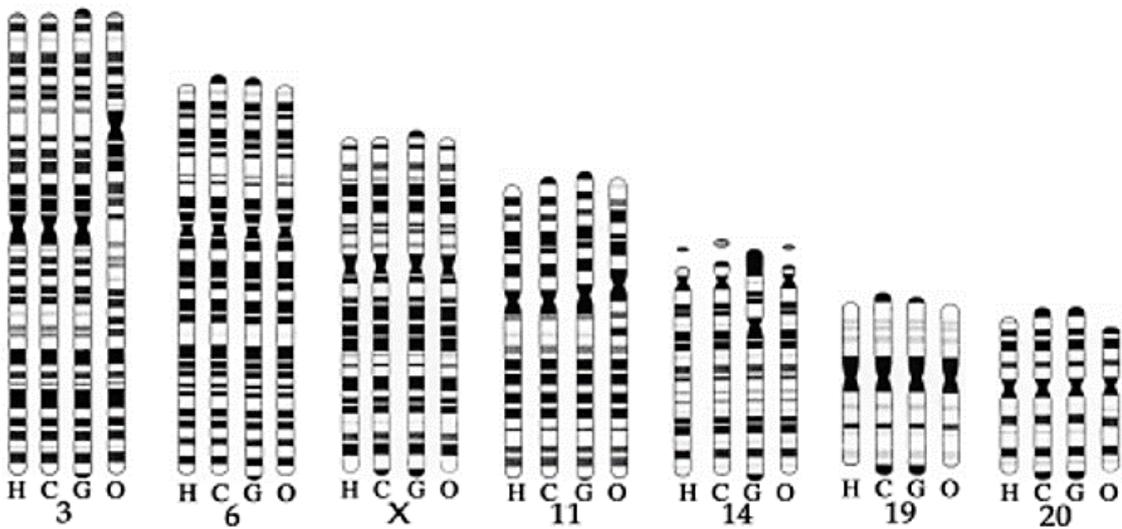
Parte 3 – cromossomo chimp # 2p



Parte 3 – cromossomo chimp # 2q

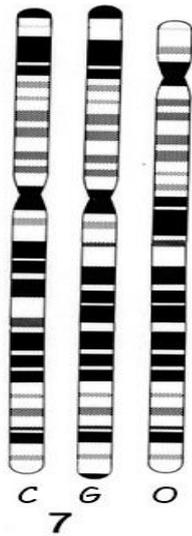


Parte 4 – sete conjuntos de cromossomos



Parte 1. cromossomos idênticos?

Cromossomos idênticos têm a mesma origem e foram herdados de um ancestral em comum. As regiões com maior conteúdo de **c-g** coram mais intensamente. A figura abaixo mostra 3 cromossomos e são de animais que compartilham muitas características com o homem.



Estes cromossomos são muito semelhantes ao três humano. você encontrará, no envelope, um diagrama deste cromossomo. recorte e cole junto com os outros três acima e responda:

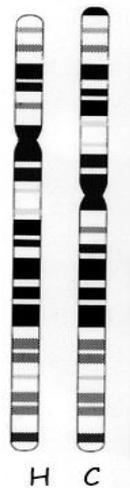
1.1 existe alguma corcordância perfeita? com qual espécie? justifique e marque os perfeitos.

.....

.....

Parte 2-similares porém diferentes

observe esses dois cromossomos muito semelhantes abaixo: humanos e chimpanzé.



2.1- eles são idênticos em que regiões?

2.2- onde podemos observar as diferenças?

2.3.-no envelope, encontra-se a figura correspondente a parte 2, que mostra apenas a região centrométrica, alinhe esta região para que combine com o cromossomo humano(h).então gire 180° e coloque-a junto ao cromossomo do chimpanzé, de modo que os centrômeros coincidam e responda:

2.3.1- elas são idênticas?

2.3.2- o que aconteceu ?

Parte 3-fissão ou fusão?



3.1-os humanos possuem 23 pares de cromossomos, os chimpanzé, gorilas e orangotangos possuem 24 pares. o que pode ter acontecido?

3.2 -será que isso poderia ser decorrência de um cromossomo ancestral que se dividiu, formando os dois cromossomos menores (fissão) encontrados em chimpanzé, gorilas e orangotango? ou será que o ancestral em comum possuía dois cromossomos pequenos que se uniram (fusão) apenas para a linhagem que originou a espécie humana?

3.3- como é observado, o cromossomo humano possui padrões de banda muito semelhante a dois cromossomos menores dos grandes primatas 2p e 2q, recorte-os e coloque ao lado do cromossomo humano, alinhando as bandas e diga o que ocorreu, se são idênticos, pouco semelhante, muito semelhante ou totalmente diferentes ?

PARTE 4- como base nas sua informações estudadas , qual seria a relação entre esses indivíduos?

4. Leis de Mendel aplicadas aos caracteres humanos (AMABIS,2001)

OBSERVAMOS QUE IRMÃOS GÊMEOS UNIVITELINOS QUANDO VIVEM EM LOCAIS DIFERENTES PASSAM A TER A PELE ALTERADA, POR QUE ISSO OCORRE?

