

LABORATÓRIO DE MELHORAMENTO VEGETAL DO IFAL - CAMPUS PIRANHAS COMO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE GENÉTICA: UMA PROPOSTA DE PESQUISA - AÇÃO

Kleyton Danilo da Silva Costa, Luís Felipe Barbosa Varjão, Ester da Silva Costa, Michelangelo de Oliveira Silva, Monikely de Oliveira Silva Paiva

ARTIGO CIENTÍFICO

RESUMO

Este artigo aborda uma proposta da utilização da pesquisa - ação para o ensino de Genética Básica na disciplina de biologia para alunos do ensino médio do curso técnico integrado em agropecuária do Instituto Federal de Alagoas - Campus Piranhas. A proposta é constituída de algumas etapas a seguir: A primeira etapa consiste em um diagnóstico do problema relacionado ao ensino de genética, a partir da aplicação de questionários estruturados e semiestruturados aos alunos e professor da disciplina; a segunda etapa será realizada com os resultados das análises (relatório), que consiste no planejamento da pesquisa-ação ou intervenção na turma junto com o professor da disciplina; a terceira etapa consiste na ação, em que de acordo com os resultados dos diálogos serão promovidas oficinas no laboratório de melhoramento vegetal com o objetivo de facilitar o entendimento de conceitos básicos (alfabetização científica), a quarta etapa será realizada em pelo menos três aulas teóricas vinculadas a aulas práticas, utilizando toda estrutura do Laboratório de Melhoramento Vegetal e do campo experimental; a quinta etapa consiste em criar junto aos alunos um canal no Youtube com aulas de Genética para auxiliar na complementação das aulas expositivas. Com as etapas anteriores cumpridas, serão realizadas avaliações continuadas e pontuais para gerar um relatório da pesquisa-ação, criando um protocolo para ambiente de aprendizagem de Genética. Vale a pena ressaltar que este relatório final de número um, será o primeiro ciclo da pesquisa – ação, com apontamentos sobre o que deu certo e errado, para servir de um instrumento norteador dos demais ciclos, criando uma pesquisa-ação contínua.

Palavras-chave: Biologia; Técnico em Agropecuária; Ensino.

ABSTRACT

This article addresses a proposal for the use of action research for the teaching of Basic Genetics in the discipline of biology for high school students of the integrated technical course in agriculture at the Federal Institute of Alagoas - Piranhas Campus. The proposal consists of the following steps: The first step consists of a diagnosis of the problem related to the teaching of genetics, based on the application of a structured and semi-structured questionnaires to students and professors of the discipline; the second stage will be carried out with the results of the subject (report), which consists of planning the action-research or intervention in the class together with the teacher of the discipline; the third stage consists of the action in which, according to the results of the dialogues, in which workshops will be promoted in the plant improvement laboratory in order to facilitate the understanding of basic concepts (scientific literacy), the fourth stage will be carried out in at least three theoretical classes linked to practical classes, using the entire structure of the Plant Breeding Laboratory and the experimental field; the fifth step is to create with students a YouTube channel with Genetics classes to help complement the classes. With the previous steps fulfilled, continuous and punctual evaluations will be carried out and generated an action research report, creating a protocol for the learning environment of Genetics. It is worth noting that in this final report, number 1, it will be the first cycle of action research with what went right and wrong, to serve as a guiding instrument for the other cycles, creating a continuous action research.

Key words: Biology; Agriculture and Livestock technician; Teaching.

Instituição afiliada – Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas.

Dados da publicação: Artigo publicado em Julho de 2024

DOI: <https://doi.org/10.36557/pbpc.v3i2.61>

Autor correspondente: *Kleyton Danilo da Silva Costa*

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1 INTRODUÇÃO

A genética é o estudo da hereditariedade e da variação. A hereditariedade representa a semelhança entre os progenitores e seus descendentes. Já a variação pode ser facilmente observada no dia a dia, a partir de frutos de diferentes cores, formatos, sabores e etc. Essa variação pode ser definida como toda diferença ambiental e genética entre os indivíduos.

Esta área dentro da biologia é vista como uma nova ciência, chamada de ciência do século XX. Foi a partir do redescobrimto das leis de Gregor Mendel em 1900, 16 anos após sua morte, que houve um grande impacto da Genética em várias áreas a seguir: Agropecuária, Medicina, Biotecnologia e outras. Em suma, são inúmeros os resultados da Genética para o dia a dia das pessoas, que muitas vezes se passa despercebido.

Entretanto, mesmo com a existência desse assunto na teoria da biologia, o seu ensino nas escolas tem sido prejudicado, por vezes pela falta de profissionais capacitados e de estrutura adequada, como por exemplo um ambiente de aprendizagem por meio de um laboratório. Diante disso, o Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas, por dispor de estrutura, pode se tornar um local de referência para apoio ao ensino da Genética na região, pelo oferecimento de aulas teóricas, aulas práticas, oficinas, cursos, palestras e outras demandas geradas a partir da pesquisa-ação na própria escola e até em outras escolas da região.

É importante a realização de trabalhos auxiliares aos que são realizados pelos professores da escola e de outras escolas da região, para servir como uma forma de reforço e de apoio. Além do mais, os alunos da região frequentando o IFAL poderão conhecer suas potencialidades e abrir seus horizontes em termos de realização de cursos técnicos integrados e da verticalização por meio de cursos superiores.

No início da década de 1950, a Biologia ainda não era uma disciplina bem consolidada, pois ainda não tinha a divisão atual de suas subáreas, que foram ao longo do tempo sendo consolidadas dentro do Ensino Médio. Mesmo no século XXI, no Estado de Alagoas, onde encontra-se um baixo nível educacional, muitas vezes o assunto Genética não é tratado dentro da disciplina de Biologia, e quando ministrado é com poucos recursos educacionais, o que causa uma aversão aos alunos a esta área tão importante e que determina muitos rumos da economia mundial.

