

Campus Nilópolis

**Programa de Pós-graduação
*Stricto Sensu***

**Mestrado em Ensino de
Ciências**

Leonardo Alves Barbosa

**O EMPREGO DO ENSINO HÍBRIDO NO ESTUDO DE
GENÉTICA MENDELIANA EM UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO
DO ENSINO MÉDIO**

NILÓPOLIS

2022

Leonardo Alves Barbosa

**O EMPREGO DO ENSINO HÍBRIDO NO ESTUDO DE GENÉTICA MENDELIANA
EM UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de mestre em
Ensino de Ciências – PROPEC.

Orientador: Prof. Prof. D. Sc. Wallace Vallory
Nunes

NILÓPOLIS

2022

CIP - Catalogação na Publicação

B238e Barbosa, Leonardo Alves

O emprego do ensino híbrido no estudo de genética mendeliana em uma turma de primeiro ano do ensino médio / Leonardo Alves Barbosa - Nilópolis, 2022.
79 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Wallace Vallory Nunes.

Dissertação - (mestrado), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, 2022.

1. Ensino híbrido. 2. Genética. 3. Ensino médio. I. Nunes, Wallace Vallory, **orient.** II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. III. Título

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecária: Josiane B. Pacheco CRB-7/4615

LEONARDO ALVES BARBOSA

**O EMPREGO DO ENSINO HÍBRIDO NO ESTUDO DE GENÉTICA
MENDELIANA EM UMA TURMA DE PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO**

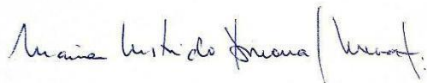
Dissertação apresentada ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovada em: 04/ 08 / 2022 .

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Wallace Vallory Nunes (Orientador) Instituto
Militar de Engenharia (IME)



Prof^a. Dr^a. Maria Cristina do Amaral Moreira – Membro Interno
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof^a. Dr^a. Eline das Flores Viter – Membro Externo Universidade do
Grande Rio (UNIGRANRIO)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me concedeu saúde e sabedoria para seguir em frente, não desistir e conquistar novos horizontes.

Aos meus pais, Tania Regina e Silvio Barbosa, pela criação, apoio em todos os momentos da minha vida e educação, vocês são o bem mais preciosos que tenho na vida.

Ao meu esposo Kaio Moizinho, por todo amor, compreensão, paciência e conselhos em todos os momentos, bons e difíceis, obrigado por tudo do fundo do meu coração, sem você eu não teria conseguido.

Aos meus cachorrinhos, em especial ao Mita, minha razão, meus filhos que sempre me deram amor, nos momentos mais difíceis.

A professora Maria Cristina por ter acreditado em mim, ter me motivado e pelas palavras, pelo profissionalismo, paciência, ensinamentos e advertências de sempre realizar um trabalho de qualidade, mesmo diante dos obstáculos.

Ao meu orientador Professor Wallace, por seguir comigo firme na minha trajetória no mestrado, aos meus colegas de turma e a Coordenação do Mestrado Profissional de Ensino de Ciências, pela atenção, receptividade e prestação de informações a tempo.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante todo este período e que contribuíram direta ou indiretamente para o meu crescimento e aprendizagem.

**“Não são nossas habilidades que mostram quem realmente
somos, são as nossas escolhas”.**

Alvo Dumbledore.

BARBOSA, Leonardo Alves. O Emprego do Ensino Híbrido no Estudo de Genética Mendeliana em uma Turma de primeiro Ano de Ensino Fundamental. –78 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2022.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo demonstrar a singularidade pedagógica do ensino híbrido, considerando-se as conotações teórico-conceituais e as práticas desse método de ensino, na disciplina de Genética em uma turma de primeiro ano do ensino médio. O projeto desenvolveu-se em uma unidade escolar privada de Educação Básica, da cidade de Belford Roxo, Baixada Fluminense. Nesse sentido e, pelo fato da escola se encontrar numa região fluminense com um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano do Estado do Rio de Janeiro, o trabalho possui um viés social ao aproximar os conceitos de genética com situações do cotidiano, em uma região carente da difusão e reflexão do conhecimento científico estruturado e compartilhado como um bem social. A pesquisa se desenvolve com uma professora colaboradora, em uma turma de primeiro ano do ensino médio com 29 alunos com idade entre 13 e 15 anos. Para o desdobramento da pesquisa, a metodologia adotada será de abordagem qualitativa e de observação participante. A escolha da escola deve-se ao fato da mesma ser local de trabalho do pesquisador participante e por ser o ambiente que despertou a “inquietação” acerca das dificuldades em ensinar genética no ensino médio. Os resultados obtidos demonstram que esta pesquisa, com a inserção do ensino híbrido, proporcionara aos alunos uma aprendizagem mais ativa dos conteúdos de genética abordados, bem como favoreceu a ampliação do conhecimento dos recursos didáticos além de proporcionar o desenvolvimento de novas estratégias de ensino-aprendizagem neste assunto.

Palavras-Chaves: Ensino Híbrido. Genética. Ensino Médio.

BARBOSA, Leonardo Alves. The Use of Hybrid Teaching in the Study of Mendelian Genetics in an first Year Class of high School. –78 p. Masters Dissertation. Stricto Sensu Graduate Program, Federal, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2022.

ABSTRACT

This research aimed to demonstrate the pedagogical uniqueness of blended learning, considering the theoretical-conceptual connotations and practices of this teaching method of the discipline of Genetics in high school classes. The project was developed in a private school unit of Basic Education, in the city of Belford Roxo, Baixada Fluminense. In this sense, and because the school is located in a region of Rio de Janeiro with one of the lowest Human Development Indexes in the State of Rio de Janeiro, the work has a social bias in bringing the concepts of genetics closer to everyday situations, in a region lacking in diffusion and reflection of structured and shared scientific knowledge as a social good. The research is developed with a collaborating teacher, in a first year high school class with 29 students aged between 13 and 15 years. The choice of school is due to the fact that it is the place of work of the participating researcher and because it is the environment that aroused the “restlessness” about the difficulties in teaching genetics in high school. The results obtained demonstrate that this research, with the inclusion of hybrid teaching, will provide students with a more active learning of the covered genetics content, as well as favoring the expansion of knowledge of didactic resources in addition to providing the development of new teaching-learning strategies on this matter.

Keywords: Hybrid Teaching. Genetics. High School.

Lista de ilustrações

Figura 1	Modelo de Rotação por Estações de Trabalho	31
Figura 2	Método do arco de Magueres	42
Figura 3	Formulário online	48
Figura 4	Aplicativo Segundo Mendel	50
Figura 5	Jogo da velha Mendeliano	53
Figura 6	Quiz genética Mendeliana	54
Figura 7	Desenho de um cromossomo de acordo com a posição do centrômero	55
Figura 8	Respostas da autoavaliação	57
Figura 9	Justificativas para inaptidão em ensinar Genética	58

Lista de abreviaturas e siglas

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CONSED	Conselho Nacional de Secretários da Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
EaD	Educação a Distância / Ensino a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
SD	Sequência Didática
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNB	Universidade de Brasília
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 ENSINAR EM UMA ERA DIGITAL: DIFICULDADES, DESAFIOS E POSSIBILIDADES	16
2.2 O ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	20
2.3 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ALIADAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	24
2.4 O ENSINO HÍBRIDO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL	29
3 METODOLOGIA	37
3.1 DELIMITAÇÃO DA METODOLOGIA DE PESQUISA	33
3.2 O AMBIENTE DA PESQUISA	39
3.3 COLETA DE DADOS	39
3.4 ELABORAÇÃO DO PRODUTO	40
3.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	40
3.6 APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO	41
3.7 ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
6 REFERÊNCIAS	61
7 APÊNDICES	64
7.1 ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	53
7.2 QUESTIONÁRIO SEMI- ABERTO	53

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da vida, em todas as áreas, cada indivíduo é confrontado com a necessidade de mudança. No campo profissional, isto não é diferente. Deve-se estar pronto para se incorporar novas técnicas e atuar como promotores das transformações que se fazem necessárias em cada época. Isto nos faz repensar as práticas pedagógicas já existentes e que são utilizadas há anos, e o que precisa ser mudado para melhorar cada vez mais a qualidade do ensino. O papel do professor é ajudar o aluno a avançar no processo de aprendizagem construindo seu caminho em direção ao conhecimento. Para tanto, deve-se educar para a autonomia, por meio de tarefas desafiadoras, casos reais e estímulo ao questionamento, de forma a proporcionar ao aluno a experiência, a vivência e o protagonismo. Neste contexto, Zancan (2000) destaca que:

A educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, a aprender por si mesmo, a ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa e capacidade de inovar. O professor deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso (ZANCAN, 2000, p.6).

Além dessas inquietações, a pergunta: Qual a importância da aplicação do ensino híbrido no ensino da disciplina de genética para turmas do Ensino Médio? conduziram o autor da presente pesquisa à educação continuada, a fim de se atualizar nas estratégias pedagógicas emergentes e como poderia contribuir na qualidade de sua própria prática docente.

Dessa forma, a motivação deste estudo se dá a partir da prática pedagógica do autor da pesquisa que leciona Ciências e Biologia em turmas de Educação básica. Há de se notar que, o mesmo, constantemente se depara com a necessidade de repensar a forma na qual os conceitos fundamentais do Ensino de Genética vêm sendo ministrados nas séries iniciais do Ensino Médio. É nesta fase da formação escolar, que os conceitos básicos de Genética deveriam ser abordados de maneira mais abrangente, possibilitando discussões éticas, sociais e culturais de maneira a contribuir para a formação de alunos mais críticos, conforme requer a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2012). Diversos especialistas não só da educação, mas, integrantes das mais variadas entidades e representantes dos diferentes segmentos envolvidos com a Educação Básica nas esferas federal, estadual e municipal, além de instituições do terceiro setor, se reuniram com o objetivo de discutir os novos rumos da Educação Básica. (BRASIL, 2012). Como resultado deste encontro, foi elaborada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) visando ser um documento oficial norteador para todos aqueles professores que querem uma educação de qualidade e com outro patamar de aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos da Educação Básica devem desenvolver ao longo dos anos (BRASIL, 2012).

Contudo, para ser aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em 2017, o documento passou por três versões, sendo sua primeira versão finalizada em março de 2016. A segunda versão, entregue em maio de 2016, foi novamente discutida com cerca de 9 mil professores em seminários organizados pelo CONSED (Conselho Nacional de Secretários de Educação) e UNDIME (União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação). Os resultados desses encontros foram estruturados pela UnB (Universidade de Brasília) e isto serviu como uma espécie de referencial para a elaboração final do documento, que após ser redigido, foi revisado por um colegiado do MEC com base nos diversos pareceres críticos recebidos ao longo da sua elaboração, além das contribuições com a consulta pública (BRASIL, 2012).

A versão final deste documento foi entregue em meados de 2017 e aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em dezembro do mesmo ano. No entanto, com pendência na parte referente à etapa do Ensino Médio, que foi publicada posteriormente, no primeiro semestre de 2018.

Adicionalmente, a BNCC também ressalta que a área de Ciências da Natureza e suas tecnologias devem contribuir com uma base de conhecimentos de maneira contextualizada com a vivência do aluno, tornando-o capaz de ser um cidadão crítico que consegue fazer julgamentos, tomar decisões, elaborar argumentos e apresentar soluções, sobretudo favorecendo discussões éticas, socioculturais e políticas, que estão ligadas às Ciências da Natureza. (BRASIL, 2012).

Somam-se a isso, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) publicados no ano de 1998 e que ainda atualmente servem como um referencial para professores da Educação Básica de todo o país. Neste contexto, os PCNs (1998) também orientam que:

Conhecimentos biológicos, relacionados à citologia e genética, por exemplo, deverão instrumentalizar o aluno para que, diante de uma situação real, como a decisão de um ministro de apoiar a clonagem terapêutica, seja capaz de se posicionar, ou, pelo menos, apontar, de maneira fundamentada, argumentos pró e contra a decisão. É por essa razão, ou seja, porque se aprende e se percebe o aprendido apenas em situações reais, que, numa abordagem por competências, o contexto e a interdisciplinaridade são essenciais. PCNs (1998,p.35)

Embora haja uma Base Nacional Comum Curricular, os PCN's que foram elaborados por educadores e especialistas, ainda nos dias de hoje, servem também como um norte para garantia de um aprendizado de qualidade para todos. Devido a isto, o professor-pesquisador desta pesquisa os usa também como um referencial não só na pesquisa, mas também em sua prática pedagógica.

Apesar dos PCN's serem um referencial, eles são maleáveis no que diz respeito à adequação com a realidade de cada região do país, desde que respeitem a diversidade cultural de cada lugar. No entanto, vale ressaltar que, os PCNs não são um conjunto de regras ou devem ser entendidos como uma ação ditatorial ou posição política, afinal eles não possuem caráter de obrigatoriedade.

Tal documento propõe ao professor da Educação Básica uma reflexão a respeito de suas práticas pedagógicas visando proporcionar uma educação mais justa e igualitária, seja para um aluno de uma população ribeirinha ou para o aluno de um grande centro urbano, todos deverão ter a mesma qualidade no ensino.

Essas idéias impõem a necessidade de adequar, inovar e ousar na práxis dentro e fora da escola como um meio de garantir, ao aluno, uma aproximação do conteúdo com a sua realidade. E mais do que isto, através dessa integração, o aluno se torna capaz de interligar o que aprende na escola com o seu dia-a-dia, o que é recomendado nos Parâmetros Curriculares Nacionais e reforçado pela Base Nacional Curricular Comum. Sendo assim, como atividade complementar extraclasse, o espaço virtual é um campo fértil para a elaboração de atividades interativas, de construção coletiva e de pesquisa sobre assuntos do cotidiano.

Dentre os conteúdos programáticos de Biologia de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, o conteúdo de Genética que é descrito como obrigatório no Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (2014) e na Matriz de Referência das Ciências da Natureza e suas Tecnologias/Biologia do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, ainda é um dos assuntos que muitos alunos demonstram desinteresse no seu estudo, devido às metodologias teórico - expositivas usadas tradicionalmente nas aulas Ciências. Para autores como Krasilchick (2005), este tipo de formação que os alunos vêm recebendo ao longo de sua trajetória escolar, pode causar divergências e digressões entre as informações vinculadas pela mídia e o conteúdo científico em assuntos triviais da genética, como alimentos transgênicos, por exemplo. Ainda de acordo com a autora, compreender os conceitos básicos de Genética pode contribuir para a tomada de decisões individuais ou coletivas, além de auxiliar na compreensão de temas que

cercam a vida moderna, por exemplo, a recombinação gênica.