A Primeira Lei de Mendel também recebe o nome de Lei da Segregação dos Fatores ou Moibridismo. Essa Lei determina que cada característica é determinada por dois fatores, que se separam na formação dos gametas; já a segunda Lei de Mendel recebe o nome de Lei da Segregação Independente dos Genes ou Diibridismo e neste caso, ele utilizou mais de uma característica nos cruzamentos ao mesmo tempo. O sucesso de Mendel deve-se, em grande parte, a escolha do material para estudo, pois, ao usar plantas como base, Mendel conseguia resultados rápidos, um alto número de descendentes, a possibilidade de fazer autofecundação e ainda guardar sementes para serem estudadas posteriormente.

Objetivos:

- Entender a importância das Leis de Mendel;
- Compreender como ocorre os cruzamentos de Mendel para serem usados no cotidiano dos alunos, principalmente nos cruzamentos humanos.

Materiais:

- moeda;
- papel desenhado na forma do rosto humano.
- papel com características desenhadas para serem coladas.

Procedimento:

- irão fazer duplas e jogar a moeda para irem montando o rosto humano de papel fornecido pelo docente, um representando o pai e o outro representando a mãe.
- A moeda fornecerá um alelo para a característica escolhida e a união dos alelos formarão o fenótipo.

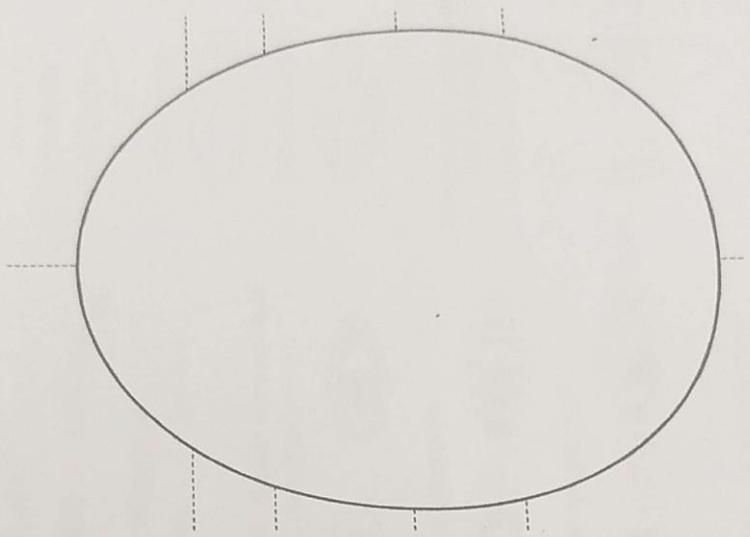
Fonte: Guia de apoio didático Amabis,2001.