Na literatura vários estudos reportam a importância e a análise dos conhecimentos da Genética Básica e de seu entendimento por parte dos estudantes do ensino médio,

assim como pesquisas têm sido realizadas com esse objetivo, atentando para a percepção de problemas propostos que envolvam o uso das novas tecnologias genéticas, em contextos variados, em questões suscitadas nessa área do conhecimento biológico.

Existem muitas dificuldades de ensino e aprendizagem da Genética, que estão intrinsecamente relacionadas à própria natureza do conhecimento, principalmente devido à sua característica abstrata, distante das experiências cotidianas dos estudantes. Diante disso o aluno precisa construir as explicações de forma autoral, assim seria de grande importância o auxílio das aulas práticas às teóricas. E é esse o grande desafio no ensino da Genética, como ensinar algo abstrato a um aluno? Conceitos básicos como o que seria um cromossomo, divisão celular (mitose e meiose), um gene, um alelo, fenótipo, genótipo, ambiente, segregação e vários outros que precisam ser consolidados.

A implantação prática de um projeto que vise o ensino de genética se encontra inviabilizada no presente momento devido à crise sanitária que a sociedade enfrenta. A pandemia do novo coronavírus afetou de forma negativa vários setores da sociedade, entre estes, a educação foi impactada diretamente, o que resultou em fechamento das escolas para reduzir a circulação do vírus. Diante disso, as autoridades da educação passaram a procurar formas de mitigar as perdas, e uma das soluções foi a utilização do ensino remoto emergencial (ERE). Assim, a proposição de ideias de novas formas de ensino pode ser realizada para que na volta as atividades presenciais sejam implantadas. Uma das formas de se propor podem ser por meio de projetos que envolvem a pesquisa-ação.

Segundo Thiollent (2005) a pesquisa-ação com a utilização de métodos qualitativos na área do ensino ou educação são de grande valia, pois a partir desta abordagem ocorre o comprometimento dos pesquisadores com as causas populares para a procura de soluções ou para esclarecer os problemas. A pesquisa-ação é mais um tipo de investigação dentre várias que existem. O fundamento principal consiste em um processo que siga um ciclo para melhorar a prática por meio da mudança sistemática obtida pelo agir no campo da prática e a sua investigação. O ciclo é composto de identificação de um problema, planejamento para a solução, implementação do que foi planejado e na prática se faz mudanças para a aplicação. Em outras palavras, ocorre um aprimoramento no decorrer do processo prático (TRIPP, 2005).

Diante do exposto o objetivo geral deste trabalho é promover uma proposta de pesquisa - ação para a futura utilização do Laboratório de Melhoramento Vegetal do IFAL - Campus Piranhas (LMV - IFAL) como ambiente de aprendizagem de Genética. De forma específica, pretende-se alcançar os objetivos seguindo os seguintes pontos: a)

Realizar diagnósticos na escola sobre o ensino da Genética Básica, por meio de questionários aplicados aos alunos e professores; b) Promover palestras no Laboratório de Melhoramento Vegetal relacionados aos conceitos de Genética básica; c) Promover oficinas no Laboratório de Melhoramento Vegetal relacionados aos conceitos de Genética básica; d) Promover aulas teóricas e práticas no Laboratório de Melhoramento Vegetal relacionados aos conceitos de Genética básica; e) Criar e alimentar um canal no Youtube com aulas de Genética básica para auxiliar na complementação das aulas e f) Desenvolver um protocolo para ambiente de aprendizagem da Genética básica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A genética como ciência

A genética é uma ciência da informação, de tal forma que os geneticistas tentam entender as regras que influenciam no controle da transmissão da informação genética nos seguintes pontos: o do genitor à descendência; dentro das famílias; do DNA a ação dos genes dentro das células e entre elas; e a nível populacional com base em várias gerações de observações. Os pontos citados são conhecidos como herança, genética molecular e genética de populações (GRIFFITHS, et al., 2019).

Os princípios básicos desta área foram estabelecidos no século XX, a partir do redescobrimto das leis postuladas pelo monge austríaco Gregor Mendel, no ano de 1900. Por ser uma ciência do século passado, comparada a outras ciências, está é considerada nova (RAMALHO, et al., 2021). Em 1900, William Betson, biólogo britânico, relatava de forma até profética que a determinação das leis da hereditariedade iria causar mais alterações na percepção do ser humano sobre o mundo e sobre o seu poder na natureza do que qualquer outro avanço científico no conhecimento natural (GRIFFITHS, et al., 2019).

O conhecimento dessa área da biologia é possível com o entendimento do que significa herança em uma população. O termo herança em genética tem o significado conhecido em qualquer idioma: o que uma pessoa recebe de outra, ou seja, de seus genitores. É importante informar que as características são transmitidas por meio do seu material genético, os genes (GRIFFITHS, et al., 2019). O fenótipo que o indivíduo tem,

ou seja, de maneira simples a sua aparência, é o resultado do seu genótipo (conjunto de genes) em interação com o ambiente (BORÉM, et al., 2021).

A genética é na prática uma ciência acadêmica. Em várias instituições de ensino e pesquisa, públicas ou privadas, seu desenvolvimento ocorre a partir de pesquisas que podem ser realizadas em ambientes como laboratórios ou em áreas experimentais. Os dados podem ser coletados nos mais variados indivíduos como vírus, bactérias, fungos, animais, vegetais e outros (VIANA et al., 2003).