A disciplina de Biologia no Ensino Médio pode ser uma das disciplinas que mais desperta o interesse dos alunos devido ao alto grau de curiosidades que eles apresentam e também da necessidade em argumentar e formar opiniões sobre algo até então não compreendido muito bem por eles. Mas, para isso se tornar possível, é preciso também que o professor avalie e repense no que está sendo ensinado e como está sendo ensinado (KRASILCHICK, 2005).

Sobretudo, é necessário repensar as maneiras de se trabalhar este conteúdo de Genética em turmas de Ensino Médio, visto que nas últimas décadas foram notórios os avanços desta área de conhecimento e que os alunos do Ensino Médio devem ser preparados para analisar situações e aplicações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade em que vivem. É nesse cenário que esta pesquisa procura promover a reflexão sobre novas metodologias de ensino, que podem ser complementares à prática docente, atualmente desenvolvida em sala de aula. Atrelado a este contexto, Freire (1982, p. 78) afirma que: “O educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo como educando que, ao ser educado, também educa”.

Sendo assim, como professor-pesquisador, ingressei no Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* com a intenção de reavaliar minha práxis e aprender novas técnicas educacionais para um desenvolvimento profissional mais eficaz. Esse desconforto, vindo da minha prática pedagógica em sala de aula, é apresentado nessa dissertação tanto no referencial teórico quanto na Sequência Didática, elaborada como Produto educacional a ser disponibilizado e compartilhado entre professores de Ciências e Biologia. A escolha pela metodologia das sequências didáticas vai de encontro à busca por associar e aproximar a teoria da prática pedagógica. Este produto tem como objetivo proporcionar aos professores um ensino diferenciado tornando menos abstrato o conteúdo de Genética para uma geração de alunos cada vez mais familiarizada com o mundo digital em uma sociedade cada vez mais fluída.

Neste sentido, a metodologia adotada na investigação permite classificar a pesquisa como bibliográfica, com análise dos dados do tipo crítica de conteúdo. A abordagem do problema é qualitativa, e a pesquisa, quanto aos fins, pode ser caracterizada como exploratória, embasada na realização de um questionário, onde o principal intuito é obter informações a partir do olhar do corpo docente. Os artigos foram escolhidos nos bancos de dados: Scielo, Google Acadêmico, Banco de dados Universitários, Banco de Dados de teses e dissertações: CAPES.

Este trabalho é delimitado às turmas de Ensino Médio, de uma unidade escolar privada, da cidade de Belford Roxo, Baixada Fluminense, que abrange turmas de todos os níveis da Educação Básica. Nesse sentido e, pelo fato da escola se encontrar numa região fluminense com um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano do Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2020) o trabalho possui um viés social ao aproximar os conceitos de genética com situações do cotidiano, em uma região carente da difusão e reflexão do conhecimento científico estruturado e compartilhado como um bem social.

O tópico de Genética é um dos mais importantes e estruturantes no contexto da Ciência. Entretanto, muitos professores de Ciências e Biologia apresentam déficit em sua formação acadêmica, principalmente nas áreas de genética e biologia molecular, e isto acaba gerando um distanciamento do conteúdo e a consequente assimilação e compartilhamento dos conceitos (KRASILCHICK, 2005).

Além disso, os conceitos que são trabalhados no ensino de Genética, de uma maneira geral, são de difícil assimilação, devido a uma gama de termos específicos da área biológica (genes, alelos, cromossomos, etc.) e que não fazem parte do vocabulário cotidiano dos estudantes, reforçando assim a importância de métodos de ensino que facilitem sua compreensão.

Refletir a respeito do processo educacional no ensino de Genética e sua complexidade é necessário. Para tanto, devemos considerar os vários fatores que compõem o contexto educativo, bem como as estratégias que o professor utiliza para ensinar o conteúdo, os recursos que o professor tem e como ele utiliza no processo de aprendizagem, e como sua formação pode influenciar na forma de ensinar.

Em muitas instituições de ensino o corpo docente enfrenta diferentes desafios que dificultam a abordagem do tema como, por exemplo, turmas muito cheias, e estudantes com formas de aprendizagem variadas, o que exige um esforço no pensar e repensar as estratégias de ensino.

A presente pesquisa também articula o conteúdo de Genética Mendeliana com as transformações que ocorrem em uma sociedade cada vez mais fluida, discussões sobre clones, transgênicos e terapia gênica, por exemplo. Apesar de tais assuntos serem propagados em massa e constantemente pela mídia, não pude deixar de perceber em minhas turmas, em especial no primeiro ano do Ensino Médio que poucos alunos são capazes de fazer a correlação entre os conteúdos de Genética, estudados em sala de aula, com os temas expostos em seu cotidiano.

Em uma sociedade que se comporta e mantém seus relacionamentos em rede conforme aborda Castells (2016), todas as interações sociais são alteradas, inclusive as que demandam da escola. Para um professor do século XXI, se comunicar com aluno e competir com as diferentes distrações modernas se tornou um desafio constante. A questão mais recorrente é de como conquistar a atenção e despertar o interesse para o estudo de qualquer tema se a informação está acessível na web?

Por isso, é importante destacar que informação não é formação. Há um imenso alargamento de fontes, mas uma menor relevância em cada uma delas. Isto remete as idéias de Bauman (1999) que em seu livro “modernidade líquida” define a sociedade em dois períodos: a era da “modernidade sólida” que foi marcada por uma rigidez e principalmente por uma solidificação das relações humanas, da ciência e a sociedade do pensamento e também a era da “modernidade líquida” no qual a sociedade é imediatista e segue tendências da época. Nesta sociedade mais líquida, mais fluída, ciência e educação, por exemplo, foram submetidas a um capitalismo consumista e acelerado, onde a busca por informações é artificial, pouco refletida (BAUMAN, 1999).

Nunca tivemos acesso a tanta informação, mas nenhum profissional é formado pelo volume de informações que recebe pela internet. É a capacidade de interagir com o conhecimento e a Ciência propriamente dita que o forma. É a capacidade de dialogar com pessoas críticas e, em especial, aqueles que constroem e reinventa o conhecimento nas diversas áreas que o torna um profissional (BAUMAN, 1999).

Portanto, é preciso que o docente crie estratégias que visem ampliar as discussões e a reflexão científica de seus alunos, contrapondo com as informações variadas e fake news que estão presentes na internet. Na sala de aula, há muito mais dados extraídos de diversas fontes, mas também há a incapacidade de se filtrar esses dados. Ou seja, impulsionar a valorização do pensamento crítico e reflexivo tornou-se um dos maiores desafios da atualidade.

Diante desse quadro, Bates (2016) também destaca que os professores precisam se adequar a diversidade de métodos de ensino disponíveis neste contexto contemporâneo e digital. Sendo assim, destacamos o Ensino Híbrido como ferramenta complementar para efeitos de ensino-aprendizagem que poderá associar as diversas mídias sociais com outras metodologias de ensino, permitindo os alunos mesclar o ambiente presencial com o virtual.

A tecnologia também permitiu grandes mudanças na economia, na nossa forma de agir e nos relacionar, e inclusive no modo como aprendemos as coisas. Em consequência disto, os

profissionais de ensino são confrontados diretamente com o desafio de reinventar sua prática frente as mudanças que a modernidade impõe (BATES, 2016).

Neste contexto, apesar do período ser extremamente doloroso, em meio a pandemia do novo Coronavírus, vimos que muitos professores precisaram se reinventar na maneira de dar suas aulas, em avaliar seus alunos, em tornar a aprendizagem de fato significativa, tudo isto acompanhado de sentimentos como medo, ansiedade e insegurança. Foi preciso aprender, ler, se informar, sobre as mais variadas ferramentas digitais disponíveis e aceitar que é sim possível atrelar aprendizagem e tecnologia em prol da educação. Vivemos em uma sociedade que sofre grandes alterações, no qual hábitos e rotinas pessoais sofrem inúmeras modificações. Novas “regras” estão intrínsecas a esse mundo em constante e rápida transformação.

Tal fato coincide com as idéias de Lévy (2011) que entende as tecnologias atreladas a educação como favorecedoras de novas formas de acesso ao conhecimento e de novos estilos de aprendizagem, além de permitir a construção do conhecimento com mais autonomia (LÉVY, 2011).

Segundo o autor, com o advento das tecnologias, a educação passará a ter uma nova perspectiva, em função das diferentes formas de se construir conhecimento, que contemplam a democratização do acesso à informação e os novos estilos de aprendizagem. Além disso, nossa sociedade tem sido cada vez mais veloz no que diz respeito às inovações tecnológicas, as decorrentes mudanças no mundo do trabalho e o aumento de novos conhecimentos inevitavelmente vão gerar questionamentos aos modelos tradicionais de ensino, que enfatizam a transmissão dos saberes (LÉVY, 2011).

Com o desenvolvimento da tecnologia, muita coisa mudou na forma de produzir e acessar as informações. Para nós professores, trabalhar em meio a uma pandemia nos proporcionou uma nova configuração na maneira de dar aulas, não só pela presença maciça da tecnologia, mas também pela diversidade dos saberes envolvidos.

Nesta era digital, a escola precisa ser redesenhada, e o professor precisa acompanhar as mudanças que vem junto com ela. É preciso um docente capacitado para a promoção de discussões nas aulas que estimulem os alunos à construção do conhecimento, e que atue como um mediador de alunos que ensinam a si mesmos e aos colegas (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI; 2015).

Segundo Moran (2007), em um futuro não muito distante, o docente será multitarefa, ou seja, irá mediar diferentes grupos de alunos, alternando esse momento com aulas, orientações

e desenvolvimento de pesquisas. Para isso, se faz necessário fazer uso das ferramentas digitais como aplicativos, vídeos e chat. Soma-se a isso, a função de identificar quando será necessário dar aulas de forma presencial e quando poderá ser promovida uma aula de forma online. Afinal, as funções humanas vêm se modificando, fazendo com que o homem evolua suas idéias e aprimore seus conhecimentos. (MORAN, 2007).

Em adição Bates (2016), relata que o envolvimento de professores nos ambientes virtuais de aprendizagem também permitiu aos docentes perceberem que, muito do que tem sido feito de maneira tradicional nas salas de aula, pode ser melhorado a partir do uso das tecnologias (BATES, 2016). A educação vive um período intenso de transição. A escola vive um momento em que os docentes estão aprendendo e se adequando ao uso das ferramentas tecnológicas com alunos nativos digitais, ou seja, completamente familiarizados com a tecnologia (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI; 2015).

Entretanto, vale ressaltar que esta pesquisa não tem como intenção induzir a substituição do ensino presencial, mas sim dar subsídios para os educadores utilizarem como complemento a suas aulas, mesclando momentos presenciais e virtuais para proporcionar aos alunos o papel de protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, a mudança não ocorre repentinamente, tampouco existem fórmulas prontas, mas por meio de um modelo de ensino híbrido, é possível que as ferramentas tecnológicas possam servir como suporte aos docentes e que o ambiente de aprendizagem seja satisfatório e significativo tanto para os professores quanto para os alunos (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI; 2015).

A cada momento novas metodologias de ensino e aprendizagem surgem, seja através da tecnologia, de uma aula de campo, ou até mesmo em um espaço formal de ensino com a utilização de um experimento simples e de baixo custo. Cada uma dessas iniciativas tem o propósito de romper com o modelo que é passado de geração a geração, em que o professor é o principal agente e os estudantes assumem a postura passiva nos diferentes encontros e, principalmente, em sala de aula. Esta postura docente é prejudicial, pois, o ensino acaba se tornando mecânico e menos atraente, e dissociado das experiências vividas pelos alunos (MORAN, 2015).

Em particular, no que se refere ao ensino de Genética, é preciso que o professor perceba fragilidades na construção de conceitos, partindo dos conhecimentos prévios que os alunos possuem até lhes proporcionar situações de aprendizagem que contemplem a construção do

conhecimento (SILVEIRA, 2008).

Um dos objetivos dessa pesquisa foi na elaboração de um Produto educacional contendo sugestões de atividades que visem uma maior significação para os alunos de uma turma do primeiro ano do Ensino médio, no que diz respeito do conteúdo de genética e, ao mesmo tempo, um instrumento facilitador ao docente no preparo e desenvolvimento de suas aulas.

Essa dissertação está dividida em cinco capítulos, onde o primeiro capítulo apresenta a fundamentação teórica da pesquisa, distribuída em cinco seções que versam sobre: i) Educar em uma era digital; ii) O Ensino de Genética na educação básica; iii) Metodologias ativas como aliadas no processo de Ensino e aprendizagem; iv) O Ensino Híbrido como ferramenta educacional v) Sequência Didática.

O segundo capítulo trata da metodologia utilizada na pesquisa e está subdividido em três partes, sendo a primeira relativa à investigação preliminar sobre as questões referentes à metodologia que os professores utilizam na sala de aula e as dificuldades percebidas por eles na abordagem do conteúdo de genética, a segunda etapa descreve a elaboração e aplicação da Sequência Didática e a terceira versa sobre a interpretação dos registros coletados nas atividades aplicadas em sala de aula e aqueles relacionados às análises da Sequência Didática.

No terceiro capítulo apresentamos os resultados da pesquisa e sua discussão. O quarto capítulo o Produto Educacional vinculado a pesquisa. O quarto capítulo descreve o Produto Educacional desenvolvido e vinculado a este trabalho. Nele são apresentados os pressupostos que nortearam a construção da sequência didática em tela. Por fim, no quinto capítulo concluímos a pesquisa expondo pontos relevantes do processo investigativo.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por objetivo oferecer ao leitor um panorama da revisão de literatura realizada na pesquisa sobre o tema em questão, e que foram utilizados como aporte teórico para a fundamentação da mesma. Serão apresentadas as principais dificuldades, desafios e possibilidades acerca do ensino de Genética Mendeliana na educação básica. Além disso, foram discutidas propostas pedagógicas que envolvam a inserção das metodologias ativas, em especial a do Ensino Híbrido e como o uso desta metodologia pode contribuir para uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem.

O presente trabalho visa articular a inserção de metodologias ativas em especial o ensino híbrido no ensino de ciências na educação básica. Para Bates (2016) o envolvimento de professores nos ambientes virtuais de aprendizagem permitiram os mesmos perceberem que, muito do que tem sido feito de maneira tradicional nas salas de aula, pode ser melhorado a partir do uso das tecnologias. Entretanto, esta pesquisa não tem como intenção induzir a substituição do ensino presencial, mas sim dar subsídios para os educadores utilizarem como complemento a suas aulas. Como por exemplo, o uso de aplicativos em smartphones e links de leituras online. Nesse contexto, os autores a seguir apresentados, buscam apoiar professores no uso das metodologias ativas como veículo de ensino de ciências, em especial no ensino de genética.

2.1 – ENSINAR EM UMA ERA DIGITAL: DIFICULDADES, DESAFIOS E POSSIBILIDADES.