MODELOS PARA A ATIVIDADE 1 DA SEÇÃO
"ATIVIDADES COMPLEMENTARES" DESTE SUPLEMENTO

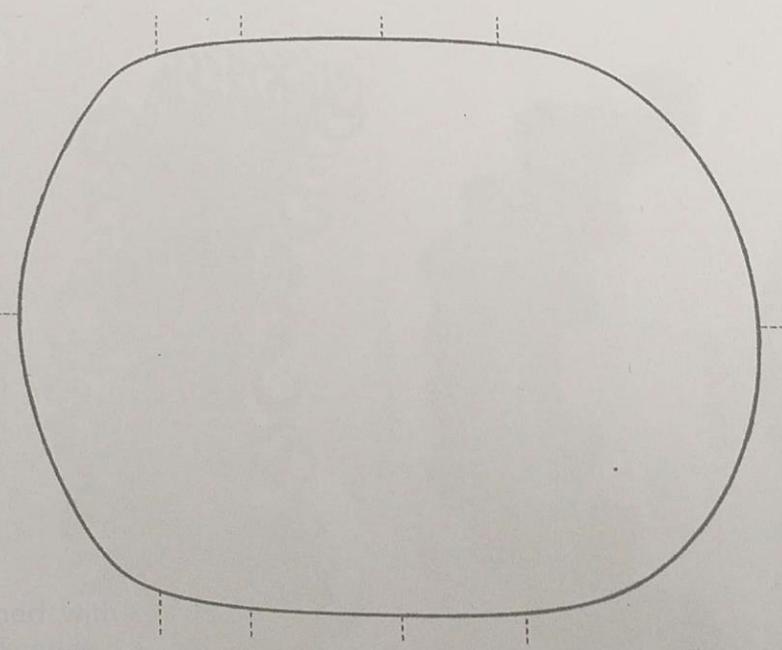
ADOLESCENTE

Característica Forma do rosto

OVAL **qq** ou **qg**



QUADRADO **qg**

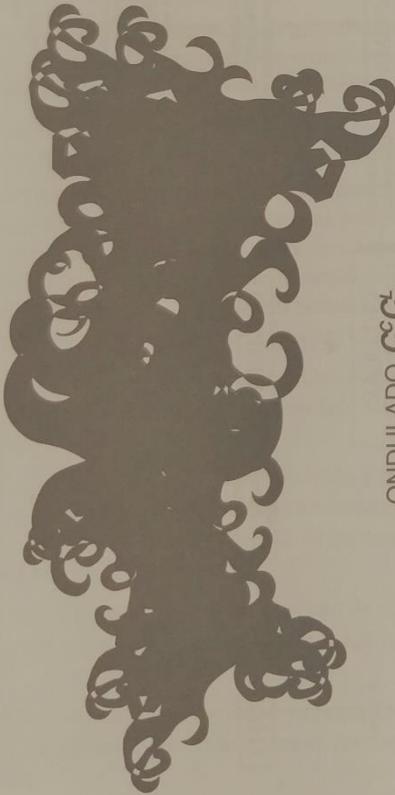


The image shows two diagrams of face shapes. The top diagram is an oval face shape, labeled 'OVAL qq ou qg'. It has dashed lines extending from the top, bottom, left, and right sides, indicating proportions. The bottom diagram is a square face shape, labeled 'QUADRADO qg'. It also has dashed lines extending from the top, bottom, left, and right sides, indicating proportions. The text 'MODELOS PARA A ATIVIDADE 1 DA SEÇÃO "ATIVIDADES COMPLEMENTARES" DESTE SUPLEMENTO' is at the top, and 'ADOLESCENTE' is on the right side. The text 'Característica Forma do rosto' is on the left side.

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Característica 2 Tipo de cabelo

CRESPO C^cC^c



ONDULADO C^cC^c



LISO C^cC^c



Característica 3 Espessura das sobrancelhas

GROSSA FF ou Ff



FINA ff



Característica 4 Espaço entre os olhos

JUNTOS O'O'



MÉDIOS O'O^s



SEPARADOS O^sO^s



Característica 5 Largura do nariz

ESTREITO NⁿNⁿ MÉDIO NⁿNⁿ LARGO NⁿNⁿ



Característica 6 Espessura dos lábios

FINOS L^lL^l



MÉDIOS L^lL^l^G



GROSSOS L^lL^l^G



Característica 7 Forma do lobo da orelha

LIVRE AA ou Aa



ADERENTE aa



Guia de Apoio Didático Amabis e Martho

5. Sistema ABO

**EXISTEM PESSOAS QUE SÃO DO TIPO O E PODEM TER FILHOS DO TIPO A?
Será que isso pode ocorrer?**

INTRODUÇÃO

No processo evolutivo, desde os primeiros homínídeos até os dias atuais, os primeiros casos de variação proteica geneticamente determinada foram detectados em antígenos encontrados no sangue, os chamados antígenos de grupos sanguíneos (THOMPSON, 2002).

Existem quatro fenótipos principais: O, A, B e AB. As pessoas do tipo A têm antígeno A em suas hemácias, as do tipo B têm antígeno B, as pessoas AB têm antígenos A e B e as pessoas do tipo O não tem nenhum dos dois (Thompson,2002).Os anticorpos naturais (anti-A e anti- -B) do sistema ABO somente começam a ser produzidos pelo organismo humano após o nascimento, a partir do terceiro mês de idade (BORGES-OSÓRIO; ROBSON, 2001).

Nos sistemas do grupo sanguíneo ABO, existem combinações compatíveis e incompatíveis. Uma combinação compatível é aquela que não contém o antígeno A ou B nas hemácias do doador que corresponda aos anticorpos no soro do receptor. A presença regular de anti-A e anti-B explica a falha de muitas das tentativas iniciais em transfundir sangue pois estes anticorpos podem causar a destruição imediata de células ABO incompatíveis (THOMPSON, 2002).

MATERIAIS

- 2 saquinhos de suco de sabores diferentes. (Ex. Uva e laranja);
- 4 copos transparentes com água;

Aplicação da Atividade

Para a realização desta prática faz-se necessário seguir as seguintes etapas:

1. Dividir a turma em grupos de 5 alunos; cada grupo representará um tipo sanguíneo;
2. Representação dos aglutinogênios A e B através dos dois saquinhos de suco de sabores laranja e uva (Fig. 1 e 2);
3. Nomear cada equipe. (Ex. Equipe Tipo A, equipe Tipo B, equipe Tipo AB e equipe Tipo O);

4. Entregar para cada equipe um copo transparente com água representando um vaso sanguíneo (o copo) e o plasma (a água);
5. Iniciar a ação da atividade solicitando a atenção de cada equipe no acompanhamento das etapas realizadas pelo professor.

Representação dos Tipos Sanguíneos do Sistema ABO

Os procedimentos para a aplicação da atividade são:

1. A equipe Tipo A receberá o pó de sabor laranja, que misturará no copo com água;
2. A equipe Tipo B receberá o pó de sabor uva, que misturará no copo com água;
3. A equipe Tipo AB receberá o sabor laranja e o sabor uva e os misturará, ao mesmo tempo, no copo com água;
4. A equipe Tipo O nada adicionará ao copo com água.

O objetivo é chegar à conclusão de que as condições genéticas é que determinam os diferentes tipos e suas características como doadores e receptores; assim, na prática pode-se perceber, por exemplo, que no Tipo O, a ausência dos sucos corresponde à ausência do antígeno nas hemácias, fazendo deste tipo sanguíneo o doador universal.