A partir do estabelecimento desta ciência nova vários avanços científicos foram atingidos nas mais diversas áreas como saúde pública, medicina humana e veterinária, biotecnologia, indústria, produção de alimentos e outras. Assuntos relacionados aos avanços da genética são encontrados em revistas científicas, livros e reportagens que são mais acessíveis ao público acadêmico. Entretanto, é importante salientar que a genética está presente no cotidiano das pessoas, muitas vezes sem elas perceberem (VIANA et al., 2003).

Segundo Ramalho et al., (2021) a ciência como um todo evoluiu bastante nos últimos anos, sendo que é necessário o período de 10 anos para dobrar o conhecimento científico, para as ciências biológicas são necessários cinco anos, já para a genética, apenas um ano é necessário para multiplicar duas vezes o conhecimento científico.

A genética e sua aplicação diária em sala de aula

É notório que a genética rompeu as barreiras acadêmicas e hoje está associada até de maneira imperceptível no cotidiano das pessoas, pois os impactos em várias áreas do conhecimento chegam em várias atividades. Com base nisso é preciso criar consciência crítica para que as pessoas consigam enxergar melhor os impactos desta área de suma importância. Segundo GRIFFITS et al., (2019) desde o seu surgimento a ciência genética promoveu uma grande revolução nas ciências biológicas como um todo e consequentemente na sociedade de forma geral. Vale ressaltar que é muito difícil resumir neste tópico da revisão todos os avanços da genética que afetam o cotidiano das pessoas, dessa forma será dado ênfase aos principais, com o objetivo fornecer suporte ao tema do trabalho de conclusão de curso, mostrando temas do dia a dia que podem ser abordados em sala de aula, o que pode tornar as aulas mais estimulantes.

No dia a dia é possível observar o interesse comum por essa ciência, como já dito as revistas, os jornais, sites e programas de televisão trazem constantemente reportagens

relacionadas ao tema genética. Alguns exemplos do dia a dia são a clonagem de animais, como a ovelha Dolly; o sequenciamento do genoma humano e de vários outros indivíduos, em que muitas espécies, principalmente vegetais e animais tem seu conjunto de genes conhecido; os alimentos transgênicos ou geneticamente modificados que são a base de nossa alimentação atual; testes de paternidade que são alvo até de programas de televisão; genética forense na resolução de crimes e vários outros inúmeros exemplos (VIANA, et al., 2003).

Os impactos da genética como a solução de vários problemas do dia a dia se tornaram bem mais evidente nos últimos dois anos (2020 e 2021), pois com o grande caos social de saúde pública, principal desafio da geração do século XXI, a COVID-19 que causa a pandemia de Coronavírus que impactou todo o mundo, fez com que os cientistas criassem em tempo recorde maneiras de atenuar os problemas gerados. Exemplos de respostas da genética são os testes para detecção da infecção dos tipos mais variados, destacando-se os de PCR (Reação em cadeia polimerase) que ajudam no estabelecimento de políticas de saúde pública e estratégias de controle da doença na população. Por fim vale dar destaque ao estabelecimento de várias vacinas com as mais variadas tecnologias, como as de vírus inativado e de RNAm (Ácido Ribonucleico Mensageiro).

Segundo Ramalho et al., (2021) as áreas de medicina e saúde pública são as que acontecem maiores avanços, além dos que foram reportados no parágrafo anterior. No trabalho destes mesmos autores são citados a produção de medicamentos, hormônios de crescimento e até a maior produção de penicilina a partir do melhoramento genético. Segundo Zatz (2018) pelo conhecimento do genoma humano e de outras técnicas em genética é possível observar reprodução assistida, diagnósticos de pré-natal, diagnósticos de pré-implantação, seleção de embriões, células-tronco, clonagem, terapia gênica, manipulação de genes; essas técnicas promoveram desdobramentos que se estendem a domínios que extrapolam o conteúdo das descobertas. Atualmente é possível realizar aconselhamento genético e até tentar inferir no futuro de uma criança e de sua própria saúde.

A genética influencia na vida de todos, mesmo que não seja perceptível, como por exemplo na produção de alimentos e medicamentos. Hoje, existem plantas que são usadas na produção de medicamentos, plantas com muitas propriedades nutricionais e farmacêuticas, que tiveram aumento em produção destas substâncias. Houve incremento da produção de alimentos, como no caso do milho, a partir do descobrimento do milho híbrido nos Estados Unidos o que ocasionou impactos em vários países; é importante citar

o melhoramento do arroz, que proporcionou plantas que respondem bem a adubação se tornando mais produtivas; outro exemplo no Brasil é a cultura da soja, que tinha uma área limitada de produção no Brasil (regiões Sul e Sudeste), que com o melhoramento a partir da seleção de plantas que toleram menor fotoperíodo, fez com que hoje a fronteira agrícola se estendesse para a região Nordeste, em estados como Piauí, Bahia, Maranhão, Alagoas e outros. Além do incremento de produção, outro fator importante para a segurança alimentar é a qualidade; como exemplo tem-se o aumento do teor de proteína em grãos de variedades de feijão; o aumento no teor de ácido fólico em variedades de alface, o incremento do teor de licopeno em tomate, muito importante para prevenir o câncer; são inúmeros os exemplos (RAMALHO et al., 2021; BORÉM, et al., 2021).

É válido destacar que além de despertar a curiosidade das pessoas e de ser um tema amplo e atual, o conhecimento da genética pode sair do nível básico para se tornar profissionalizante tanto para as atividades de vários profissionais de curso superior como médico, agrônomo, zootecnista, veterinário e outros (VIANA et al., 2003), quanto para a formação de profissionais de ensino médio como no curso técnico integrado. Um exemplo disso, na educação profissional de ensino médio, seria no curso técnico integrado em agroecologia, que apresenta a disciplina de biotecnologia. Outros cursos que envolvem o conhecimento de genética, são os de técnico em agropecuária, em agroindústria, em biotecnologia, etc.