A tecnologia permitiu grandes mudanças na economia, na nossa forma de agir e nos relacionar, e inclusive no modo como aprendemos as coisas. Em consequência disto, os profissionais de ensino são confrontados diretamente com o desafio das mudanças (BATES, 2016). Vivemos em uma sociedade de grandes transformações, no qual os hábitos e as rotinas pessoais sofreram inúmeras modificações. Novas “regras” estão intrínsecas como padrões normais em uma vida ágil e repleta de informações.

Os professores atuantes em todos os níveis de ensino enfrentam os desafios de ensinar de forma a ajudar a desenvolver o conhecimento e as habilidades necessárias na sociedade de hoje. Esses desafios para Bates (2016) também significam que os professores precisam estar abertos a diversidade de métodos de ensino em uma era digital, como por exemplo, a

aprendizagem híbrida e mídias sociais, que podem facilitar no desenvolvimento de competências.

Em muitas instituições de ensino o corpo docente enfrenta desafios como turmas muito cheias e estudantes que aprendem de várias formas, com diferentes habilidades, o que exige um repensar na maneira que trabalhamos nossas aulas. Bates (2016) afirma que, os efeitos da internet no âmbito educacional requerem o desenvolvimento de nossos métodos de ensino, se quisermos aprimorar as habilidades e conhecimentos que os alunos precisam em uma sociedade do conhecimento. Sendo assim, é preciso alinhar o uso da tecnologia aos conhecimentos específicos, é preciso entender que a forma como os alunos aprendem e a forma como as habilidades vem sendo desenvolvidas modificaram e continuam se modificando.

Dentro deste contexto, a educação precisa caminhar em conjunto com a evolução da sociedade, encaminha-se ao campo educacional uma precisão por novos hábitos adaptativos ao uso das novas tecnologias digitais. Porém, existe a indagação quanto ao uso destas tecnologias dentro do contexto escolar. Nos quais possuem o intuito de visam ampliar o intelecto e a humanização dos alunos ou seria apenas mais uma metodologia corriqueira que simplesmente renova antigos métodos, ou mesmo, acaba por atrapalhar as aulas?

Ou seja, é necessário expressar o conceito de era digital e qual seu vínculo com a educação antes de qualquer coisa, entendendo quais as adversidades e também as possibilidades que a tecnologia proporciona para a prática docente, assim como demonstrar métodos de mediações positivas para o educador fazer uso da inclusão digital e que esta venha favorecer a aprendizagem escolar. Com relação ao uso da tecnologia, é visível nos dias atuais uma inversão inédita de status, os mais jovens possuem mais proximidade com recursos técnicos do que os adultos que deveriam conduzi-los para o contato com a cultura.

Os alunos da era digital são detentores de conhecimento prático quando se trata de ferramentas digitais desde muito cedo, condições que não são igualitárias as de muitos dos professores, que na maior parte das vezes não possuem tal conhecimento e por fim não possuem artifícios em meio a inúmeras informações e ao repertório de possibilidades. Sem um auxílio, muitos desses professores acabam gerando certa resistência a utilização das ferramentas tecnológicas e, simplesmente, as proíbem ou ignoram, o que pode afetar o bom andamento de suas disciplinas, pois isso reproduz como um descompasso de ritmo, interação e linguagem diante dos alunos da era digital.

Estamos vivendo no período da chamada “era digital”. Com o fácil acesso aos conteúdos on-line, é possível comunicar-se com pessoas de todo o mundo instantaneamente, expor seus pensamentos, pesquisar sobre os mais diversos assuntos, fazer compras, aprender outros idiomas, ou seja, é viável “viajar” sem sair de casa. De acordo com Gómez (2015, p. 14), “na era da informação digitalizada, o acesso ao conhecimento é relativamente fácil, imediato, onipresente e acessível.” Quanto aos autores Marcon e Teixeira (2009) também vão ao encontro deste pensamento quando aborda que as tecnologias de rede proporcionam flexíveis os processos diários, adaptáveis e horizontais, tornando todos os sujeitos agentes participativos. Isso reflete no surgimento de uma nova pedagogia própria às novas tecnologias.

Gabriel (2013) aborda em suas descrições que estamos deixando a era da informação, cujo modelo de sociedade possui por base máquinas e entrando na era da inovação, que é baseada em bits, redes sociais on-line, tecnologia mobile. Tais mudanças constituem um universo cada vez mais segmentado, com amplas possibilidades de comunicação e, conseqüentemente, de aprendizagem. Nesse sentido, a educação formal até então praticada precisa passar por mudanças consideráveis para adaptar-se a esse novo modelo de sociedade.

Tanto que o mesmo autor simplifica nos dizendo que em tempos passados fazia sentido a criança aprender apenas fórmulas e conteúdos, pois as mudanças tecnológicas eram dadas lentamente. Neste sentido, tais mecanismos seriam úteis por no mínimo trinta anos, que seria o tempo da carreira profissional do indivíduo. No momento atual, com a velocidade nos quais os conhecimentos se transformam, não podemos resolver um problema novo com apenas fórmulas antigas. Na era digital, faz-se necessário ter criatividade, vontade de experimentação e pensamento crítico para desvendar os desafios do cotidiano (GABRIEL, 2013).

O autor sustenta a idéia de que a escola precisa e deve ensinar o espírito de inovação de acordo com as novas possibilidades da sociedade, mas, infelizmente, o que se observa é que a educação atual continua a praticar o que praticava no século passado: ensinar apenas fórmulas prontas. Mello e Teixeira (2007) também refletem nesta percepção, nos dizendo que hoje é possível vivenciarmos um novo tempo, em que diversas culturas e interesses procuram um novo reconhecimento de si mesmos, a fim de que possam, nesse novo espaço virtual, exercer cidadania. Se olharmos para trás, no campo educacional, o professor sempre precisou inovar e procurar novas formas de preparar suas aulas e assim conquistar a atenção dos alunos.

Pois vivemos em um momento em que rapidamente surgem novas tecnologias e a escola precisa estar em continua atualização e sempre em busca de conhecimentos. Sabemos que o novo normalmente provoca receio, contudo são tempos de transformações e até mesmo os alunos que nasceram nessa era digital necessitam de ajuda dos professores para selecionarem bons conteúdos digitais, pois sabemos que nem tudo que se encontra na rede é seguro, o que pode acarretar em situações de perigo. Segundo Gabriel (2013, p. 104), isso demanda em uma reconfiguração da função do professor:

[...] o professor, que antes funcionava como um filtro de conteúdo, passa a ter um valor essencial como interface, para auxiliar a navegação no mar de informações. A validação da informação e reflexão para analisá-la e construir significados, na realidade, passa a ser uma das principais habilidades da era digital.

Nesta percepção, a mediação do educador continua sendo fundamental para que não ocorram desvantagens aos alunos, pois o educador precisa ser um guia de seu alunado, considerando que ele passou por processos formativos primeiramente e, teoricamente, possui melhor capacidade de perceber quanto à veracidade das informações. Além disso, o professor não possui a didática precisa para exemplificar os conteúdos e gerar situações que proporcionem ao aluno a internalização do conhecimento, pois apenas ter acesso a algo não certifica a sua aprendizagem.

Neste sentido, cabe ao professor incentivar um contato precisamente pedagógico com a massa de informações que estão ao alcance dos alunos. Infelizmente, a prática docente vem demonstrando o despreparo da escola e de seus agentes para essa possível modificação, resultando em obstáculos para ambos os lados, professores e alunos. O novo milênio trouxe uma geração de crianças submergidas em tecnologias digitais, ocasionando em uma inversão de papéis: as crianças acabam por ensinar os pais e professores a fazerem uso das novas tecnologias.

Afinal, a sociedade se aprofunda a cada dia mais nas águas da era digital e a escola não pode ficar à parte dessas atualidades se quiser conquistar seus alunos os fazendo sentir curiosidade pelos conteúdos programáticos, assim como seguir exercendo seu papel de inserção dos indivíduos na cultura. Para além das vulnerabilidades orçamentárias e de gestão que historicamente acometem a educação formal, e que implicam em uma escola tecnologicamente ultrapassada, cabe ao professor certo protagonismo perante este assunto, ao modificar o modo como observa e se confronta com o mundo digital. Como pondera Gómez (2015, p. 29), ao afirmar que:

Nós, docentes, devemos nos dar conta de que não é aconselhável apenas fornecer informação aos alunos, temos que ensiná-los como utilizar de forma eficaz essa informação que rodeia e enche as suas vidas, como acessá-la e avaliá-la criticamente, analisá-la, organizá-la, recriá-la e compartilhá-la. As escolas devem se transformar em poderosos cenários de aprendizagem, onde os alunos investigam, compartilham, aplicam e refletem.

Torna-se necessário a reflexão acerca das novas metodologias tecnologicamente mediadas, assim como a qualificação dos alunos para uma relação clarividente e crítica com conteúdos virtuais, não se trata mais de um adicional à educação, mas sim, de uma necessidade imediata. Para tanto, o educador precisa vencer obstáculos e envolver-se em novas tecnologias em conjunto com seus alunos, utilizando essas mudanças a seu favor na prática docente. Desta forma, serão aulas que proporciona troca de conhecimento, diálogo e compreensão, assim como idealiza o modelo freiriano de educação, modelo cronologicamente anterior à era digital, mas apropriado com uma cultura de ampla difusão, produção e compartilhamento de saber.

2.2 O ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Na direção que caminha o presente texto, refletir a respeito do processo educacional do ensino de Genética e sua complexidade, nos remete a considerar os vários fatores que compõem o contexto educativo. Dentre eles, as estratégias de ensino, os recursos de aprendizagem, e a formação do professor.

O Ensino de Genética como um todo, é dos mais importantes no contexto da Ciência, assim como um dos mais problemáticos. Isto é, pode-se afirmar que “ensinar e divulgar sobre Genética é tão importante, quanto difícil!” (GOLDBACH; MACEDO, 2008).

Pesquisas envolvendo o ensino de genética tomaram impulso notório a partir da década de 80 (BUGALLO RODRÍGUEZ, 1995). Os estudos na área da Genética continuam em progressão e seu desenvolvimento ainda pode ser considerado recente.

Os primeiros estudos que começaram a ser feitos neste campo tinham como objetivo entender quais as principais dificuldades encontradas pelos discentes dentro da biologia, e a genética estava em posição consideravelmente notória. Desde então, diversas pesquisas começaram a ser feitas, com o objetivo de compreender as concepções prévias dos alunos e suas maiores dificuldades na área da genética (SILVEIRA; AMABIS, 2003).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASÍL, 2002) estabelecem que este tema seja apresentado de forma que os professores tenham a capacidade de descrever a estrutura e as

características da molécula de DNA, que seja possível relacioná-las à transmissão dos caracteres hereditários e compreender a associação entre as mutações e alterações no código, e o resultado deste no que se atribui a diversidade mundial. Também são propostas, aulas didáticas que tenham por objetivo a formação crítica em relação a temas polêmicos e julgamentos de questões discriminativas e preconceituosas, por meio de experimentações, elaborações de modelos didáticos, simulações, jogos e argumentações.

A Genética é uma disciplina que desperta o interesse nos mais variados públicos, desde alunos do ensino fundamental e médio até alunos de graduação e pós-graduação. Tal interesse provém do fato que a disciplina estar constantemente presente na mídia e, por abordarem assuntos relativamente interessantes para os alunos, como por exemplo, desenvolvimento de célula tronco, organismos transgênicos, fecundação in vitro, clonagem de organismos e outros (VESTENA et al., 2015), ao mesmo tempo trata-se de uma disciplina que trabalha aspectos éticos que encontram-se envoltos na produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, despertando a atenção em relação a associação da ciência, tecnologia e a sociedade (BRASIL, 2012).

Logo, é necessário que exista um conhecimento qualitativo em Genética para que assim os alunos tornem-se aptos a terem um posicionamento crítico (BONZANINI, 2011). Lecionar genética é considerado com múltiplas razões, algo de máxima importância para a alfabetização científica, neste âmbito a mídia e a divulgação científica exerce um papel complementar ao propor questões consideradas polêmicas, ao promover apontamentos para a democratização do conhecimento e para o debate dos caminhos da legislação e de desenvolvimento da sociedade. Além disso, a biotecnologia propicia exemplos que sinalizam intensas relações entre o conhecimento, suas aplicações e seus desdobramentos éticos, culturais, sociais, econômicos e políticos (GOLBACH, 2006).

Para Silveira e Amabis (2003) a partir de estudos acerca de conhecimentos prévios, é possível perceber que grandes partes dos alunos possuem ao menos noção no que se diz respeito sobre o DNA, genes, cromossomos, mesmo sem nunca terem contato com isso na escola. No entanto, também é possível notar que ainda assim há muita dificuldade em relação a esses assuntos, como por exemplo, terminologias como cromossomo, gene e alelo ainda são facilmente confundidas. (PAIVA; MARTINS, 2005).

De acordo com o autor Casagrande (2006), o ensino de genética humana na escola precisa ter como objetivo elucidar a definição e os mecanismos de herança e alterações

genéticas, assim como instruir o estudante a utilizar o conhecimento genético e as informações das leis de probabilidade para estabelecer reflexões em relação aos possíveis riscos em relação aos seus descendentes.

Propagar a relevância da instrução genética como um auxílio para a tomada de decisões pessoais no que diz respeito a diversas situações, como por exemplo, a organização familiar ou um entendimento mais adequado em relação aos mecanismos genéticos, que de certa forma proporciona garantia quanto a preparação do público como um todo para um consumo com mais informações quanto aos serviços genéticos, como a efetuação ou não de testes genéticos preditivos, triagem neonatal ou populacional. Certamente que o ensino de Genética é sempre envolto de grandes desafios. É preciso levar em consideração que o diverso número de conceitos relacionados à área dificulta, inúmeras vezes, o entendimento por parte dos alunos que acabam preocupando-se em memorizar termos com objetivo de compreender e relacionar o estudo com a vida prática (CASAGRANDE, 2006). Em relação aos obstáculos enfrentados no ensino de Genética é importante enfatizar a fala dos autores Scheid e Ferrari (2006):

No que se refere ao ensino de Genética, um dos maiores problemas encontrados reside na veiculação da idéia / visão de Ciência como verdade inquestionável. Esta concepção dificulta o entendimento da natureza da atividade científica e desestimula os estudantes.

Como consequência do ensino tradicional, os estudantes, acabam desmotivados e não aprendem, assumindo uma posição passiva. Segundo Pozo e Crespo (2009, p.18):

A educação científica também deveria promover e modificar certas atitudes nos alunos, algo que normalmente não consegue, em parte porque os professores de ciências não costumam considerar que a educação em atitudes faça parte de seus objetivos e conteúdos essenciais- apesar de, paradoxalmente, as atitudes dos alunos nas salas de aula geralmente serem um dos elementos mais incômodos e agressivos.