FIGURA 1

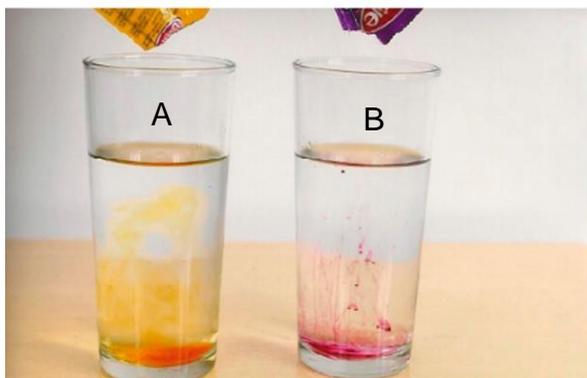


FIGURA 2

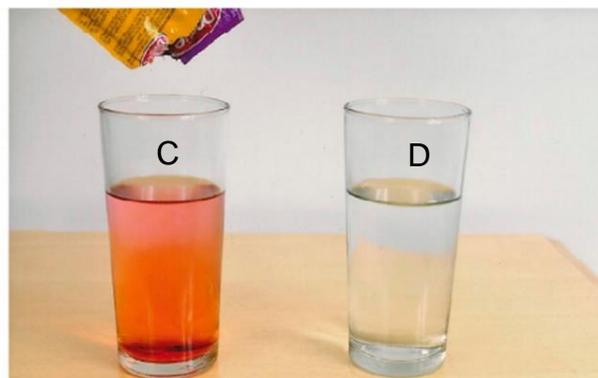


FIG. 1: Copo 1(refresco laranja), representa o tipo sanguíneo A, o copo 2 (refresco uva), representa o tipo sanguíneo B

FIG. 2: Copo 1 (refresco uva e laranja), representa o tipo sanguíneo AB, o copo 2 (sem refresco), representa o tipo O

ENTENDENDO A ATIVIDADE

Simulação de Transfusões Sanguíneas

Solicite a cada equipe que escolha um representante para se dirigir à frente da turma com seu a indagação feita pelo professor, à seguinte pergunta:

Equipe Tipo A: A que tipos sanguíneos o tipo A pode doar e de quais tipos **poderá receber?**

Equipe Tipo B: A que tipos sanguíneos o tipo B pode doar e de quais tipos poderá receber?

Equipe Tipo AB: A que tipos sanguíneos o tipo AB pode doar e de quais tipos poderá receber?

Equipe Tipo O: A que tipos sanguíneos o tipo O pode doar e de quais tipos poderá receber?

Em seguida, faremos discussões através de troca de conteúdo dos copos com sucos e água para avaliarmos as respostas:

1. Adicionar uma pequena quantidade do refresco do tipo O nos demais copos para provar que este grupo é considerado o DOADOR UNIVERSAL, pela simples demonstração de não haver alteração da cor no copo das demais equipes;
2. Adicionar, sequencialmente, uma pequena quantidade de qualquer um dos tipos de refresco ao copo que representa o tipo O, para que percebam a alteração da cor, e assim compreendam o risco de uma transfusão errada devido à incompatibilidade sanguínea;
3. B e O deverá ser adicionada uma certa quantidade do refresco ao copo da equipe tipo AB, para que se perceba a ausência de alterações, demonstrando que este tipo sanguíneo é considerado o Receptor Universal.
4. O grupo que responder corretamente todas as perguntas ganha uma caixa de chocolate.

Site pontobiologia.com.br

Agradecimentos:

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro;

Ao Programa de Mestrado Profissional de Ensino de Biologia (PROFBIO).

Apêndice A

QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS

Referentes às aulas práticas DNA comestível, Extração do DNA humano e Comparação de cariótipos do homem e macacos.

Questionário aplicado antes

1. Todas as informações a respeito de um organismo podem ser encontradas no DNA. A porção de DNA que possui as informações necessárias para a produção de uma proteína é denominada de:

- a) genoma.
- b) cromossomo.
- c) cromátide.
- d) gene.
- e) centrômero.

2. (UFLA) Na espécie humana, o número diploide de cromossomos é 46. Quantos cromossomos serão encontrados, respectivamente, nos espermatozoides, óvulos e células epidérmicas?

- a) 23, 23, 46
- b) 22, 22, 46
- c) 22, 22, 44
- d) 23, 23, 44

3. Os cromossomos são formados por:

- a) DNA exclusivamente.
- b) DNA e proteínas, como a proteína histona.

- c) DNA e RNA.
- d) RNA exclusivamente.
- e) RNA e proteínas, como a proteína histona.

4. A espécie humana apresenta

- a) 46 cromossomos, sendo 45 autossomos e 1 sexual.
- b) 46 cromossomos, sendo 44 sexuais e 2 autossomos.
- c) 23 pares de cromossomos, sendo um par sexual.
- d) 23 pares de cromossomos, sendo dois pares sexuais.
- e) 23 cromossomos, sendo apenas um sexual.

5. (PUC-SP) Na aula de Biologia, o professor fez a seguinte afirmação: “A produção de ribossomos depende, indiretamente, da atividade dos cromossomos”. Em seguida, pediu a seus alunos que analisassem a afirmação e a explicassem. Foram obtidas cinco explicações diferentes, que se encontram a seguir citadas. Assinale a única afirmação correta:

- a) Os cromossomos são constituídos, essencialmente, por RNA ribossômico e proteínas, materiais utilizados na produção de ribossomos.
- b) Os cromossomos são constituídos, essencialmente, por RNA mensageiro e proteínas, materiais utilizados na produção de ribossomos.
- c) Os cromossomos contêm DNA; este controla a síntese de ribonucleoproteínas que formarão o nucléolo e que, posteriormente, farão parte dos ribossomos.
- d) Os cromossomos são constituídos, essencialmente, por RNA transportador e proteínas, materiais utilizados na produção de ribossomos.
- e) Os cromossomos, produzidos a partir do nucléolo, fornecem material para a organização dos ribossomos.