O ensino e alfabetização da disciplina de genética nos cursos integrados

Desde 1900 vários experimentos contribuíram para o avanço da genética como os de difração de raios x, herança de características e até os que envolvem biologia molecular, clonagem e transgenia (GRIFFITHS, et al., 2019). Dessa forma, são muitos os conteúdos associados a esta disciplina para a aprendizagem dos alunos dos cursos técnicos integrados, que são aqueles que cursam tanto o ensino médio quanto o técnico profissionalizante de forma concomitante.

Apesar de tudo que foi exposto no tópico anterior, relacionando a genética ao nosso dia a dia, parece que o seu ensino em escolas de nível médio e de nível médio com curso técnico integrado encontra muitos entraves. O problema é agravado em algumas escolas técnicas que apresentam carga horária limitada para algumas disciplinas, inclusive até eliminando algumas disciplinas da sua base curricular ou assuntos dentro destas. Em ensino médio integrado a educação profissional muitas vezes o estudante pode não ter

uma formação científica necessária, pois algumas escolas visam principalmente o mundo do trabalho. Com o avanço dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia em todo o país, aumentou a preocupação por uma formação de qualidade e para a possibilidade de verticalização para o ensino superior, em que é essencial o entendimento e base dos assuntos do ensino médio, mesmo na modalidade integrada.

É importante ressaltar que a incorporação dos conhecimentos dessa área foram introduzidos ao longo do tempo. Em uma linha temporal, no início da década de 1950, a Biologia de forma geral, ainda não era uma disciplina bem consolidada, pois ainda não tinha a divisão atual de suas áreas, que foram pouco a pouco sendo consolidadas dentro do ensino médio (KRASSILCHIK, 2004). Com a consolidação de biologia na grade curricular do ensino médio foi que os assuntos das subáreas foram sendo empregados em cada ano de curso, como citologia, evolução e diversidade, genética e outros.

Rippel e Justina (2015) em seu trabalho, levantam um questionamento muito importante: como apresentar os conceitos das tecnologias relacionadas a genética? Os mesmos autores relatam a importância de os educadores sempre estarem atualizados para a realização da educação formal e para o aluno desenvolver opiniões em relação a novas tecnologias da genética, é preciso realizar um processo de alfabetização técnica e científica, esse processo culmina com o conhecimento de teorias e modelos científicos e do entendimento de conceitos essenciais como: fenótipo, genótipo, ambiente, genes, alelos, cromossomos, herança, marcador molecular e outros termos.

A falta de alfabetização técnica e científica na área da genética pode fazer com que os alunos não consigam acompanhar as aulas tradicionais, o que pode culminar em rejeição das aulas e dos assuntos ligados a disciplina, simplesmente por uma visão conservadora e intolerante. É preciso que os estudantes tentem acompanhar a ampla aplicação e implicações tanto de genética básica quanto de genética em sua forma aplicada (RIPPEL e JUSTINA, 2015). A educação científica tem grande importância em todas as áreas, pois a falta de entendimento básico das coisas que acontecem em termos de avanços científicos pode exercer uma forma de dominação de grupos (FOUREZ, 1994). Para dar um exemplo atual, é só pensar na rejeição de vacinas e a adoção de tratamentos sem comprovação científica para várias doenças e principalmente para a COVID-19.

O cidadão precisa tomar consciência do seu lugar no mundo e saber tomar as melhores decisões de forma sensata. Segundo Rippel e Justina (2015) as decisões apresentam questões éticas, sociais e políticas. A escola deve proporcionar um ambiente

para que todos os alunos consigam se desenvolver bem, para que cada pessoa seja responsável pelo seu bem estar e também dos outros ao seu redor, entendendo seus direitos e deveres de cidadão. Daí a importância da escola e de uma formação completa e humanística, conforme preconiza o artigo 35 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação em seu terceiro parágrafo que informa o seguinte: “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”.

Arelado ao que foi dito anteriormente, do analfabeto ao pós-graduado pode ocorrer a falta de conhecimentos básicos de genética, em que o principal fator associado a isto pode ser a falta de significado ao que o professor aborda em sala de aula. Segundo Rippel e Justina (2015) a análise de trabalhos científicos norte americanos e europeus concluem que o entendimento de genética é muito baixo, e cita as seguintes referências utilizadas: Bugallo Rodríguez, (1995); Wood-Robinson et al., (1998); Lewis et al., (2000A, 2000B) e Ayuso e Banet, (2002). Considerando os Estados Unidos, existe uma grande variabilidade, em que a procura pela vacina ou sua refutação estão muito relacionados a ordem política, se os cidadãos apoiam republicanos ou democratas. Um povo com liberdade crítica não escolhe vacina por vontade política, tem consciência crítica para escolher o que é melhor para si e para sociedade de forma isenta. Este é o papel no ensino da genética básica e de outras disciplinas científicas, é um grande desafio educar de forma isenta em relação à política e aos acontecimentos externos a escola, para que as pessoas tomem as melhores decisões como verdadeiros cidadãos.

Para se ter consciência científica de genética é preciso que o professor aborde os conceitos básicos da forma mais precisa e correta possível, e uma grande dificuldade encontrada por vários professores estão no próprio livro didático. Manzke (1999) discute sobre erros de alguns materiais didáticos como os livros.