Para os estudantes que em alguma fase da vida escolar tiveram contato com o Ensino de Genética, as principais dificuldades relatadas dizem respeito à compreensão básica sobre os mecanismos de transmissão de características hereditárias e as Leis de Mendel; localização do material genético dentro do organismo; divisão celular, além de dificuldades envolvendo os conceitos matemáticos básicos, como probabilidade. (CID; NETO, 2005).

Bugallo Rodríguez (1995) relata que grande parte do déficit de aprendizagem no ensino de genética é proveniente das dificuldades na compreensão sobre a terminologia genética, a fragmentação e a descontextualização dos assuntos. Neste contexto, Goldbach et al. (2009) mencionam a formação dos docentes, a organização curricular e a desatualização dos

conteúdos. Para Paiva e Martins (2005) e Silveira e Amabis (2003) a fragmentação no ensino é um dos principais fatores que dificultam a aprendizagem, Além disso, Cid e Neto (2005) destacam como problemas a terminologia genética e algumas noções de matemática como probabilidade, por exemplo.

Ainda sobre conceitos de terminologia, Cid e Neto (2005) reforçam que a genética é uma área com um vasto vocabulário próprio e que é, na maioria das vezes, inédito para os alunos. Deste modo, designar alguns termos que costumam ser introduzidos de uma só vez dificulta o processo de aprendizagem. O que sugere a inserção de práticas inovadoras e que despertem o interesse dos alunos em aprender.

No que se diz respeito à descontextualização, Bugallo Rodríguez (1995) ressalta que os conceitos de genética por si só já são abstratos, dificultando assim o trabalho do docente; se estes conceitos fossem desenvolvidos a partir de situações “reais” e demonstrativas, a compreensão poderia ser potencializada.

Para Bugallo Rodríguez (1995) trabalhos práticos iriam diminuir as dificuldades encontradas na aprendizagem, mas por requerer um tempo que muita das vezes é incompatível com a realidade escolar, acabam não sendo feitos. Práticas estas que podem ser feitas por meio do Ensino Híbrido. Outra dificuldade que também é relatada pela autora é que alguns problemas genéticos necessitam de uma resolução matemática. Em alguns casos os alunos conseguem resolvê-los, em contrapartida não conseguem compreender a relação desses cálculos com a genética em si, em outros, o problema se encontra na resolução desses exercícios. Neste contexto, a utilização do Ensino Híbrido pode ser uma alternativa para diminuir estas dificuldades, visto que, esta metodologia tem por objetivo o uso de tecnologia, que cada vez mais está imersa no cotidiano e em pelo menos uma parte do processo de ensino e aprendizagem ela esta presente.

Outro motivo que dificulta o ensino de genética é a má formação inicial e continuada de professores, o que gera uma notória desatualização acerca dos conteúdos trabalhados em sala de aula, como relatado por Goldbachet al. (2009).

Mesmo com muitas dificuldades comprovadas em se trabalhar o conteúdo de genética em sala de aula, o mesmo é de suma importância dentro do Ensino de Ciências, uma vez que é considerado, apesar de difícil, um dos conteúdos mais importantes de biologia, por ser caracterizado como fator primordial para a compreensão da evolução e dos próprios mecanismos de funcionamento da vida, além de ser assunto frequente nos meios de

comunicação de uma sociedade engajada. (CID; NETO, 2005).

A cada momento novas metodologias de ensino e aprendizagem surgem, seja através da tecnologia, seja através de uma aula de campo, ou até mesmo em um espaço formal de ensino utilizando um experimento simples. Entretanto, essa realidade exige inovações que possam romper com o modelo que é passado de geração a geração, em que o professor é o principal agente e os estudantes assumem a postura mais passiva nos diferentes encontros e, principalmente, em sala de aula (MORAN, 2015). Nessa perspectiva, o ensino acaba se tornando mecânico, e dissociado das experiências vividas pelos alunos.

É preciso que o professor perceba fragilidades na construção de conceitos no ensino de Genética, partindo dos conhecimentos prévios que os alunos possuem, bem como proporcionar estratégias e situações de aprendizagem que contemplem a construção do conhecimento (SILVEIRA, 2008).

Desta maneira, se faz necessário o uso de práticas que poderão ser capazes de desenvolver atividades mais atraentes para os alunos, e que despertem o interesse dos mesmos pelo conhecimento e promovam a autonomia. Sendo assim, propomos a utilização do Ensino Híbrido, que é uma metodologia ativa que mescla o momento presencial e tradicional, com o momento virtual, tão presente no cotidiano de alunos que hoje crescem rodeados pela tecnologia digital e que possuem facilidade com ambientes virtuais e recursos tecnológicos.

2.3 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ALIADAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Principalmente quando vivenciamos uma sociedade cada vez mais tecnológica e engajada digitalmente. Isso faz com que os alunos sejam um pouco diferentes, o que segundo Bates (2016) é devido à imersão e facilidade com a tecnologia digital, em particular as redes sociais e a variedade de aplicativos que podem ser executados em inúmeros dispositivos. Neste contexto, Prensky (2001) classifica esses alunos como “nativos digitais”, pois pensam e aprendem de maneira diferente, devido sua imersão em mídias sociais. Desta forma, esses alunos esperam que as mídias sociais sejam usadas em todos os aspectos da sua vida, inclusive no processo de aprendizagem.

No desenvolvimento do ensino-aprendizagem o incentivo precisa estar presente em

todos os instantes. Compete ao professor auxiliar na construção do processo de formação, induzindo o aluno no desenvolvimento da motivação do conhecimento (SOUZA, 2007).

Ao se falar do ensino escolar nas séries iniciais do ensino fundamental, prontamente consideramos aulas tradicionais, onde o professor exhibe o conteúdo em sala, implementa algumas experiências em aulas práticas (quando é possível) e avalia os alunos com uma costumeira prova escrita. Por mas que este modelo de aula apresente alguns benefícios ao professor de acordo com Ronca e Escobar (1984), não é o bastante, ou seja, normalmente o conteúdo não é completamente compreendido, contudo que se utilizem os laboratórios.

Na literatura didática e pedagógica existem incontáveis métodos e recursos para as aulas que possuem potencial para ser aplicados pelos professores, com resultados certificadamente positivos (PILETTI, 2000; RONCA & ESCOBAR, 1984). Todavia, a maior parte dos professores possui uma predisposição em aderir métodos mais tradicionais de ensino, por medo de renovar ou mesmo pela inatividade a muito estipulada em nosso sistema educacional.

Havendo o professor definido a organização do conteúdo e estipulado exemplos e problemas específicos, o segundo passo é definir métodos de ensino que sejam mais apropriadas para a obtenção dos objetivos (RONCA & ESCOBAR, 1984, p. 39). Com a aplicação de recursos didático-pedagógicos, reflete-se em completar as lacunas que o ensino tradicional normalmente deixa, e com isso, além de apresentar o conteúdo de uma forma individualizada, faz dos alunos participantes do processo de aprendizagem. Sendo que, conforme Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Neste contexto, pode-se ponderar que uma aula associada a recursos didático-pedagógicos torna-se mais incentivadora e menos desinteressante, quando correlacionada com a aula expositiva tradicional, regularmente utilizada nas salas de aula do ensino fundamental, médio e até superior.

A metodologia tradicional, de acordo com Hoehnke; Koch; Lutz (2005) pode levar a inúmeras questões, pois essa metodologia conduz os alunos a: mimetismo, por parte dos alunos em associação ao professor; obediência íntegra dos alunos pelo professor conduzindo a uma submissão; a repetição, quando o professor propõe que os alunos resolvam questões; e domínio total do aluno pelo professor, onde o professor acaba estabelecendo no aluno aquilo que ele deseja e não o que o aluno deseja para ele, ou seja, intervindo na sua formação, além disto, nas aulas tradicionalistas as atividades quase nunca têm alguma comunicação com a

realidade. Isto tudo leva o aluno a um esgotamento das capacidades criativas individuais e acabam se transformando em competências especificamente mecânicas. De acordo com Hoehnke; Koch; Lutz (2005), “nos métodos de ensino tradicionais apenas se utiliza uma pequena parte da capacidade de aprendizagem humana”.

As aulas associadas a recursos didático-pedagógicos, de acordo com Souza (2007) “(...) no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo criatividade e habilidades (...). Em confluência com a mesma autora, os recursos didáticos são de essencial importância para o progresso cognitivo da criança e ainda, esses recursos, transportam ao aluno a oportunidade de aprender de forma efetiva o conteúdo de certa disciplina de modo mais eficiente e distinto para toda sua vida.

Souza (2007, p. 111) propõe que:

“O professor deve ter formação e competência para utilizar os recursos didáticos que estão a seu alcance e muita criatividade, ou até mesmo construir juntamente com seus alunos, pois, ao manipular esses objetos a criança tem a possibilidade de assimilar melhor o conteúdo. Os recursos didáticos não devem ser utilizados de qualquer jeito, deve haver um planejamento por parte do professor, que deverá saber como utilizá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina”.

De certo que os recursos didático-pedagógicos surtirão maiores efeitos nas aulas apresentadas aos alunos do ensino fundamental (séries iniciais), por serem até então crianças e se interessarem muito mais por aulas “diferenciadas”.

Existe a possibilidade de uso de múltiplos materiais concretos em sala de aula, todavia, o professor precisa ponderar quanto ao uso de tais recursos. A utilização de recursos didáticos precisa e deve responder as perguntas básicas como O que? Quando? Como? e Porquê? pois, este educador, precisa ter um propósito objetivo, um domínio de conteúdo e uma organização para o uso de tais materiais (ALMEIDA, 2005).

As instituições escolares devem viabilizar os recursos que serão essenciais para uso do professor, isso poderá ser realizado quando o planejamento de ensino for elaborado, tal planejamento deve ser praticado de forma conjunta, visto que existirá maior aproveitamento por parte dos professores em decorrência da troca de experiências (ALMEIDA, 2005). O papel do professor neste processo é de fundamental importância para que o uso de tais recursos alcance o objetivo apresentado. O professor precisa possuir formação e competência para empregar os recursos didáticos que estão a seu alcance, assim como muita criatividade, ou até mesmo construir em conjunto com seus alunos, pois, ao trabalhar esses objetos a criança tem a possibilidade de assimilar melhor o conteúdo (PONTUSCHKA, 2010).

Os recursos didáticos não devem ser manuseados de qualquer jeito, deve existir um planejamento oriundo do professor, que deverá saber como manuseá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina. Precisa ser compreendido, porém, que o professor não deve ter o recurso didático como o “Salvador da Pátria” ou que este recurso, por si só, trará o aluno à luz da sabedoria do conteúdo (ALMEIDA, 2005).

É importante que este professor possua entendimento quanto às razões pelas quais está utilizando tais recursos, e de sua associação com o ensino - aprendizagem precisa entender também, quando podem ser utilizados. Deve compreender o que vai ensinar, buscando técnicas de ensino e dominar o conteúdo com intuito de alcançar um ensino satisfatório, precisa estar apto para situações contrárias que por ventura podem interferir em seu trabalho diário, e entendendo de forma antecipada quais recursos poderão ser utilizados na aplicação do conteúdo proposto (PONTUSCHKA, 2010).).

Ao professor é essencial uma formação de qualidade e que exista interação com seus alunos, assim como deter de um comprometimento de estimulá-los a pesquisar, procurar saber mais sobre o tema, se encontrarem como parte deste mundo globalizado, como indivíduos ativos no processo de ensino, compreendendo a importância de obtenção de determinado conhecimento (PEREIRA, 1999).

Ou seja, o recurso didático pode ser essencial para que ocorra o progresso cognitivo da criança, todavia o recurso mais adequado, muitas das vezes não será o visualmente mais bonito e o tão pouco o já construído. Inúmeras vezes, durante a construção de um recurso, o aluno possui a oportunidade de aprender de modos mais efetivo e marcante para toda sua existência (ALMEIDA, 2005).

Em algum outro momento, o mais relevante não será o recurso, mas sim, a discussão e resolução de uma circunstância problema relacionada ao contexto do aluno, ou ainda, à discussão e o uso de um pensamento mais abstrato, possuindo como planejamento formar um aluno reflexivo com associação ao seu contexto social e também correlacionado ao contexto mundial, que sofre alterações muito significativas a cada momento e esse aluno precisa ter oportunidades de acompanhar essas alterações, compete ao professor com o apoio da escola onde está inserido, atender esta necessidade (LOPES, 2010).

De acordo com, Vygotsky, 1991, “uma prática pedagógica adequada perpassa não somente por deixar as crianças brincarem, mas, fundamentalmente por ajudar as crianças a brincar, por brincar com as crianças e até mesmo por ensinar as crianças a brincar”. Em outro

ponto de vista é preciso questionar quanto ao sentido da utilização inadequada de tais materiais no ensino escolar, o quanto estes podem prejudicar o processo de ensino e de aprendizagem. É preciso entender que os recursos didáticos têm por objetivo servir apenas como intermediário neste processo, como algo que aproxime professor, aluno, conhecimento, atendendo os seus devidos delineamentos e sendo utilizados em momentos específicos. Sempre associados a uma formação qualificada do professor a sua concepção pedagógica (ALMEIDA, 2005).

O material selecionado precisa ser empregado com embasamento teórico, e o professor não devem sucumbir aos apelos comerciais que inúmeras vezes exibem os materiais didáticos como a resposta dos problemas educacionais. O uso inadequado de um recurso didático pode resultar no que se chama “inversão didática”, isso ocorre quando o material manuseado passa a ser observado como algo por si mesmo e não como instrumento que auxilia o desenvolvimento de ensino e de aprendizagem (CAMPBELL, 2012).

Afinal, uma inversão didática ocorre quando um material pedagógico, planejado para facilitar o processo de aprendizagem, passa a ser manuseado como se fosse o próprio objeto de estudo em si mesmo (PAIS, 1999). A utilização de materiais didáticos no ensino escolar, precisa ser sempre assistido e embasado por uma reflexão pedagógica respeitando a sua real utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que se alcance o objetivo proposto. Não se pode extraviar-se em teorias, contudo, também não se deve utilizar qualquer recurso didático por si só sem objetivos explícitos. Portanto, o professor bem qualificado, compreende que a utilização de materiais concretos precisa ter ligação com situações importantes para o aluno.