Questionário aplicado depois da aula prática

1. O nosso DNA, diferentemente do que muitos pensam, não está presente em apenas um cromossomo. Em cada espécie, há um número diferente dessas estruturas, sendo encontrado na espécie humana um conjunto com:

- a) 23 cromossomos.
- b) 22 cromossomos.
- c) 26 cromossomos.
- d) 42 cromossomos.
- e) 46 cromossomos.

2. Os cromossomos são formados por:

- a) DNA exclusivamente.
- b) DNA e proteínas, como a proteína histona.
- c) DNA e RNA.
- d) RNA exclusivamente.
- e) RNA e proteínas, como a proteína histona.

3. Os genes são fundamentais para a síntese de proteínas, funcionando como verdadeiros moldes para a determinação da sequência de aminoácidos que será produzida pela célula. Os genes podem ser definidos como:

- a) um trecho do DNA.
- b) sequência de duas bases nitrogenadas.
- c) um trecho de RNA.
- d) o DNA condensado.
- e) o DNA associado a proteínas histonas.

4. (UECE-2006) Uma célula humana que contém 22 cromossomos autossomos e um cromossomo Y é um (uma):

- a) célula somática;
- b) óvulo;
- c) espermatozoide;
- d) zigoto.
- e) célula diplóide

5. (UNITAU) A célula nervosa, o espermatozoide e o zigoto possuem, respectivamente:

- a) 46, 46 e 46 cromossomos
- b) 23, 46 e 23 cromossomos
- c) 23, 23 e 46 cromossomos
- d) 46, 23 e 23 cromossomos
- e) 46, 23 e 46 cromossomos

Referente às Leis de Mendel aplicadas aos caracteres humanos:

Questionário anterior a prática

1.(UNIFOR-CE) Um estudante, ao iniciar o curso de Genética, anotou o seguinte:

I. Cada caráter hereditário é determinado por um par de fatores e, como estes se separam na formação dos gametas, cada gameta recebe apenas um fator do par.

II. Cada par de alelos presentes nas células diploides separa-se na meiose, de modo que cada célula haploide só recebe um alelo do par.

III. Antes da divisão celular se iniciar, cada molécula de DNA se duplica e, na mitose, as duas moléculas resultantes se separam, indo para células diferentes.

A primeira lei de Mendel está expressa em:

- a) I, somente.
- b) II, somente.
- c) I e II, somente.
- d) II e III, somente.
- e) I, II e III.

2. Mendel, durante as suas pesquisas, elaborou algumas hipóteses. Entre estas, estava a de que fatores se segregam quando ocorre a produção dos gametas. O que Mendel chamou de fatores, hoje sabemos que se trata dos (as):

- a) cromossomos.

b) genes.

c) RNA.

d) espermatozoides.

e) fenótipos.

3. (UFMT – mod.) Leia as afirmações abaixo relativas à transmissão dos caracteres na reprodução sexuada.

I – Os caracteres são transmitidos dos pais para os filhos devido a informações contidas no sangue dos pais, que se concentram no esperma do homem e nas excreções vaginais da mulher.

II – Os caracteres são transmitidos dos pais para os filhos devido a informações contidas no interior das células reprodutoras masculinas e femininas, chamadas gametas, que se unem na fecundação.

III – Os cromossomos existem aos pares nas células e os genes ocupam um lugar definido no cromossomo, chamado *locus* gênico, assim, os genes também existem aos pares. Os pares de cromossomos semelhantes são chamados cromossomos homólogos, e os pares de genes que ocupam um mesmo *locus* nestes cromossomos são chamados genes alelos.

Das afirmações acima está (estão) correta (s):

a) I, apenas

b) II e III, apenas

c) III, apenas

d) II, apenas

e) I, II e III.

4. O sucesso dos experimentos de Mendel está diretamente ligado ao material escolhido para sua pesquisa: ervilhas. Analise as alternativas abaixo e marque a única que não representa uma vantagem do uso dessa espécie.

- a) Fácil cultivo.
- b) Produz poucos descendentes.
- c) Ciclo de vida curto.
- d) Facilidade de polinização artificial.
- e) Possui muitas variedades.

5. A Segunda Lei de Mendel postula:

- a) Distribuição conjugada dos genes.
- b) Segregação independente.
- c) Troca de partes entre cromossomos.
- d) Importância da recessividade.

Questionário após a prática

1. A 1ª lei de Mendel considera que:

- a) os gametas são produzidos por um processo de divisão chamado meiose.
- b) na mitose, os pares de fatores segregam-se independentemente.
- c) os gametas são puros, ou seja, apresentam apenas um componente de cada par de fatores considerado.
- d) o gene recessivo se manifesta unicamente em homozigose.
- e) a determinação do sexo se dá no momento da fecundação.

2. (UFPA) Usando seus conhecimentos de probabilidade, Mendel chegou às seguintes conclusões, com exceção de uma delas. Indique-a:

- a) Há fatores definidos (mais tarde chamados genes) que determinam as características hereditárias.
- b) Uma planta possui dois alelos para cada caráter os quais podem ser iguais ou diferentes.
- c) Os alelos se distribuem nos gametas sem se modificarem e com igual probabilidade.
- d) Na fecundação, a união dos gametas se dá ao acaso, podendo-se prever as proporções dos vários tipos de descendentes.

e) Os fatores (genes) responsáveis pela herança dos caracteres estão localizados no interior do núcleo, em estruturas chamadas cromossomos.