A parte de genética básica no ensino médio normal ou de forma integrada ao curso técnico profissionalizante é abordada na terceira série e tem seus assuntos muito limitados. Existe uma grande ênfase na genética mendeliana, poliploidia e herança e sexo. São poucos os assuntos como pode-se ver, e a resolução dos problemas em exercícios fica muito na primeira e segunda lei de Mendel. É muito defasado o entendimento de conceitos básicos como divisão celular, alelos, cromossomos e outros temas de grande importância em nosso cotidiano. Falta uma contextualização dos assuntos básicos de genética com o que está acontecendo no mundo, para isso é preciso sair dos livros didáticos e procurar novas ferramentas de ensino, como por exemplo a utilização de laboratórios didáticos

(MANZKE, 1999). A partir de novas abordagens com recursos didáticos é possível avançar na disciplina, entender os conceitos básicos e promover conhecimento crítico do assunto, fazendo com que a lembrança de genética não fique apenas nas ervilhas de Mendel.

A pesquisa-ação para propor a utilização de recursos didáticos no ensino da disciplina de genética

Como relatado de forma breve na introdução deste trabalho a pesquisa-ação é uma modalidade de pesquisa aplicada para tentar interferir em um processo, por meio de um ciclo bem definido, desde a identificação do problema. Na literatura vários estudos são reportados em relação a aplicação deste tipo de pesquisa em áreas como medicina, administração, economia, na educação e em outras áreas.

Historicamente Tripp (2005) relata em seu trabalho como se deu a aplicação da pesquisa-ação ao longo do tempo. Os Pesquisadores como Deshler e Ewart (1995) informam que a primeira vez que este tipo de pesquisa foi aplicada com o objetivo de melhorar questões inter-raciais em uma comunidade por John Collier. Já em Selener (1992), seu trabalho cita o livro de 1926 chamado pesquisa para professores relatando um procedimento de pesquisa próximo ao da pesquisa-ação. Na área de educação a evolução de professores e educandos no ensino pode ser proporcionada pela pesquisa-ação e na literatura são mostrados vários tipos de aplicação desta modalidade de pesquisa (Tripp, 2005).

Com base no princípio deste tipo de pesquisa, alguns problemas relacionados ao ensino de disciplinas nos cursos técnicos integrados ou no ensino médio normal podem ser contornados, pelo aprimoramento da prática em sala de aula pela oscilação sistemática entre a forma de agir no campo da própria prática e ao mesmo tempo realizar investigações a respeito do que se está fazendo. Este processo é realizado pelo uso de técnicas de pesquisa que são consagradas para a produção da descrição dos efeitos da alternância da maneira de se agir na prática dentro do próprio ciclo (Tripp, 2005). Grundy e Kemmis (1982) definem de uma forma objetiva: “identificação de estratégias de ação planejadas que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas a observação, reflexão e mudança”.

Um grande entrave para criar formas de abordar os assuntos de genética é não se prender a uma pedagogia tradicional, deixando o aluno ser o principal sujeito do processo

(CARVALHO, 2008). A pesquisa é uma alternativa de grande importância para a constituição concreta de mudança dos aspectos tradicionais, estimulando o aluno desenvolver senso reflexivo e criativo (VIEIRA et al., 2009).

Spelta et al., (2012) informa que na educação profissional de curso superior em Biologia, aplicaram a pesquisa-ação em uma disciplina da grade curricular para conhecer as expectativas dos educandos em relação a disciplina, verificar a visão dos alunos durante o decorrer da disciplina e por fim promover mudanças de acordo com os relatos dos alunos. Estes autores conseguiram como principais resultados aprimorar a disciplina de acordo com os dados coletados no ciclo, promoveram a relação integrada com os estudantes do curso e criaram uma metodologia de interação e trabalho em grupo para a condução dos assuntos da disciplina. Atualmente uma das melhores formas de melhorar a didática é a partir da utilização da pesquisa (ARAUJO, 2015).

Spelta et al., (2012) mostra em seu trabalho que a formação de professores de ciências não só no Brasil, mas em diversos países estão atreladas a uma maior contribuição da parte científica em detrimento dos conhecimentos psico sócio pedagógicos, o que faz com que os novos professores formados não atendam a demanda da melhor forma de ensinar os conteúdos. Corroborando com isso, os autores Carvalho e Gil-Pérez (2000) mostram que esse modelo não é apropriado para formar professores e que a melhor forma de organização das disciplinas seria por meio do oferecimento de um primeiro ciclo de matérias comuns e básicas; e um segundo ciclo com duas opções, uma voltada para a especialização em docência (licenciatura) e outra ao bacharelado, ficando o estudante a cargo da escolha do caminho que quer seguir. Vale a pena ressaltar que para atender uma melhor formação houve a instituição das diretrizes curriculares nacionais pelo Conselho Nacional de Educação.

Um outro fator ligado a formação dos professores é inerente a própria formação dos docentes da universidade, em que a maioria tem seus trabalhos voltados ao mundo da pesquisa acadêmica, o que faz com que exista uma reprodução. Em menor proporção estão os professores ligados a formação didática e com pós-graduação na área de educação. A maior predileção para área de projetos de pesquisa é natural em vários campos da biologia, restando poucas oportunidades de realizar projetos de ensino aplicados a melhoria da relação ensino e aprendizagem; e isso tem impacto direto nos trabalhos de conclusão de curso (ARAUJO, 2015). Os professores que são formados dessa maneira se consideram pesquisadores e irão influenciar os alunos na mesma direção (GRESSLER, 2004). Existe uma falta de experiência em projetos interdisciplinares que

devem ser estimulados pois a transversalidade e a pesquisa são propostas indicadas pelos Parâmetros Nacionais do Ensino Médio PCNEM. É muito difícil realizar a ruptura para uma nova forma de agir como professores, pois para muitos, segundo Selbach (2010) a aula expositiva é a única estratégia de ensino.