Dentro deste contexto partimos para uma reflexão educacional entre o pressuposto teórico e utilização do Ensino Híbrido no Ensino de Ciências, a utilização de metodologias ativas podem servir como ferramentas de aperfeiçoamento dos modelos de aprendizagem, por meio de experiências e das práticas sociais em diferentes situações (BERBEL, 2011). Ainda para Berbel (2011, p. 29):

As Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Sendo assim, ao contrário do método mais tradicional de ensino, em que os estudantes possuem postura passiva em relação ao educador e ao conteúdo, as metodologias ativas

permitem o movimento inverso, ou seja, estes alunos passam a ser compreendidos como ser pensante, portanto, passam a assumir um papel ativo na aprendizagem, visto que têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas, contribuindo para construção do conhecimento. Assim, pode-se inferir que as estratégias pedagógicas de Aprendizagem Ativa:

são utilizadas com o objetivo de levar um estudante a descobrir um fenômeno e a compreender conceitos por si mesmo e, na sequência, conduzir este estudante a relacionar suas descobertas com seu conhecimento prévio do mundo ao seu redor. Dessa forma, espera-se que o conhecimento construído tenha mais significado do que quando uma informação é “passada” ao estudante de forma passiva. Nas estratégias de Aprendizagem Ativa, o estudante é o principal agente do processo de construção de seu conhecimento, agindo para aprender e o professor tem o papel de facilitador no processo de ensino-aprendizagem. Ele tem de atuar como um mediador atento no processo de construção do conhecimento de seus estudantes (SANTOS, 2015, p. 27206-27207).

Nesta perspectiva, as metodologias ativas servem como processos que estimulam a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar possíveis situações para tomada de decisão, sendo o professor apenas o facilitador desse processo (BERBEL, 2011).

Dentro deste contexto e embasado na literatura, a metodologia ativa escolhida para esta pesquisa foi a do Ensino híbrido, visto que, é um método no qual envolve a utilização das tecnologias com foco na personalização das ações de ensino e de aprendizagem, apresentando aos professores diferentes maneiras de inserção das tecnologias digitais no processo de ensino.

2.4 O ENSINO HÍBRIDO COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

O termo Ensino Híbrido veio do inglês *Blendedlearning* e significa a combinação do ensino mediado pela tecnologia com o tradicional. O ensino híbrido, mescla do ensino presencial com o virtual dentro e fora da escola. Contudo, Staker Horn (2012) ressaltam que um modelo de educação formal, é necessário, porque diferencia de casos em que um aluno joga um game educativo em casa ou faz uso de um aplicativo de aprendizagem no smartphone, de forma independente de seu programa escolar formal.

Em todos os programas de ensino híbrido, os estudantes têm um pouco de sua aprendizagem via internet. Isso não significa usar qualquer ferramenta digital. Aprender online significa uma grande mudança de ensino, saindo basicamente do meio presencial para aquele que utiliza instrução e conteúdos baseados na web. Contudo, vale destacar que a relação professor-estudante se torna ainda mais produtiva, quando o foco deixa de ser a mera

transmissão unilateral de conhecimentos e passa a ser a orientação dos estudos, a tutoria, a mediação no sentido de facilitar que o estudante transforme as informações, que estão à disposição em diferentes meios, em conhecimentos (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI; 2015).

Para autores como Colis e Moonen (2001) o Ensino híbrido é uma modalidade que mistura o ensino presencial com o ensino mediado pela tecnologia, onde o ensino on-line se torna, para os autores, uma extensão da sala de aula tradicional, alinhando o currículo com as necessidades de aprendizagem dos estudantes, permitindo assim buscar o conhecimento e aplicá-lo nas tarefas presenciais, evitando perder completamente a presença do professor, tornando a aprendizagem mais desenvolvida e ao mesmo tempo humanizada.

A educação é Híbrida também porque acontece no contexto de uma sociedade imperfeita, contraditória em suas políticas e em seus modelos, entre os ideais afirmados e as práticas efetuadas; muitas das competências sócio-emocionais e valores apregoados não são coerentes com o comportamento cotidiano de uma parte dos gestores, docentes, alunos e famílias. (MORAN in BACHIC, TANZI NETO e TREVISANI. 2015. p. 26).

O Ensino híbrido pode ser implementado de muitas maneiras únicas, conforme os modelos descritos por Valente (2014). Segundo Valente (2014) existem quatro modelos que caracterizam o Ensino híbrido, sendo eles: rodízio, flex, virtual enriquecido e blended misturado. Valente (2014), descreve cada um desse modelo como a seguir:

O modelo de Rodízio permite que os estudantes rotacionem através das estações em um horário fixo, no qual pelo menos uma das estações é uma estação de aprendizagem online. Para que este modelo seja aplicado, é necessário que o professor organize a sala em pontos específicos, com um roteiro de aula fixo, para que os alunos consigam realizar um rodízio nesses pontos, em relação ao tempo, este pode ser determinado pelo professor ou até que o aluno cumpra o objetivo da aprendizagem da estação. Um desses pontos específicos estipulados deverá ser uma estação para aprendizado on-line e quanto aos outros pontos, nestes podem estar inclusos atividades, com instruções para pequenos grupos ou toda a classe, além das opções de projetos em grupo e atividades escritas (STAKER; HORN, 2012).

Como demonstra o modelo descrito pelos autores acima citados:

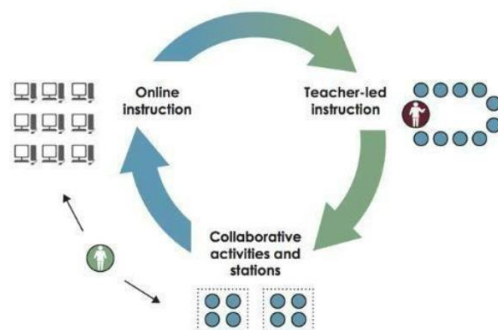


Figura 1: Modelo de Rotação por Estações de Trabalho.
Fonte: Staker; Horn, 2012.

Enquanto que o autor Bailey et al. (2013) sugere como configuração para estruturação de estações de trabalho, um número mínimo variável, a presença de pelo menos um trabalho que possua um contexto on-line; o número de estudantes por estação pode diversificar de acordo com o tamanho do grupo para o ensino; é preciso ter atenção em relação ao tamanho do grupo e assim analisar o tempo ideal para a rotação nas estações; é necessário a presença de profissionais qualificados para promover apoio a uma ou mais estações de aprendizagem e, por fim, o autor sugere que este modelo utilize o mínimo da estrutura da sala de aula tradicional.

Além disso, é sugerido que sejam observados alguns dados considerados relevantes para que exista o planejamento e a implementação desse modelo de ensino, a citar: o número de estações de trabalho, o tempo que cada estação precisa, todo o processo da avaliação de ensino e aprendizagem, os recursos tecnológicos que serão utilizados, assim como o tempo que o professor irá precisar para organizar, planejar e desenvolver sua prática. De certo que a quantidade de Estações de Trabalho está associada de forma direta ao número de estudantes que compõem uma turma, tal número pode interferir de forma positiva ou negativa nas aulas, neste sentido aconselha-se que seja formulado um número alto de estações, para que cada grupo tenha um número menor de integrantes (SOUZA & ANDRADE, 2016). A avaliação nesse exemplo de ensino tem por intuito o diagnóstico e análise do desempenho individual e do grupo em referência ao que foi transmitido nas estações. Para isso, o(s) objetivo(s) de cada estação precisa estar associado com os resultados de aprendizagem que o professor tem por desejo alcançar e com a(s) atividade(s) sugerida(s) na estação (SOUZA & ANDRADE, 2016).

O modelo Flex permite que os estudantes se movam em horários fluidos entre as atividades de aprendizagem de acordo com suas necessidades. A aprendizagem on-line é a espinha dorsal da aprendizagem do estudante em um modelo Flex. Os professores fornecem apoio e instrução numa base flexível, conforme a necessidade enquanto os estudantes trabalham através do currículo e do conteúdo do curso. Este modelo pode dar aos estudantes um alto grau de controle sobre sua aprendizagem. Ou seja, se faz uso de uma lista personalizada de atividades de acordo suas competências e habilidades, com o professor a disposição caso surja dúvidas, os estudantes de forma diferenciada aprendem utilizando as diversas modalidades (NOVAIS, 2017).

O modelo Virtual Enriquecido é uma alternativa às escolas on-line em tempo integral que permite que os estudantes concluam a maioria dos cursos on-line em casa ou fora da escola, mas frequentando a escola para sessões obrigatórias de aprendizagem presenciais com um professor. De acordo com Horn e Staker (2015), diversos programas deste tipo tiveram origem como escolas on-line e, posteriormente, desenvolveram programas híbridos de forma a propiciar, aos estudantes, experiências de escolas conhecidas como tradicionais.

O modelo *Blended* misturado, o aluno escolhe realizar uma ou mais disciplinas totalmente on-line para que estas complementem as disciplinas presenciais. Por exemplo, pode ser que uma disciplina de interesse do aluno não seja ofertada presencialmente, mas sim na modalidade on-line.

Moran (2015) ratifica que os alunos se engajam e aprendem de maneira mais significativa por meio de a criação de desafios, atividades, jogos, e outras atividades em que é possível combinar a colaboração e a personalização do ensino, do que pela forma convencional. Além disso, há uma gama de recursos que podem ser utilizados no processo avaliativo, como questionários on-line, quiz, fóruns de discussão, jogos, blogs, entre vários outros disponíveis.

No entanto, o formulador dessas etapas, individuais e em grupo deve ser o professor com sua capacidade de acompanhar, mediar, analisar os resultados e os *gaps* apresentados durante o processo. (MORAN, 2015).

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula é ratificado pelo fato de que estas ferramentas estão constantemente modificando os hábitos da sociedade, as relações interpessoais e até mesmo noções de espaço e de tempo, possibilitando que “ as informações sejam manipuladas de forma extremamente rápida e flexível,

envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento sistematizado” (LEVY, 2001). Desta forma, perceptível o modo no qual a ciência e a tecnologia estão associadas no dia-a-dia de cada pessoa. Contestar a relação existente entre a ciência, a tecnologia e a sociedade é negar também nossa forma de viver e pensar o mundo.

Para Moran (2015), a escola que insiste em seguir padrões, ensina e avalia de forma similar, são instituições que pensam apenas em resultados previsíveis, mas desconsideram as singularidades, competências cognitivas, pessoal e social, que precisam ser adquiridas na trajetória escolar. Contudo a introdução das tecnologias digitais em aula não deve ser feito de qualquer jeito, muito menos configura uma única alternativa para a educação. Pensar no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação na sala de aula precisa necessariamente estar associada a uma metodologia que inove, mas que equivocadamente muitos ainda pensam que se contrapõem ao ensino tradicional (SILVA, 2017).

Um dos benefícios do ensino híbrido é centralizar informações básicas nos ambientes de aprendizagem e na sala de aula, sendo possível realizar atividades mais criativas, supervisionadas, planejada por inúmeros caminhos que correspondam às necessidades individuais dos alunos, com educação aberta e em rede (MORAN, 2015). Pode-se dizer que a tecnologia traz muitas vantagens ao ensino, pois abordam diversas esferas, e proporciona uma interligação de espaços físicos e digitais, além de que a tecnologia já faz parte da vida de muitas pessoas, concernindo a escola conhecer e apropriar dessas vantagens (SILVA, 2017).

O modelo híbrido proporciona ao aluno um rápido desenvolvimento de forma autônoma, de diversas formas, espaço e de modo contínuo, para que este vivencie uma experiência de educação integrada, onde após a sala convencional, o aluno continue seus estudos de onde parou (BRITO, 2020). Em tempo, é preciso dizer que o ideal é que não exista equívocos ao pensar em divisões entre o modelo híbrido e o modelo tradicional, pois o modelo híbrido é uma extensão do modelo tradicional, que introduz o ensino online para alcançar as reivindicações atuais da educação. Outro equívoco que Silva (2017) ressaltar é achar que o ensino híbrido é o ideal e o tradicional não é, pois, o ensino híbrido surge para aprimorar o ensino tradicional, sem dissociar deste.

Dentro deste contexto foi pensada uma Sequência Didática na perspectiva do Ensino Híbrido, porque esta metodologia permite a combinação do espaço da sala de aula com o ambiente virtual.

Utilizar uma sequência didática como um instrumento de ensino possibilitou elaborar um conjunto de atividades de Genética Mendeliana ligadas entre si, planejadas para ensinar o conteúdo etapa por etapa, de forma que, os alunos pudessem absorver e aprender o conteúdo por meio de uma metodologia de ensino mais ativa e participativa.

Soma-se a isso que, a organização das atividades em sequência possibilitou aos alunos aprenderem com uma nova ótica as diferentes formas no qual a Genética permeia nossa vida em sociedade, preparando-os para saberem aplicar e entender como este conteúdo está presente nas mais variadas situações sociais (DOLZ, NOVERRAZ & SCHNEUWLY, 2004).

Uma tendência atual para o ensino na educação básica são as Sequências Didáticas. É um tipo de abordagem que permite a construção do conhecimento, possibilita a experimentação, a generalização, a abstração e a formação de significados.

A Sequência Didática de acordo com Perreti e Costa (2013) permite a interdisciplinaridade, pois trabalhando um tema numa determinada disciplina, pode buscar aplicar em outras áreas, e com isso, fazer a ligação entre essas diferentes áreas de conhecimento. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema, e por sua vez, a outro, tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido.

Uma Sequência Didática é uma unidade de análise que permite a avaliação sob uma perspectiva processual, incluindo as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998).

Elas foram usadas durante a prática docente, que se fundamentou na Dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) na qual o processo de Ensino e Aprendizagem se dá em três momentos, o primeiro acontece a partir da problematização na qual são apresentadas situações reais, relacionadas aos temas de estudo, e os alunos necessitam da introdução dos conhecimentos científicos para interpretá-las.

O segundo momento pedagógico se dá por meio da organização do conhecimento, na qual o docente estrutura o conhecimento científico através de processo dialógico e problematizador a partir de ferramentas como pesquisa, livros, resolução de exercícios e outras. E o terceiro momento pedagógico é a aplicação do conhecimento, que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno.

Nesse sentido, em todas as etapas da Sequência Didática, se optou pela interação entre os alunos e alunos-docente, sendo feitas em grupos de quatro a sete estudantes. Os grupos foram separados mesclando sempre estudantes com maior facilidade nos conteúdos abordados em Biologia e aqueles que apresentavam dificuldade nesses conteúdos.

A Sequência Didática é composta de quatro momentos, divididos em oito aulas, que mesclam o ensino presencial com o momento virtual, além de atividades práticas. O tempo de realização de cada aula foi de cinquenta minutos, ou seja, um tempo regular de aula.

O conceito de sequência didática, proposto por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97), define esse instrumento de ensino como “um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática”. Ademais, as sequências didáticas também podem ser compreendidas como um conjunto de atividades sequenciadas que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, por serem consideradas como uma forma alternativa de material didático, e ajudam os estudantes de maneira mais ativa na construção do seu conhecimento.