3.(FUCMT-MS-83) Nos coelhos, a cor preta dos pelos é dominante em relação à cor branca. Cruzaram-se coelhos pretos heterozigotos entre si e nasceram 360 filhotes. Destes, o número de heterozigotos provavelmente é:

- a) zero
- b) 90
- c) 180
- d) 270
- e) 360

4. De acordo com a primeira lei de Mendel confira as afirmações abaixo e marque a que apresentar informações incorretas.

- a) Em cada espécie de ser vivo o número de cromossomos é constante, e isso ocorre porque na formação dos gametas esse número é reduzido à metade e depois, na fecundação, restabelece-se o número inicial.
- b) Cada caráter é determinado por um par de fatores que se separam na formação dos gametas, indo um fator do par para cada gameta, que é, portanto, puro.
- c) Quando os alelos de um par são iguais, fala-se em condição heterozigótica (para a qual Mendel usava o termo puro), e quando os alelos são diferentes, fala-se em condição homozigótica (para a qual Mendel usava o termo híbrido).
- d) Um mesmo caráter pode apresentar duas ou mais variáveis, e a variável de cada caráter é denominada fenótipo.
- e) O termo genótipo pode ser aplicado tanto ao conjunto total de genes de um indivíduo como a cada gene em particular.

5. UFRGS-RS.

Indivíduos com os genótipos AaBb, AaBB, AaBbCc, AaBBcc, AaBbcc podem formar, respectivamente, quantos tipos de gametas diferentes?

- a)4-4-8-8-8
- b)4-2-8-4-4
- c)2-4-16-8-8
- d)4-2-8-2-4

e)2-4-16-4-8

Referente ao Sistema sanguíneo

Questionário anterior a aula prática

1. Um homem doador universal casa-se com uma mulher do grupo sanguíneo B, cuja mãe é do grupo sanguíneo O. Marque a alternativa correspondente aos prováveis grupos sanguíneos dos filhos do casal.

- a) Grupo B ou AB
- b) Grupo B ou O
- c) Grupo AB ou O
- d) Apenas grupo B
- e) Apenas grupo O

2. (FUVEST) Um homem do grupo sanguíneo AB é casado com uma mulher cujos avós paternos e maternos pertencem ao grupo sanguíneo O. Esse casal poderá ter apenas descendente:

- a) do grupo O
- b) do grupo AB;
- c) dos grupos AB e O;
- d) dos grupos A e B;
- e) dos grupos A, B e AB.

3. (UNISC/2016) Uma mulher com sangue tipo AB deu à luz uma criança com sangue tipo B. Dois homens reivindicaram a paternidade. Um tem sangue tipo A e, o outro, tipo B. Considerando estes dados, qual alternativa está correta?

- A) Somente o indivíduo com sangue B pode ser o pai da criança.
- B) Somente o indivíduo com sangue A pode ser o pai da criança.
- C) Devido à incerteza acerca do genótipo de cada homem, qualquer um deles poderia ser o pai da criança.

D) Nenhum dos indivíduos poderia ser o pai da criança.

E) O indivíduo com sangue tipo A pode ser o pai da criança somente se possuir o genótipo homocigoto I^AI^A.

4. **(IFMG)** Joana e Mário se casaram e pretendem ter filhos no ano que vem. Mário é albino e possui sangue “tipo O”. Joana não é albina e possui sangue do “tipo A”, mas seu pai, assim como Mário, é albino e possui sangue “tipo O”. Qual é a probabilidade de o primeiro filho desse casal ser um menino albino com sangue “tipo A”?

A) 1/4

B) 1/16

C) 1/8

D) 1/2

5. **(FAGOC/2018)** “Um homem tem apenas o aglutinogênio A nas hemácias e sua esposa naturalmente apresenta no plasma a aglutinina anti-B.” É correto afirmar que desse relacionamento tiveram um filho que apresenta qual tipo sanguíneo?

A) A.

B) B.

C) AB.

D) A ou B.

Questionário aplicado após a aula prática

1. (UFRGS – RS) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que aparecem. Pessoas que pertencem ao grupo sanguíneo A têm na membrana plasmática das suas hemácias _____ e no plasma sanguíneo _____. As que pertencem ao grupo sanguíneo O não apresentam _____ na membrana plasmática das hemácias.

A) aglutinina anti-B – aglutinina anti-A e anti-B – aglutinogênio.

B) aglutinogênio A – aglutinina anti-B – aglutinogênio

C) aglutinogênio B – aglutinogênio A e B – aglutinina antiA e anti-B

D) aglutinina anti-A – aglutinogênio B – aglutinina anti-A e anti-B

E) aglutinina anti-A e anti-B – aglutinogênio A – aglutinina anti-B

2. (UFRGS) Um casal tem dois filhos. Em relação ao sistema sanguíneo ABO, um dos filhos é doador universal e o outro, receptor universal. Considere as seguintes possibilidades em relação ao fenótipo dos pais.

- I. Um deles pode ser do grupo A; o outro, do grupo B.
- II. Um deles pode ser do grupo AB; o outro, do grupo O.
- III. Os dois podem ser do grupo AB.

Quais estão corretas?

- A) Apenas I.
- B) Apenas II.
- C) Apenas III.
- D) Apenas II e III.
- E) I, II e III.