É preciso ter uma nova forma de olhar a prática pedagógica e criar estratégias. Segundo o renomado Paulo Freire “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (FREIRE, 1996). Uma das formas de se fazer isso é por meio da contextualização do ensino com o uso de tecnologias e com discussões sobre avanços na medicina, discussão sobre células tronco e o papel dos alunos como cidadão dentro desses avanços. É preciso realizar uma alfabetização científica. A proposta de pesquisa ação pode criar o ressignificado do mundo dos estudantes. Um local para a discussão de vários temas como genômica, clonagem, células tronco, organismos geneticamente modificados pode ser o laboratório (PEDRANCINI, et al., 2007).

O uso do laboratório é essencial para realizar o “ensino por pesquisa”, que pode ser definido como o que une o consenso amplo em relação a seu potencial para a construção de conhecimentos para uma melhor formação tanto profissional quanto pessoal (LOPES e BETTENCOURT, 2009). Com o uso do laboratório e área experimental algumas formas de didática podem ser utilizadas como aula expositiva, discussões, oficinas no laboratório, utilização de experimentos de campo, atividades externas, programas de estudo por projetos e discussões (ARAUJO, 2015). O melhor caminho vai ser delineado em conjunto acordo entre os professores e os estudantes, e nesse ponto a utilização da pesquisa-ação é essencial, pois ela permite por meio de seus ciclos o aprimoramento e a utilização das melhores ferramentas.

Segundo Vieira (2009) a utilização da pesquisa em biologia prevê a utilização de alguns pontos a seguir: ocorrer mudanças na estrutura da escola e no olhar de atuação docente; o professor adotar uma pedagogia de interação adequada com relação a adaptação e vínculo; utilizar várias técnicas de ensino e por fim utilizar ferramentas para manipular e visualizar contato com outros segmentos.

Os estudantes têm conhecimento prévio de muitos assuntos importantes e o professor muitas vezes não consegue ligar os assuntos da disciplina ao que o aluno possui de informação. Essa falta de associação do mundo do estudante com a escola precisa ser reduzida por meio de uma melhor desenvoltura do professor, pois as metodologias tradicionais devem ser adaptadas ou superadas. No âmbito do ensino dos assuntos de

biologia como a genética, o aprendizado de alguns conceitos exige mais abstração da parte do estudante, o que incrementa a dificuldade de seu entendimento e a repulsa pelo desses por grande parte das pessoas, mesmo sendo um tema atual e muito curioso (NETO e DINIZ, 2016).

Muitos professores tentam ajudar os alunos no entendimento de conceitos e relações a partir da utilização de aulas práticas, porém, nem sempre é possível ter a disposição da escola laboratórios com os recursos básicos ou campos experimentais. Quando os recursos são acessíveis muitas vezes não são utilizados de forma que o aluno consiga compreender de melhor forma. Segundo Ovigli (2010) a maioria das aulas são reproduções do que se encontra nos materiais didáticos, com destaque para os livros, e mesmo com a utilização de recursos além das aulas tradicionais, essa reprodução pode continuar. Nessa lacuna da relação de ensino e aprendizagem a pesquisa-ação tem fundamental importância, pois é a partir de seus procedimentos básicos, em seus ciclos, que o professor tem junto à comunidade escolar a possibilidade de encontrar o melhor caminho, pois a utilização de recursos sem despertar o interesse dos alunos pode contribuir para nenhuma melhoria (NETO e DINIZ, 2016).

Decorar os conceitos podem contribuir para que os alunos não consigam enxergar a sua aplicação contextualizada, dessa forma a associação entre cotidiano e sala de aula deve ser promovida de forma constante pelo professor o que não é uma tarefa fácil de ser realizada na prática do dia a dia (ALBUQUERQUE, BRAGA e GOMES, 2012). A pesquisa constante no ambiente escolar pode promover a aplicação prática, segundo Spelta (2012) o professor precisa ter essa disposição, o que é aprendido desde sua formação acadêmica. Além da formação acadêmica a pesquisa-ação aplicada em sala de aula e laboratório pode promover a formação continuada de docentes.

A aplicação constante da pesquisa em sala de aula não é algo fácil e o professor não pode desistir desse caminho. Dificuldades na aplicação da pesquisa-ação foram observadas desde a primeira etapa do ciclo que consiste nos questionários em que muitos alunos não respondem ou quando conseguem fazem de forma inadequada, o que prejudica os ciclos da pesquisa-ação, isso foi relatado por alguns autores como Azevedo e Sodré Neto (2014) e Neto e Diniz (2016).

Cunha (2014) em sua dissertação destaca a priorização de aulas orais no ensino de biologia pela maior parte dos docentes e questiona se a variabilidade de estratégias pode melhorar o aprendizado de biologia no ensino médio. O autor conclui em seu trabalho que a motivação dos alunos não foi obtida simplesmente pela maior utilização de

recursos, mas pelo que o autor chama de “sintonia” na relação entre professor e aluno. A motivação não é algo universalmente alcançável de forma igualitária para todos, ela depende da subjetividade de cada pessoa. Sendo a motivação um dos pontos importantes na utilização de recursos didáticos para melhor compreensão da genética, fica mais uma vez evidenciado a importância da pesquisa em sala de aula com objetivo de achar os melhores caminhos.