Sobretudo, Barros e Cordeiro (2017), ressaltam que, para a aplicação desta ferramenta de ensino não basta apenas apresentar aos alunos um exemplar de atividades e solicitar que os mesmos compreendam o conteúdo de maneira efetiva. A sequência didática deve promover o aprendizado com as informações e conhecimentos necessários para que os alunos possam aprender, replicar o conhecimento e fazer a interligação do conteúdo com situações reais do cotidiano (BARROS e CORDEIRO, 2017).

Adicionalmente, Zabala (1998), define sequência didática como:

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...) têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo em que (...) permitem incluir as três fases de toda intervenção reflexiva: planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998 p.18).

Ainda de acordo com Zabala, a SD, é uma ferramenta educacional no qual é possível tornar o conteúdo mais atrativo e articulado ao longo de uma unidade didática. Assim, podemos analisar as diferentes formas de mediar como docentes as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos (ZABALA, 1998, p.20).

Sendo assim, a sequência didática não deve ser minimizada simplesmente como mais um instrumento de ensino que contém certas etapas a serem preenchidas com atividades, não

se trata de um game onde tem fases a serem vencidas, como bem ressaltam Barros e Cordeiro (2017). Uma vez que, a SD para ser elaborada deve conter bases teóricas e objetivos bem claros, a fim de que o aluno possa realmente se apropriar do conteúdo a ser explorado em sala de aula.

3. METODOLOGIA

3.1 Delimitação da metodologia da pesquisa

Para o desdobramento da pesquisa, a metodologia adotada será de abordagem qualitativa e de observação participante. Assim, caracteriza-se em uma pesquisa baseada em uma metodologia na qual são estabelecidas relações comunicativas entre o pesquisador e o grupo investigado (THIOLLENT, 1986).

Nesse sentido, buscou-se desenvolver e aplicar uma sequência didática (SD) baseada nos pressupostos do ensino híbrido envolvendo, portanto, momentos presenciais e virtuais. Desta forma, a mediação foi realizada no âmbito da disciplina de Biologia, em uma turma de primeiro ano do Ensino médio.

Na perspectiva de Bogdan & Biklen (2003), que defendem a idéia da obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto e se preocupando em retratar a perspectiva dos participantes.

Uma das vantagens da utilização dessa técnica é a possibilidade de um contato pessoal do pesquisador com o objeto de investigação, permitindo acompanhar as experiências diárias dos sujeitos e apreender o significado que atribuem à realidade e às suas ações (LÜDKE E ANDRÉ, 1986).

Neste contexto, foi escolhido a pesquisa participante e participativa devido o envolvimento dos objetos de investigação e o pesquisador. Para Lakatos e Marconi (1991) este tipo de pesquisa permite a construção de um planejamento ou projeto juntamente com os participantes envolvidos, que auxiliarão nas escolhas dos referenciais teóricos, objetivos e hipóteses do trabalho a ser feito. E com relação à coleta de dados, toda a pesquisa foi realizada em campo, cujo:

[...] é aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode dar-se por amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste, entre outros. (FIORENTINI E LORENZATO, 2009, p. 71).

Sendo assim, foi realizada uma entrevista semi-estruturada no ambiente onde essa pesquisa se desenvolveu. O evento foi agendado previamente com vinte professores de Biologia da rede pública e privada de ensino que atuam no primeiro ano do ensino médio.

Optamos por este tipo de entrevista porque, foi a partir das inquietações do pesquisador ao ensinar o conteúdo de genética mendeliana em turmas de primeiro ano do ensino médio na instituição em que trabalha e, perceber pontos que poderiam ser melhorados neste processo de ensino e aprendizagem, levando-o as questões norteadoras deste estudo. Neste contexto, de acordo com Araújo e Borba (2004) levando em consideração a problemática dessa pesquisa, que procura interpretar os dados a partir das informações coletadas e registradas no diário de bordo do pesquisador durante a entrevista semiestruturada, de acordo com Flick:

As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação (FLICK, 2009, p.25)

Corroborando com Triviños (1987), esse tipo de entrevista é realizada a partir de questionamentos ou inquietações básicas que são embasadas em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa. Tais inquietações dariam frutos a novas possibilidades que vão surgindo a partir das respostas dos entrevistados, e o foco principal seria mediado pelo pesquisador-entrevistador. O autor também ressalta que, a entrevista semiestruturada:

favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade (TRIVIÑOS, 1987, p.152)

Nesse sentido, como o objetivo desse estudo foi identificar a aplicação da sequência didática na metodologia híbrida pela professora participante ao ministrar o conteúdo de genética mendeliana, consideramos que as subjetividades do pesquisador e da professora participante devem ser consideradas, pois contribuem para a introspecção do contexto investigado.

A professora participante da pesquisa ministra a disciplina de Biologia na mesma instituição no qual o pesquisador trabalha. Ela foi escolhida no universo de três professores de Biologia/Ciências, pois era a professora que trabalhava com as séries iniciais do ensino médio, além de, facilitar a comunicação e organização para a aplicação da sequência didática e por nunca ter trabalhado com o ensino híbrido.

Somando-se a isso, ao término da entrevista cada docente respondeu a um questionário semi-aberto (Anexo 1) que, segundo Gil (2009), é uma forma de conseguir investigar e coletar

informações, em concordância com Parasuraman (1991), que define como um conjunto de questões feito com o fim de gerar os dados necessários para se atingirem os objetivos de uma determinada pesquisa.

3.2 O ambiente da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu em uma instituição de ensino privada, no qual possui uma infraestrutura com salas climatizadas, laboratório de informática, laboratório de ciências, e auditório com recursos multimídia. A escolha da escola deve-se ao fato da mesma ser local de trabalho do pesquisador participante e por ser o local que causou a “inquietação” acerca das dificuldades em ensinar genética nas séries iniciais do ensino médio.

A instituição é localizada no município de Belford Roxo, Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. Além disso, possui diferentes níveis de ensino, que vão da educação infantil ao ensino médio. A pesquisa foi desenvolvida com uma professora colaboradora para esta pesquisa, em uma turma de primeiro ano do ensino médio com 29 alunos com idade entre 12 e 15.

3.3 Coleta de dados

Em uma primeira etapa para a coleta dos dados foi realizada uma entrevista semi-estruturada e aplicação de um questionário semi-aberto (Anexo 1) com vinte professores de Ciências da rede pública e privada de ensino que atuam no primeiro ano do ensino médio. Segundo Richardson (1999) o questionário é um instrumento de coleta de dados que permite descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo. Sendo assim, foram abordadas questões referentes à metodologia que os professores utilizam na sala de aula e as dificuldades percebidas por eles na abordagem do conteúdo de genética.

A partir da análise das respostas do questionário, foi realizado um levantamento quanto às dificuldades na abordagem do conteúdo e suas perspectivas em relação às metodologias ativas.

Todos os participantes desta pesquisa estavam cientes que as informações obtidas através desse estudo são confidenciais e seria mantido o sigilo sobre sua participação. Para formalizar estas informações cada voluntário recebeu, leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (de acordo com as Normas da Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996).

3.4 Elaboração do produto

A partir da entrevista com os docentes, foi elaborada uma sequência didática pensada na perspectiva do ensino híbrido. Para autores como Carvalho (2013) as sequências didáticas são como agrupamentos de aulas sobre um determinado conteúdo ensinado no ambiente escolar, no qual cada atividade é elaborada previamente pelo professor com o intuito de tornar o processo de aprendizagem menos abstrato, mais lúdico e interessante para os estudantes. Promovendo assim uma aprendizagem satisfatória.

A sequência didática foi dividida em quatro momentos e conta com oito aulas de 50 minutos sobre genética mendeliana. Em síntese, as aulas abordam a biografia de Mendel, suas leis, compreensão da transmissão de caracteres de uma espécie para outra, noções de probabilidade e a contextualização do ensino de genética com a sociedade na qual estamos inseridos.

3.5 Sequência Didática

Atrelando a metodologia de ensino híbrido que configura uma transposição das fronteiras metodológicas estabelecidas pelo ensino tradicional no âmbito da sala de aula em diversas instituições de ensino, foi elaborada nesta pesquisa uma sequência didática, com o intuito de entrelaçar ainda mais o mundo da informação e tecnologia, por meio de atividades planejadas que corroboram para o processo de aprendizagem mais autônomo.

Essa metodologia pode ser utilizada como recurso para a melhoria do estudo de genética mendeliana em uma turma de primeiro ano do ensino médio, já que pelo menos em parte, os estudantes aprendem por meio do ensino on-line, permitindo promover atividades mais atraentes e que despertem o interesse pelo conteúdo, gerando autonomia.

De início, uma Sequência Didática lembra um plano de aula, porém é mais ampla por abordar diversas estratégias de ensino e por ser uma sequência de vários dias, o que possibilita a assimilação dos conceitos trabalhados.

No entanto, de acordo com Cascais e Téran (2014, p. 2), “a sequência didática constitui-se num método para o desenvolvimento de atividades de ensino e, dependendo da forma como é organizada pode contribuir sobremaneira para a aprendizagem, seja no Ensino Fundamental ou em qualquer nível”. Para Fonseca (2004) as sequências didáticas possibilitam avaliar a pertinência ou não de cada uma das atividades, as peculiaridades ou a ênfase que devemos lhes atribuir. Assim, é um conjunto de atividades, estratégias e intervenções

planejadas para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes conforme argumenta Kobashigawa et al. (2008).

Nessa perspectiva, Fonseca (2004) afirma que uma Sequência Didática é dada num processo de interação entre os alunos, no qual o objetivo é a elaboração de um grupo de decisões para que os processos tenham significados e as estratégias sejam mais efetivas. Valorizando as respostas dos alunos e as condições as quais estão submetidas.

As sequências didáticas como esclarece Zabala (2007) podem ser consideradas como uma maneira de situar as atividades, e não podem ser vistas apenas como um tipo de tarefa, mas como um critério que permite identificar e caracterizar de forma preliminar a forma no qual irá ocorrer o processo de ensino. Assim, o ensino por meio das sequências didáticas permite a inserção de novas metodologias e reestruturação da prática de ensino, onde o processo de aprendizagem acontece de forma dinâmica e significativa.

As sequências quando planejada de forma inovadora, incluindo a prática no processo de aprendizagem permite de acordo com Maroquio, Paiva e Fonseca (2015), estruturar e adaptar o conteúdo para ser aplicado em sala de aula, além de permitir ao docente uma melhor compreensão das dificuldades que os estudantes enfrentam ao aprender determinado conteúdo, as estratégias de ensino utilizadas para atender às necessidades de aprendizagem dos alunos e as particularidades da sala de aula.

Nesse sentido, o uso da sequência didática, “permite um novo olhar sobre a organização curricular, com ênfase no ensino pautado em investigação, por meio de condições reais do cotidiano, partindo de problematizações que levem o aluno a conferir o seu conhecimento prévio com o conhecimento apresentado no espaço de aprendizagem, levando-o a se apropriar de novos significados, novos métodos de investigação e a produzir novos produtos e processos” (MAROQUIO; PAIVA; FONSECA, 2015, p. 2).

Assim sendo, a sequência didática foi aplicada em uma turma de primeiro ano do ensino médio para abordar o tema de Genética Mendeliana em quatro momentos com oito aulas de cinquenta minutos.

3.6 Aplicação e validação do produto

A metodologia utilizada para a aplicação e validação da Sequência didática foi baseada segundo as etapas do Arco de Magueres, que é um método que permite trabalhar os conteúdos através de resolução de problemas reais. Foi elaborado na década de 70, e tornado

público por Bordenave e Pereira (1989) a partir de 1977. O esquema do Arco, pode ser melhor compreendido a partir da explanação de Bordenave (1989) e a ela associamos a compreensão que Berbel (1998), elaborou com a experiência de utilização da Metodologia.

Berbel (1995) explica que, a primeira etapa é a da *observação da realidade* e definição do problema. É a partir dessa etapa que se inicia um processo de apropriação de informações pelos participantes que são levados a observar a realidade que os cerca, com seus próprios olhos, com o intuito de poderem contribuir para a transformação da realidade observada. Os alunos, orientados pelo professor, selecionam uma das situações e a problematizam (BERBEL, 1995).

Após delimitar o problema, e proposta uma nova reflexão acerca dos possíveis fatores determinantes relacionados ao problema, permitindo uma maior compreensão da complexidade do assunto. Tal reflexão culminou na definição dos chamados *pontos-chave* (BERBEL, 1995).

A terceira etapa é denominada teorização, pois é buscado um sentido para os dados obtidos e registrados, visando à construção de respostas mais elaboradas para o problema. Então se chega à etapa das *hipóteses de solução*, onde os alunos orientados pelo professor devem ser estimulados a pensar nas alternativas de solução. Bordenave (1989) afirma que “o aluno usa a realidade para aprender com ela, ao mesmo tempo em que se prepara para transformá-la” (BORDENAVE, 1989, p. 25). Por fim, a etapa da Aplicação à Realidade, que possibilita fixar as soluções geradas e contempla o comprometimento do pesquisador para voltar para a mesma realidade, transformando-a em algum grau (BERBEL, 1995).



Figura 2 - Método do arco de Magueres, adaptado a partir de Bordenave, 1998.

Para Berbel (1996), a metodologia do arco tem como ponto de partida a realidade que, observada sob diversos ângulos, permite ao estudante ou pesquisador extrair e identificar os problemas existentes. Essa proposta almeja uma maior reflexão na prática através de situações

e problemas vivenciados na sociedade, de forma que o aluno observa a realidade com um olhar crítico, e que seja capaz de assimilar esta realidade com o conteúdo que está sendo estudado (MORETTO, 2002).

Durante a aplicação da sequência didática, foram observadas e registradas as reações e falas dos alunos quanto à participação e adaptação a metodologia de ensino proposta no diário de campo do pesquisador-observador, apontando que o uso desta ferramenta na metodologia híbrida de ensino ajudou na motivação em aprender novos conhecimentos.

A análise do diário se deu a partir de inúmeras revisões do material registrado no diário de campo, com o objetivo de estruturar o produto educacional desta pesquisa. Estes registros possuem informações como sentimentos e reações dos alunos e da professora. A partir desta análise, foram realizados recortes dos registros para chegarmos ao foco do objeto de pesquisa, que almeja a aplicação da metodologia híbrida de ensino a partir de uma sequência didática para o ensino de genética mendeliana em uma turma de primeiro ano do ensino médio. Esses recortes tiveram como critério a particularidade, complementaridade e discordância das informações coletadas.

Segundo Dal’Pra, Mioto e Lima (2007), as informações contidas em um diário de campo permitem a gestão, através da análise das mesmas, sendo possível identificar quais são as limitações e demanda dos alunos, assim como as percepções da professora que está atuando. Por meio desses registros é possível a formulação de novas propostas para motivar o processo de ensino e aprendizagem.