3. (PUCCAMP – SP) Considere a observação abaixo, sobre um casal e seus filhos: Um homem de tipo sanguíneo A tem dois filhos com uma mulher de tipo sanguíneo B. O primeiro filho do casal apresenta tipo sanguíneo AB e o segundo filho é do tipo A. A partir dessa observação são feitas as seguintes afirmações:

- I. A mãe é heterozigótica.
- II. No caso de um acidente, os dois filhos podem doar sangue para o pai.
- III. Os dois filhos são heterozigóticos.

Está correto o que se afirma em:

- A) I, apenas.
- B) I e III, apenas.
- C) II e III, apenas.
- D) I e II, apenas.
- E) I, II e III.

4. (UFRGS, 2017) Um casal tem dois filhos. Em relação ao sistema sanguíneo ABO, um dos filhos é doador universal e o outro, receptor universal.

Considere as seguintes possibilidades em relação ao fenótipo dos pais.

- I. Um deles pode ser do grupo A; o outro, do grupo B.
- II. Um deles pode ser do grupo AB; o outro, do grupo O.
- III. Os dois podem ser do grupo AB.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

5. (IFPE 2017) A doação de sangue é um ato voluntário e solidário. Em cada doação, são coletados aproximadamente 450 ml de sangue, que correspondem a menos de 10% do volume sanguíneo total de um adulto, por esse motivo só é permitida a doação por pessoas acima de 50 kg. Isso não afeta nossa saúde, pois o plasma é repostado em algumas horas, as plaquetas se restabelecem em alguns dias, e as hemácias demoram alguns meses.

Os fenótipos do sistema sanguíneo ABO são determinados por um gene com alelos múltiplos. Sobre a herança dos grupos sanguíneos na espécie humana, é CORRETO afirmar:

- a) um casal formado por um homem com sangue do tipo O e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo AB.
- b) com relação à dominância, o tipo sanguíneo A é dominante sobre o tipo sanguíneo B, e ambos são dominantes sobre o tipo O.
- c) um casal formado por um homem com sangue do tipo A e uma mulher com sangue tipo B pode ter um filho com sangue do tipo O.
- d) uma pessoa com sangue do tipo AB pode doar para pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um doador universal.
- e) uma pessoa com sangue do tipo O recebe sangue de pessoas dos tipos A, B, AB e O, por ser considerado um receptor universal.

Anexo A

PARECER DO CEP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAÚÍ - UESPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS APLICADAS NO ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS DO EJA (EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS)

Pesquisador: HILDA MARA MELO CARVALHO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14603619.1.0000.5209

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Patrocinador Principal: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.496.202

Apresentação do Projeto:

Pretende-se envolver nesta pesquisa as duas turmas de EJA de segunda etapa paralelamente, pois nessas turmas serão ministradas a disciplina Genética de acordo com os conteúdos anuais planejados, com um total de 100 alunos. Primeiramente será realizada a abordagem do conteúdo de forma teórica e com esquemas no quadro, seguindo o planejamento anual de conteúdos de Genética ministrados para o ensino médio partindo de uma introdução ao DNA, depois as Leis de Mendel e heredogramas e enfoque ao grupo sanguíneo (ABO), posteriormente, os alunos serão submetidos à aplicação de um questionário diagnóstico para observar qual o nível de aprendizagem dos conteúdos ministrados. Em seguida, serão realizadas atividades práticas, com todos os alunos, paralelamente aos conteúdos ministrados e um novo questionário será aplicado após a realização das atividades práticas para avaliar o grau de aprendizagem adquirido. É importante ressaltar, que as questões dos dois questionários

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

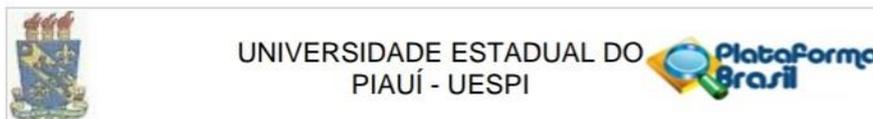
Telefone: (86)3221-6658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com

Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comiteedeeticauespi@hotmail.com

Página 01 de 06



Continuação do Parecer: 3.496.202

terão o mesmo grau de dificuldade para que seja possível verificar o nível de conhecimento referente aos temas básicos de Genética desenvolvidos no ensino médio, com o uso da metodologia tradicional, através da exposição do conteúdo ministrado, de aula expositiva e esquemas no quadro; e do conhecimento adquirido após as atividades práticas propostas no presente estudo. Após esta etapa, os alunos irão seguir um roteiro explicativo da prática com questões discursivas propostas para cada aula prática para melhor expor o grau de entendimento das mesmas; que será entregue após a realização de cada prática e que está contido no manual de prática

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar se a utilização de aulas práticas é uma ferramenta eficaz para consolidação da aprendizagem em genética para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Objetivo Secundário:

Contextualizar o ensino de Genética a partir do cotidiano dos alunos da Unidade Padre Delfino através de aulas práticas;

Elaboração de um guia de aulas práticas;

Aplicação de questionários antes e após as aulas práticas e provas bimestrais

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

os possíveis riscos são desconforto, cansaço e/ou aborrecimento ao responder os questionários ou ao realizar as aulas práticas, porém será minimizado, dividindo em três momentos; mudança ou saída de rotina dentro da escola, contudo, a aplicação do questionário avaliativo acontecerá no mesmo turno e dia das aulas de Biologia.