A motivação pode ser observada em alguns aspectos como o esforço para a realização de atividades, perseverança, interesse pela escola e até a reações como orgulho, ansiedade e vergonha. Portanto o ensino e a aprendizagem não se dar apenas por questões cognitivas, mas por diversos outros fatores que devem ser investigados (GALAND, BOURGEOIS, 2011). Uma nova abordagem do ensino de genética pode ser obtida, considerando que em cada turma pode existir uma situação diferente, o que faz com que o professor não seja um profissional engessado, mas que esteja em constante mudança para a consecução de seus objetivos. Gonzales (2006) relata que para conseguir o interesse dos educandos, a aprendizagem nunca pode transcender seu caráter passivo reprodutivo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente proposta de pesquisa ação será realizada no primeiro semestre do ano de 2022 no município de Piranhas, no Estado de Alagoas. O público-alvo tratará de duas turmas da disciplina de biologia do ensino médio que estarão cursando a componente Genética. Vale ressaltar que uma turma será proveniente do curso técnico integrado em Agropecuária e a outra do curso técnico integrado em Agroindústria do IFAL. O projeto será aplicado no Laboratório de Melhoramento Vegetal e no campo experimental do Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas.

A pesquisa será dividida em algumas etapas, uma vez que se trata de uma pesquisa-ação. A primeira etapa se constitui de um diagnóstico, em que envolve o planejamento da pesquisa-ação. Nessa etapa serão envolvidos alunos do curso superior em Engenharia Agrônômica, com destaque na disciplina de Genética Básica, que serão

monitores e bolsistas do projeto, que se pretende vincular as Pró-Reitorias de pesquisa e extensão (PRPPI e PROEX).

A coleta dos dados será realizada nas turmas escolhidas, por meio de questionários estruturados e semiestruturados. Vale ressaltar que os questionários serão aplicados aos alunos e aos professores. Antes da coleta de dados será realizada uma robusta referência de literatura, para que essa etapa forneça posteriormente amplos resultados e questionários com boa precisão.

A segunda etapa será a análise qualitativa por meio de uma estatística qualitativa descritiva dos dados, que permita diagnosticar bem a situação das duas realidades vividas nas duas turmas. Com os resultados das análises (relatório), será realizado o planejamento da pesquisa-ação ou intervenção na turma junto com o professor da disciplina. Para a análise de dados e elaboração de tabelas e gráficos será utilizado o *software SigmaPlot 12*[®] (2011).

A terceira etapa consiste na ação em que de acordo com os resultados dos diálogos, serão promovidas oficinas no laboratório de melhoramento vegetal com o objetivo de facilitar o entendimento de conceitos básicos como alelos, genes, cromossomos, fenótipo, genótipo e outros (alfabetização científica). A quarta etapa será realizada em pelo menos três aulas teóricas vinculadas a aulas práticas, utilizando toda estrutura do Laboratório de Melhoramento Vegetal e do campo experimental; como por exemplo: microscópio, lupa, termociclador, cuba de eletroforese, extração de DNA, avaliação dos caracteres mendelianos na prática por meio dos experimentos do laboratório, visualização de sementes de diferentes espécies e várias outras atividades para tornar a genética menos abstrata.

A quinta etapa consiste em criar junto aos alunos um canal no Youtube com aulas de Genética para auxiliar na complementação das aulas, com todos os recursos que por ventura forem utilizados durante o ciclo da pesquisa-ação. O canal também terá o intuito de promover a divulgação do projeto e a sua possível implantação em outras escolas da região.

Para facilitar observar a sequência das atividades que serão realizadas, na tabela 1 encontra-se o cronograma detalhado com todas as atividades previstas para a condução do primeiro ciclo desta proposta de pesquisa-ação.

Tabela 1. Cronograma detalhado de implementação do primeiro ciclo da pesquisa – ação.

Atividades	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Junho
Revisão de literatura	X	X	X	X	X

Aplicação de questionários	X				
Análise dos dados	X	X			
Obtenção do relatório de intervenção		X	X		
Realização de oficinais			X	X	
Condução de aulas práticas e teóricas			X	X	
Criação do canal no Youtube			X	X	
Obtenção do relatório do ciclo um					X
Publicação do relatório em revista e no site da Instituição					X

4. RESULTADOS ESPERADOS

Com as etapas anteriores cumpridas, serão realizadas avaliações continuadas e pontuais para gerar um relatório da pesquisa-ação, criando um protocolo para ambiente de aprendizagem da Genética. Vale a pena ressaltar que neste relatório final de número um, será o primeiro ciclo da pesquisa ação com apontamentos com o que deu certo e errado, para servir de um instrumento norteador dos demais ciclos, criando uma pesquisa-ação contínua.

O relatório é o produto do primeiro ciclo da pesquisa-ação, que possivelmente será publicado em revistas científicas da área de educação e no site do Campus Piranhas, junto com o link do Youtube. A divulgação consiste em formar um cartão de visita para a implementação da proposta em outras escolas da região.

Com o diagnóstico inicial nas duas turmas e o estabelecimento de ações de oficinas, palestras, aulas teóricas e práticas utilizando o Laboratório de Melhoramento Vegetal como ambiente de aprendizagem, espera-se contribuir com o melhor aprendizado e compressão da Genética Básica. Também tornar os alunos protagonistas deste processo de conhecimento e estreitar as relações entre o Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas e as demais escolas da região.

Com estes resultados serão quebradas barreiras no entendimento de Genética Básica. O aluno local também criará autoestima para fazer parte da comunidade acadêmica do IFAL – Campus Piranhas, pela utilização da estrutura não só do Laboratório de Melhoramento Vegetal, mas pela futura realização de cursos Técnicos Profissionalizantes e Cursos Superiores disponíveis na instituição. Também se espera que os alunos tenham mais predileção pelas ciências biológicas, principalmente na área de Genética.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de pesquisa-ação para o ensino da genética utilizando o laboratório de melhoramento vegetal é de grande importância para o ensino desta área da biologia e para quebrar os paradigmas do ensino tradicional; com a pretensão de aprimoramento em uma pesquisa contínua, a relação entre os professores e alunos será o principal instrumento norteador dos ciclos da pesquisa-ação, fugindo do pressuposto que simplesmente o laboratório é o instrumento único de melhoria no entendimento do assunto.