Concluída as etapas os alunos e o professor receberam um questionário (Anexo II) para avaliar a Sequência Didática, quanto à relevância e aplicabilidade da metodologia. Além disso, o questionário contou com questões para a comparação da metodologia aplicada com a experimentada (problematização).

3.7 Entrevista Semi-Estruturada

Por terem uma rotina extremamente dinâmica, a realização das entrevistas com as professoras foi conquistada depois de muita persistência e paciência, pois quando elas ficavam cientes do número de questões, manifestavam surpresa ou preocupação por terem que responder todas, porém, as respostas foram alcançadas de forma satisfatória para integrar os dados da presente pesquisa.

Os entrevistados são licenciados em Ciências Biológicas, no qual alguns possuem pós-

graduações Lato Sensu na área de ensino de Ciências e mestrado em Genética e Biologia Molecular. Ministram a disciplina de Biologia em colégios públicos e privados.

Para a realização da entrevista foram necessários dois momentos. No primeiro momento foram realizadas dez questões. Antes do início da entrevista um diálogo informal entre o pesquisador e o entrevistado, permitiu que o docente tivesse ciência das questões que lhe seriam indagadas para que o mesmo se sentisse confiante e confortável durante o processo. As questões realizadas foram as seguintes:

Como foi seu ingresso na área da educação?

Desde quando trabalha nesta instituição?

Você está satisfeito com os novos rumos que a educação vem tomando?

Ao longo de sua vida profissional, quais dificuldades o Ensino de Ciências enfrenta ou já enfrentou nesta instituição?

A infraestrutura oferecida pela instituição é favorável para lecionar Ciências?

Que tipo de metodologias você costuma utilizar em suas aulas para ensinar Genética?

Você já teve ou tem alguma dificuldade pontual em ensinar este tipo de conteúdo?

Que sugestões você daria para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo?

Você estaria disposto a experimentar uma metodologia diferente da tradicional para ensinar Genética?

Buscamos, por intermédio desse instrumento de constituição dos dados, investigar a gênese das analogias, a concepção sobre o recurso, bem como se o professor planeja ou não o uso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, foram entrevistados 20 docentes da disciplina de Biologia da rede pública e privada de ensino, sendo todos atuantes em turmas de ensino médio e que lecionam ou já lecionaram em turmas de primeiro ano. Dentre os vinte docentes que colaboraram para esta pesquisa, uma professora que trabalha na mesma escola que o pesquisador deste estudo, foi selecionada em consenso com os demais participantes para aplicação da sequência didática, permitindo assim ao pesquisador organizar juntamente com a professora os horários para a observação da aplicação da sequência didática como pesquisador-observador, de maneira que

não interferisse no cronograma da disciplina.

O perfil dos docentes em relação ao tempo de atuação na área de ensino variou entre menos de um ano de experiência, entre dois e cinco anos e mais de cinco anos de experiência.

A partir destes dados obtidos na entrevista com os docentes, que contribuíram para a transformação da realidade observada, conforme a primeira etapa do Arco de Mangarez citada anteriormente foi feita a aplicação da sequência didática em uma turma de primeiro ano do Ensino médio com 29 alunos com idade entre 12 e 15 anos, de uma instituição privada de ensino localizada no município de Belford Roxo, como citado anteriormente neste trabalho. A professora de biologia da turma e participante desta pesquisa se declarou ciente acerca dos objetivos e benefícios referentes à sua colaboração por meio do termo de consentimento livre e esclarecido, bem como a instituição de ensino. Uma vez discutidos ao longo do referencial teórico as dificuldades no qual o ensino de genética passa, a elaboração desta sequência de aulas teve como objetivo tornar as atividades mais contextualizadas e menos abstratas.

Segundo Rôças e Leal (2008) quando o professor opta por utilizar o recurso educacional de uma sequência didática, deve-se ressaltar que existem pontos importantes na estruturação da mesma, como: tema, objetivo, justificativa, público-alvo, tempo estimado para aula, desenvolvimento, avaliação e outros que surjam, uma vez que, a sequência didática é flexível.

Para a estruturação da sequência didática, foi pensado na melhor maneira de apresentar o conteúdo aos alunos, de forma a atrair maior interesse dos mesmos e, como mencionado anteriormente, foi realizado durante a entrevista com os docentes, uma pesquisa, por meio da aplicação de um questionário. Nesta pesquisa haviam questões relacionadas ao conteúdo de genética e as dificuldades em ministrar as aulas, a maneira como vem sendo ensinado, recursos didáticos utilizados pelos professores e percepção dos docentes sobre a importância de ensinar genética no ensino médio.

Um dos objetivos destas questões era fazer um levantamento das principais dificuldades dos docentes em lecionar genética, corroborando com a segunda etapa do Arco de Mangarez, que propõe uma nova reflexão acerca dos possíveis fatores determinantes relacionados ao problema e, a partir destes dados selecionar materiais e/ou atividades que deveriam estar presentes na elaboração da Sequência Didática, de forma a despertar o interesse de grande parte dos alunos.

O questionário aplicado aos docentes foi um importante instrumento para a elaboração da sequência didática, visto que, contribuiu para nortear a escolha das atividades que melhor

se adaptariam a pesquisa. Através das respostas dos professores foi possível perceber que todos concordam com a importância desse conteúdo ser ensinado no ensino médio de maneira mais dinâmica com o uso de metodologias inovadoras de ensino.

Percebe-se que, ao responderem a pergunta do questionário: *“Durante as aulas de genética, alguma vez foi realizada alguma atividade diferenciada, como uso de jogos ou material alternativo, aula prática, ou outro tipo de atividade?”* somente quatro dentre os vinte docentes, o que representa vinte por cento dos professores, responderam que já fizeram uso de um material alternativo durante suas aulas de genética.

Em virtude da dificuldade encontrada pelos professores de biologia em apresentar esse conteúdo de forma mais clara e atrativa para os alunos, o desenvolvimento da sequência didática teve início a partir da seleção dos materiais que seriam utilizados, para tal, foi realizada uma busca na rede web, em sites especializados em objetos educacionais de biologia. Foram, então, selecionados os materiais de acordo com a delimitação desta pesquisa, capazes de estimular, nos alunos, o interesse em explorar o tema genética, indo de encontro com a terceira etapa do arco no qual busca a construção de ferramentas mais assertivas a partir dos dados obtidos.

Após a conclusão da aplicação da sequência didática, em conversas com a professora colaboradora da pesquisa e dos dados registrados em todo diário de bordo, notamos que a cada novo conteúdo a ser ensinado, a cada aula que iremos ministrar, os objetivos de aprendizagem vão se adaptando, a forma de ensinar é flexível, tornando-se cada vez mais importante planejarmos aulas que sejam mais interativas e dialogadas com a realidade no qual estamos imersos e que vem se modificando a cada dia nesta sociedade. Sabemos que para tal tarefa requer do professor mais tempo, dedicação e aceitação do novo.

Vale ressaltar que, no decorrer da mediação, não foram notadas diferenças entre os docentes em relação às informações acerca do ensino de genética, independente do sexo, idade e local de trabalho dos participantes. Entretanto, quando se diz respeito ao tempo de atuação em sala de aula notou-se durante a entrevista que professores com menos de cinco anos de atuação estão em sua maioria mais dispostos a se qualificar e inovar suas práticas pedagógicas, por meio da educação continuada, a fim de proporcionar um melhor ensino para seus alunos, corroborando com o trabalho de Souza (2008, p.42):

Ser professor, hoje, significa não somente ensinar determinados conteúdos, mas, sobretudo um ser educador comprometido com as transformações da sociedade, oportunizando aos alunos o exercício dos direitos básicos à cidadania.

Para Souza (2007) os diferentes recursos didáticos se fazem importantes, podendo utilizar aulas práticas, aulas de campo, aplicativos, vídeos, imagens, jogos, brincadeiras, músicas, modelos didáticos, aulas em Power Point e o uso adequado do próprio livro didático para contemplar as diferentes inteligências (SOUZA, 2007).

Os relatos expressos nesta pesquisa correspondem à percepção do próprio autor, por meio das descrições das experiências significativas vivenciadas pelos alunos e pelo professor-participante no decorrer de cada etapa desta sequência didática. Os trechos foram retirados das anotações feitas em diário de bordo e algumas transcrições de áudios gravadas durante a entrevista com os docentes, estas falas estão transcritas neste trabalho em itálico e entre aspas, a fim de melhor identificar as informações que foram registradas pelo autor durante as observações.

Após serem obtidos, os primeiros resultados foram agrupados em planilhas e tabulados, para que a análise fosse facilitada. O desenvolvimento da sequência didática, os materiais utilizados e avaliação são apresentados nesta pesquisa de acordo com as atividades realizadas, na ordem que foram aplicadas.

No primeiro momento da sequência didática, que foi dividida em duas aulas de cinquenta minutos e aplicada em dias distintos, foi discutida a imagem de Mendel, retratando-o dentro de um contexto e não somente como um cientista e, teve como objetivo desenvolver a autonomia dos alunos fazendo com que eles se sentissem ouvidos.

Inicialmente, a professora realizou uma roda de conversa com os alunos para analisarmos o conhecimento prévio e a percepção deles a respeito do papel do cientista na sociedade, como eles viam este profissional dentro de um contexto social, com o intuito de desmistificar o estereótipo do cientista que se dedica interinamente a pesquisa e a ciência, abrindo mão de uma “vida normal” fora de um contexto histórico.

Quando os alunos foram questionados sobre o que uma cientista fazia, observou-se que, quase em sua totalidade os alunos associavam o termo *cientista* com *laboratório*, como bem ilustra a fala de um dos alunos registrada em diário de bordo:

A1: “Ah, professora quando eu penso em um cientista logo me vem na cabeça a imagem de uma pessoa trabalhando numa bancada com aqueles frascos saindo fumaça”.

Apesar disso, todos os alunos presentes quando questionados sobre a importância da genética para a nossa sociedade, afirmaram que achava importante estudar sobre o assunto e

citaram termos muito populares da área como: clones, DNA e organismos modificados. No entanto, apresentaram dificuldades em contextualizar esses termos e citar outros exemplos, de temas discutidos atualmente em nossa sociedade, como alimentos geneticamente modificados ou mapeamento de doenças.

Nessa perspectiva, nota-se que nas últimas décadas, a literatura tem relatado uma série de dificuldades e desafios para o processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos relacionados à genética (JUSTINA, 2001; CANTIELLO; TRIVELATO, 2002; PAIVA; MARTINS, 2005; CID; NETO, 2005; LIMA et al., 2007; GOLDBACH; MACEDO, 2008; MELO; CARMO, 2009; REIS et al., 2010), em que muitos problemas no ensino estão associados à falta de compreensão dos termos referentes a área, preparo deficiente dos profissionais e uso excessivo do livro didático. Desta forma, considera-se importante a busca por novas soluções para esta área que é de grande importância para a educação básica.

Ademais, quando indagados pela professora se conheciam ou já tinham ouvido falar a respeito do “Paidá Genética”, foi possível perceber que os alunos não conheciam Mendel e não sabiam a sua importância para a área, alguns alunos por sua vez arriscaram e citaram nomes de outros cientistas importantes:

A2: *“Professora, eu sei! O pai da genética é aquele cara, o Darwin!”*.

A3: *“Não cara, não é o Darwin... é o Isaac Newton!”*.

Levando em consideração essas respostas dos alunos, é oportuna a construção de propostas educativas mais participativas e mais atentas para a integração das diferentes realidades que compõem o ensino de genética. Desta forma, as novas estratégias educativas devem ser vistas como alternativa para se combater o ensino estático e desestruturado da genética, porém ainda carecemos de maiores discussões a respeito da aprendizagem ativa no ensino desta área.

Nesta perspectiva, Alves (2016, p. 20) discute em seu trabalho que isto ocorre devido à “falta de contextualização com a própria realidade e vivência do aluno, além do fato de haver pouco envolvimento no processo ensino-aprendizagem quando relacionado às dificuldades de aplicabilidade e abstração dos conceitos abordados”, pois segundo Melo e Carmo (2009, p. 595) é importante que “principalmente no ensino médio os alunos tenham uma noção teórico-prática mais consistente”.

Após a roda de conversa, a partir da fala dos alunos a professora atuou como uma mediadora corrigindo e embasando as principais contribuições de Mendel que possibilitaram o avanço do estudo de genética, correlacionando com a importância da genética nos dias atuais. Introduzindo as principais nomenclaturas dentro da área (genes, alelos, DNA, cromossomos, etc).

Ao final da aula, foi solicitado aos alunos que respondessem a um formulário online, criado no Google e disponibilizado na plataforma Google Classroom da turma. Este formulário continha perguntas chaves para o segundo momento desta sequência didática.

The image shows a Google Form titled "Genética Mendeliana - Turma 1001". At the top, it says "Descrição do formulário". Below that is an "E-mail" field with a red asterisk and a "E-mail válido" label. A link "Alterar configurações" is visible. The main question is "A constituição cromossômica de um indivíduo é chamada de:". It is a multiple-choice question with four options: "Genoma", "Genética", "Cariótipo", and "Cromossomia". The option "Cariótipo" is selected and marked with a green checkmark. There are also icons for adding more questions or options.

Figura 3 – Formulário online, elaboração do autor (2021)

Além de solicitar que os alunos respondessem o formulário online, a professora também pediu aos estudantes que levassem para a próxima aula fotografias de parentes (avós, pais, irmãos, primos, tias, entre outros) e deles.

No segundo momento da sequência didática, que teve como eixo central a compreensão dos mecanismos de transmissão dos caracteres de uma espécie para outra, passados por gerações e a primeira Lei de Mendel, a professora iniciou a aula pedindo que alguns alunos apresentassem suas opiniões e crenças a respeito da transmissão de caracteres, e a partir das respostas dadas a professora realizou a mediação contextualizando com a atividade que seria desenvolvida.

A respeito dos conhecimentos prévios dos alunos sobre como eram passados os caracteres de uma espécie para outra, notou-se que os alunos apresentavam dificuldades em

construir respostas com embasamentos científicos, mas, tinham noção de que no passado, acreditava-se que essas características passavam de pais para filhos por meio do sangue em partes proporcionais entre os progenitores e, de que Mendel por meio de seus estudos comprovou que esse processo não ocorria desta forma.

Durante a fala dos alunos sobre a transmissão de caracteres, a professora recebeu a seguinte dúvida:

A4: *“Professora, por que eu me pareço mais com a minha mãe e minha irmã se parece mais com o meu pai?”*.

Esta dúvida encorajou os demais alunos a fazerem mais perguntas sobre semelhanças com seus pais, avós, irmãos e, percebeu-se naquele momento que, todos estavam envolvidos e curiosos em entender como se dava esse processo, demonstrando entusiasmo para a aquisição de conhecimento. E, a partir disso, a professora solicitou que os alunos pegassem as fotografias solicitadas na aula anterior e iniciasse ali uma explanação contextualizando com a primeira Lei de Mendel de forma mais “leve e atrativa” para aqueles alunos.