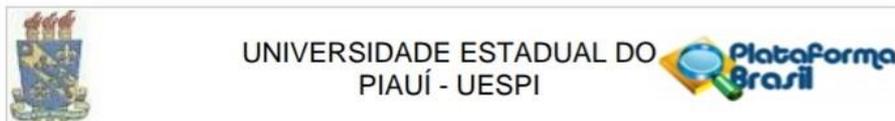
Benefícios:

Os benefícios relacionados com a colaboração nesta pesquisa é o de poder dispor no final desse estudo os resultados da mesma. Com bases nesses resultados dessa pesquisa, será possível fazer

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
 Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comiteedeeticauespi@hotmail.com

Página 02 de 06





Continuação do Parecer: 3.496.202

um melhor diagnóstico no que se refere ao Ensino de Biologia na Educação dos Jovens e Adultos (EJA). Você não receberá qualquer tipo de pagamento por sua participação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de grande alcance social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- Folha de Rosto preenchida, assinada, carimbada e datada.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em linguagem clara e objetiva com todos os aspectos metodológicos a serem executados e/ou Termo de Assentimento (para menor de idade ou incapaz);
- Declaração da Instituição e Infra-estrutura em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;
- Projeto de pesquisa na íntegra (word/pdf);
- Instrumento de coleta de dados EM ARQUIVO SEPARADO(questionário/entrevista/
- Termo de Consentimento da Utilização de Dados (TCUD).

3 / 6

seiro

Recomendações:

APROPRIAR-SE da Resolução CNS/MS Nº466/12 (que revogou a Res. Nº196/96) e seus complementares que regulamenta as Diretrizes Éticas para Pesquisas que Envolvam Seres Humanos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior.

De acordo com a análise, o pesquisador refez os SEGUINTEs PONTOS:

1. Apresentou o Termo de Assentimento conforme versa a Resolução 466/12 "II.2 - assentimento livre e esclarecido - anuência do participante da pesquisa, criança, adolescente ou legalmente incapaz,

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAÚÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 3.496.202

livre de

vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação. Tais participantes devem ser esclarecidos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa lhes acarretar, na medida de sua compreensão e respeitados em suas singularidades";

2. Mencionou a Forma de Assistência JUNTO AOS RISCOS (DEVE SER ENVIADO DENTRO DO PROTOCOLO DE PESQUISA SUBMETIDO ATRAVÉS DA PLATAFORMA NO Tipo de Documento intitulado Informações Básicas do Projeto, no TCLE/TERMO DE ASSENTIMENTO POIS todo protocolo de pesquisa apresenta riscos), é o ato prestado ao participante da pesquisa caso ocorra algum dano previsível ou não, isto é de responsabilidade do pesquisador; VER Res. Nº466/12 "II.3 - assistência ao participante da pesquisa: II.3.1 - assistência imediata é aquela emergencial e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, em situações em que este dela necessite; e

II.3.2 - assistência integral é aquela prestada para atender complicações e danos decorrentes, direta ou indiretamente, da pesquisa;"

3. Atualizou E DETALHOU cronograma de execução da pesquisa (colocar o início da pesquisa somente após

o recebimento do parecer de aprovação do CEP UESPI, sugere-se realizar previsão de pelo menos 3 meses após a submissão (todas as vezes que o projeto voltar com pendência) e envio do protocolo de pesquisa à Plataforma Brasil; DEVE SER ENVIADO DENTRO DO PROTOCOLO DE PESQUISA SUBMETIDO ATRAVÉS DA PLATAFORMA NO Tipo de Documento intitulado Informações Básicas do Projeto (constar TODAS as etapas do cronograma).

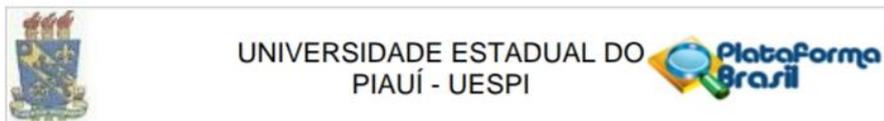
4. DETALHOU O ORÇAMENTO DENTRO DO PROJETO NA PLATAFORMA BRASIL

7. NUMEROU AS PÁGINAS DO TCLE 1/2;2/2

4 / 6



Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@hotmail.com



Continuação do Parecer: 3.496.202

8. Apresentou a Declaração da Instituição e Infra-estrutura ONDE SERÁ REALIZADA A PESQUISA em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;

Considerações Finais a critério do CEP:

APRESENTAR/ENVIAR O RELATÓRIO FINAL APÓS O TÉRMINO DA PESQUISA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1334027.pdf	31/07/2019 09:32:19		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadohildamara.pdf	30/07/2019 15:29:13	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/07/2019 15:22:05	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	30/07/2019 10:03:41	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaodeinstituicaoefraestrutura.p df	30/07/2019 09:23:09	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	25/05/2019 15:37:43	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
Outros	questionariosemanualdepratica.pdf	25/05/2019 15:30:06	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodepesquisadores.pdf	26/04/2019 20:28:18	HILDA MARA MELO CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 08 de Agosto de 2019

Assinado por:
LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador(a))

5 / 6

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comitedeeticauespi@hotmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAÚÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 3.496.202

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@hotmail.com