A implementação desta proposta de pesquisa – ação teve limitações devido a crise sanitária provocada pela pandemia de COVID-19. Dessa forma, esta proposta será implementada no primeiro semestre de 2022, devido a volta do ensino presencial no IFAL – Campus Piranhas.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.2, n.1, p. 58-68, 2012.

ARAÚJO, C. S. O. A pesquisa-ação como elemento da alfabetização científica no currículo de Biologia do Ensino Médio. **Lat. Am. J. Sci. Educ.**, v.1, p. 12055, 2015.

AYUSO, G. E.; BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, p. 133-157. 2002.

AZEVEDO, T. M.; SODRÉ-NETO, L. Conhecimento de estudantes da educação básica sobre bactérias: Saber científico e concepções alternativas. **Revista de Educação, Ciência e Matemática**, v. 4 n.2 p. 22-36, 2014.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V.; FRITSCHÉ-NETO, R. **Melhoramento de Plantas**. Editora: Oficina de Textos. 384p., 2021.

BUGALLO RODRIGUEZ, A. La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n. 3, p. 379-385, 1995.

- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2000.
- CARVALHO, L. A. Paradigma inovador a serviço da cidadania: narração de experiência de pesquisa. **Perspectivas**. 2008.
- CUNHA, A. L. R. S. **Os sentidos da pluralidade de atividades no ensino de biologia: Uma pesquisa-ação**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará. 2014.
- DESHLER, D.; EWERT, M. **Participatory action research: y action research tradition and major assumptions**. Acesso em: 01 outubro de 2021.
- GALAND, B.; BOURGEOIS, E. **Motivar (-se) para aprender**. Campinas - São Paulo. Autores associados. 2011.
- GONZÁLEIS, R. F. L. **O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento da aprendizagem na psicologia e prática pedagógica**. Campinas – São Paulo, 2006.
- GRESSLER, L. A. **Introdução à Pesquisa: projetos e relatórios**. São Paulo: Loyola, 295 p, 2004.
- GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; CARROLL, S. B.; DOEBLEY, J. **Introdução a Genética**. Editora: Guanabara Koogan, Ed.: 11. ed. Rio de Janeiro – RJ, 2019.
- GRUNDY, S. J.; KEMMIS, S. **Educational action research in Australia: Australia the state of the art**. Geelong: Deakin University Press, 1982.
- FOUREZ, G. Alfabétisation scientifique et technique. **Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. De Boeck Université, Bruxelas, 1994.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed., São Paulo: Edusp, 2004.
- LOPES FIGUEIREDO, F.; BETTENCOURT, T. O ensino da biologia numa perspectiva por pesquisa: contributos de uma investigação preliminar no ensino secundário. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea]**, 2009.
- LEWIS, J., LEACH, J.; WOOD-ROBINSON. All in the genes? – young people's understanding of the nature of genes. **Journal of Biological Education**. v. 34, n. 2, p. 74- 79, 2000a.
- LEWIS, J., LEACH, J.; WOOD-ROBINSON. What's in a cell? – young people's understanding of the genetic relationship between cells, within an individual. **Journal of Biological Education**. v. 34, n. 3, p. 129-132. 2000b.

- MANZKE, V. H. B., **Aspectos da interação entre o professor de biologia e o livro didático no ensino de genética, na cidade de Pelotas, RS.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 1999.
- NETO, L. S.; DINIZ, J. A. Pesquisa-ação sobre ensino-aprendizagem de microbiologia no ensino médio. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.9, n.2, p. 12-26, 2016.
- OVIGLI D. F. B. Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Diminuindo distâncias entre universidade e escola pública. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.5, n.1, p.145-158, 2010.
- PEDRANCINI, V. D., CORAZZA-NUNES, M. J., GALUCH, M.T.B., MOREIRA, A. L. O. R. E RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, p. 299-309, 2007.
- RAMALHO, M. A. P.; DOS SANTOS, J. B.; PEREIRA PINTO, C. A. B.; DE SOUZA, E. A. GONÇALVES, F. M. A.; SOUZA, J. C. **Genética na agropecuária.** Lavras - MG, Editora: UFLA, 6º ed., 508p, 2021.
- RIPPEL, J. L.; JUSTINA, L. A. D. Ensino de genética: representações da ciência da hereditariedade. **IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, 2015.
- SELBACH, S. **Ciências e didática.** Petrópolis – Rio de Janeiro, Editora: Vozes, 2010.
- SELENER, D. **Participatory action research and social change: a y action research and social change approaches and critique.** Nova York: Cornell University, 1992.
- SPELTA, L. M. P. B.; NUNES, F. P. B.; SILVA, J. R. S.; URSI, S.; PRESTES, M. E. B. A pesquisa-ação na prática docente na disciplina Introdução ao Ensino de Biologia do Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, nº 2, 2012.
- SYSTAT SOFTWARE. SigmaPlot for Windows Version 12.0. **San Jose: Systat Software Inc.**, 2011.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2011.
- TRIPP. D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.
- VIANA, J. M. S.; CRUZ, C. D.; BARROS, E. G. **Genética - Fundamentos - Volume 1.** Editora: Editora UFV, 2º Edição, 330p., 2003.
- VIEIRA, J. A.; BASTIANI, V. I. M.; DONNA, E. Ensino com pesquisa nas aulas de ciências e biologia: algumas exigências. **IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia.** 26 a 29 de outubro de 2009.

WOOD-ROBINSON et al.. Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza.

Enseñanza de las Ciencias, v.16, n.1, p.43-61, 1998.

ZATZ, M. **Genética: Escolhas que nossos avós não faziam**. Editora: Globo Livros, 2018.