Nesta perspectiva, Soares e Baiotto (2015, p. 54) afirmam que “é através de atividades diferenciadas que o educador pode, por vezes, obter o resultado pretendido e, por outro lado, o estudante aprende de forma diferenciada o que tem por intuito”. Consequentemente, os autores Hermann e Araújo (2013, p. 2), afirmam que “o ensino de Genética deve propiciar aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico, a capacidade de tomar posição e opinar sobre temas polêmicos”. Além de ser fundamental para a formação de qualquer cidadão, visto que as temáticas trabalhadas no conteúdo de genética mendeliana fazem parte de diversas discussões científico-contemporâneas.

Após a contextualização do conteúdo, foi exibido para os alunos o vídeo: “Mendel e a ervilha” que é fragmentado em três partes e, durante a exibição do vídeo foi solicitado que os alunos fizessem anotações, no caderno, de algumas informações apresentadas para debaterem na próxima aula. Também para a aula seguinte os alunos foram orientados a baixar o aplicativo que contém o jogo educativo chamado “Segundo Mendel” (ao menos um aluno de cada grupo). Quando essa solicitação foi feita, notou-se que os alunos ficaram muito empolgados por perceberem que iriam utilizar o aparelho de celular durante a aula de biologia.

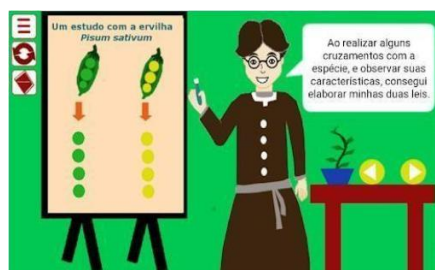


Figura 4 – Aplicativo Segundo Mendel

Ainda nos dias de hoje, a utilização de recursos digitais nas escolas é um tema bastante debatido por ser visto como um meio para promover dispersão e bagunça em sala de aula, entretanto, é algo que vem para facilitar a prática docente e melhorar o aprendizado dos alunos que são nativos digitais, ou seja, alunos que nasceram conectados ao uso das tecnologias digitais, sendo capazes de obter informações de forma rápida, interagindo com diversas mídias ao mesmo tempo.

Segundo Ramos (2012, p. 9) “Essas ferramentas em sala de aula tornam-se fortes aliadas do professor, pois permite através dele o trabalho com músicas, filmes e imagens, trabalharmos o conteúdo de modo mais vivo e dinâmico”. Todavia, é necessário que haja o incentivo para a preparação dos professores por meio de treinamento, pois muitos professores não fazem uso de alguns recursos digitais nas suas aulas pelo fato de não saberem utilizar.

A realidade observada apontou que dentre os vinte docentes entrevistados, dezesseis professores, o que representa oitenta por cento deles, se queixaram das dificuldades de ensinar genética no ensino médio devido à falta de recursos que se integrem com a realidade dos estudantes, essa dificuldade em aprender genética geralmente está correlacionada com a forma em que o livro didático é usado pelos professores e, em alguns casos o livro didático acaba sendo o único recurso pedagógico usado durante as aulas, impossibilitando a progressão do aluno no conteúdo. No ensino de genética nas séries iniciais do ensino médio, cabe também ao docente buscar outros recursos e metodologias que auxiliem os alunos e despertem interesse por conteúdos trabalhados em sala de aula (WEINGARTNER, 2014).

Na aula seguinte, com os aplicativos instalados, os alunos puderam compreender de maneira lúdica e interativa o experimento de Mendel, e como se dava a distribuição de alelos

nos descendentes de um cruzamento entre indivíduos heterozigóticos, facilitando na aprendizagem das Leis de Mendel. O aplicativo sugerido aos alunos foi desenvolvido por estudantes do Instituto Federal Paraíba do Campus Cajazeiras.

Esses recursos digitais estão presentes no dia-a-dia dos alunos e precisam estar presentes também no cotidiano escolar para que tenhamos uma escola que desperte o interessado aluno e não mais aquela escola tradicional que tínhamos há alguns anos. Como citado anteriormente, hoje temos alunos que interagem mutuamente e estão conectados às tecnologias digitais, é preciso aproximar a escola das mídias que eles estão acostumados a utilizar, porém no contexto de muitas escolas ainda encontramos dificuldades para esta adaptação, mas, estas dificuldades precisam ser debatidas e enfrentadas, para que possamos começar a inovar nosso ambiente de trabalho, com o apoio das mídias, das tecnologias digitais disponíveis, com investimentos e com adequação do espaço pedagógico para assim promovermos constantemente um ensino de qualidade.

Na década de 90, onde não tínhamos tantos recursos como nos dias atuais, Paulo Freire tinha essa visão, de que é preciso mudar não só a escola, mas a forma de ensinar nossos alunos (FREIRE, 1996, p.86):

[...] a minha questão não é acabar com a escola, é muda-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto à tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la.

O professor não pode ser mais um transmissor de informações, mas, um mediador. O acesso que era dificultado à informação, agora se apresenta como um acesso facilitado à informação, como cita: (JORDÃO, 2009, p. 10):

As tecnologias digitais são, sem dúvida, recursos muito próximos dos alunos, pois a rapidez de acesso às informações, a forma de acesso randômico, repleto de conexões, com incontáveis possibilidades de caminhos a se percorrer, como é o caso da internet, por exemplo, estão muito mais próximos da forma como o aluno pensa e aprende.

Vale ressaltar que, o jogo do aplicativo utilizado durante a aula, não tinha como finalidade ter um vencedor ou perdedor, o importante foi promover a interação entre os alunos e a interação com o conteúdo de forma colaborativa e uma aprendizagem ativa, onde eles foram os protagonistas, aprendendo o significado da primeira Lei de Mendel e como contextualizá-la com a Genética moderna.

Em nosso terceiro momento da sequência didática, tivemos como tema: a transmissão das características hereditárias por rotações nas estações de aprendizagem, cujo, o objetivo foi

proporcionar uma abordagem de ensino a fim de potencializar e alternar diferentes momentos de aprendizagem em torno de um tema. Essa forma de ensinar vem para valorizar os diversos tipos de inteligências e formas de aprender que existem, permitindo aos alunos comunicação e construção do seu conhecimento de forma colaborativa.

O modelo híbrido por rotações nas estações de aprendizagem é caracterizado pelo revezamento de atividades em horário fixo e estipulado pelo professor. As atividades podem ser desenvolvidas em grupos com o foco na discussão do assunto proposto, podendo apresentar ou não supervisão do professor. A aprendizagem é desenvolvida por atividades interpretativas de escrita e leitura, contendo indispensavelmente uma atividade no modelo on- line (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

Neste momento da sequência didática, cada estação teve uma abordagem diferente, mas com um mesmo foco: compreender melhor a transmissão das características hereditárias. Sendo assim, a professora estipulou para cada estação o tempo de dez minutos e, depois de passado o tempo, a professora informava aos alunos que deveriam realizar a troca de estações. Vale ressaltar que, a professora também passou para os alunos as instruções necessárias para que efetuassem a atividade proposta dentro de cada estação de aprendizagem.

Os alunos se dividiram em grupos e, todos estavam bastante empolgados e curiosos em como se daria esse processo de aprendizagem. Observe o trecho da fala de uma aluna:

A5: *“Nossa professora eu nem gostava de biologia, achava chato, mas, as aulas com a senhora têm sido muito legais e eu to começando a gostar de genética! Todos os professores poderiam fazer assim também”.*

Esta fala da A5, nos fez perceber que a escola precisa avançar, nós professores precisamos nos reinventar, é preciso abandonar o ensino bancário e tornar a escola um local de formação para a vida, e não um local de depositar conteúdos sem significado, mas para isso é preciso ultrapassar as barreiras citadas nessa pesquisa promovendo uma construção do conhecimento participativa e lúdica, onde o estudante faz parte de um processo de aprendizado coletivo.

A primeira estação contou com uma atividade de massa de modelar onde os alunos construíram bolas de cores diferentes (amarela e verde) para a demonstração de conceitos envolvidos no processo de transmissão das características hereditárias. Cada grupo recebeu diferentes tipos de cruzamento, como por exemplo, amarela híbrida com amarela pura e, a partir do cruzamento os alunos foram construindo os resultados.

A segunda estação de aprendizagem teve um modelo de “jogo da velha” e, para a execução desta atividade foi necessário disponibilizar algumas cartolinas e canetas, essa estação foi baseada no modelo de atividade lúdica para o ensino de genética mendeliana desenvolvida por estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nessa estação de aprendizagem os alunos também receberam exemplos de cruzamento para a realização do jogo. Durante a observação dos alunos nesta estação, foi notório o clima de cooperativismo entre eles, e não uma competição sobre quem terminaria primeiro a atividade.

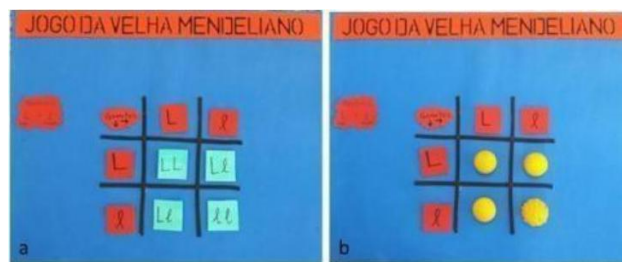


Figura 5 – Jogo da velha Mendeliano

Na terceira estação, havia diferentes textos de apoio, no qual tinham correlação com as atividades realizadas nas estações anteriores e proporcionando uma melhor assimilação dos conteúdos. Os textos estão disponibilizados no produto educacional oriundo desta pesquisa.

A quarta e última estação de aprendizagem foi realizada de maneira online, conforme o modelo híbrido de rotação que cita ao menos uma estação virtual. Para isto, os alunos foram instruídos a acessarem com o smartphone o endereço eletrônico disponibilizado pela professora, no qual continha dez perguntas a respeito dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Ao final do questionário os alunos conferiram suas respostas para obter os resultados do Quiz.



Figura 6 – Quiz genética Mendeliana

Na aula seguinte desta sequência didática, os alunos foram levados ao laboratório de ciências da escola para realização de uma atividade prática para a extração do material genético de um morango, no qual o objetivo foi possibilitar de maneira lúdica a compreensão da composição do DNA. Os materiais necessários para esta aula estão descritos no produto educacional e foram previamente planejados com a professora para realização de um processo de ensino e aprendizagem de maneira eficaz e significativa.

Para tal atividade, os alunos receberam um protocolo de como a atividade deveria ser realizada, além das orientações da professora como mediadora. Seguindo o passo a passo do protocolo, os alunos fizeram a extração do material genético do morango e após o término do experimento os alunos preencheram uma ficha avaliativa respondendo os questionamentos a respeito do DNA extraído.

Após responderem a ficha, a professora solicitou aos alunos que fizessem por meio dos seus aparelhos de celular um breve levantamento em sites de busca a respeito das partes constituintes de um cromossomo e quais funções essas partes poderiam apresentar, depois da realização da pesquisa, os alunos também entregaram a professora um desenho no qual demonstrava de forma adequada a classificação dos cromossomos de acordo com a posição do centrômero.

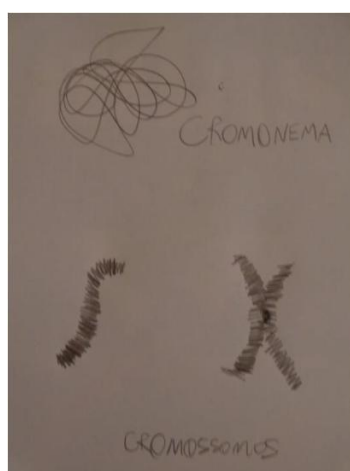


Figura 7 – Desenho de um cromossomo de acordo com a posição do centrômero

Dando continuidade a sequência didática, o conteúdo da aula seguinte foi referente à formação dos cromossomos, tendo como objetivo elucidar como o cromossomo se forma a partir das dobras do material genético. Para isto, a professora realizou uma breve explicação a respeito dos cromossomos e de como são classificados de acordo com a posição do centrômero, conforme ensinado e desenhado pelos alunos na aula anterior.

Para a parte prática desta atividade, foi disponibilizado para os alunos tampas de garrafas PET e barbante, para simularem a união das subunidades de histonas e da fita dupla de DNA a partir do barbante disponível. Ao final do enovelamento da dupla fita de DNA, os alunos foram instruídos a medir o tamanho do segmento obtido após o processo de compactação e responder as questões da ficha de avaliação de aprendizagem.

A realização desta atividade prática corrobora com os autores Rocha (2013) e Soares e Baiotto (2015) cujo tratam em seus trabalhos sobre a importância das aulas práticas para o processo de ensino-aprendizagem em Genética. Eles discutem que as aulas práticas facilitam a aprendizagem dos alunos além de permitir uma maior interação dos mesmos com os conteúdos abordados na disciplina de Biologia.

Em nossa última aula, que teve como tema: um novo olhar sobre a genética mendeliana buscamos elucidar como o ensino de genética é importante e contextualizar com situações e casos em uma sociedade contemporânea, uma vez que, nas aulas anteriores foram abordados os aspectos referentes à Mendel e sua importância para os avanços nos estudos de genética, composição e estrutura do material genético. E, para um maior entendimento dos conhecimentos adquiridos, achamos importante que os alunos realizassem um compilado contendo todas as informações que julgavam importantes a respeito do ensino de genética Mendeliana até aqui ensinados.

Ao iniciar esta aula, a professora lembrou juntamente com os alunos os experimentos de Mendel e escreveu no quadro as conclusões dos experimentos. Arelado a isso, também foram feitas perguntas norteadoras, como por exemplo: “Como chamamos atualmente os ‘fatores de hereditariedade’ que Mendel menciona em seu trabalho?”, “Qual é a estrutura celular responsável pela informação genética?”.

Ao final do desenvolvimento e explicação do conteúdo, a professora solicitou aos alunos que respondessem duas questões para uma autoavaliação:

- 1) As atividades desenvolvidas nesta sequência didática ajudaram você a entender a transmissão de características hereditárias?
- 2) O que você aprendeu de mais interessante nas atividades desenvolvidas?

Nesse sentido, foi pensada para o final da sequência didática uma autoavaliação porque esta é uma ferramenta capaz de ajudar o aluno a compreender e repensar suas ações, por ser “[...] extremamente útil para conhecer os problemas e ajudar a entender a dinâmica da prática educativa” (ANDRÉ, 2004, p. 50).

As repostas referentes à primeira pergunta foram em sua totalidade positiva e, para a segunda pergunta, obtivemos respostas mais variadas:

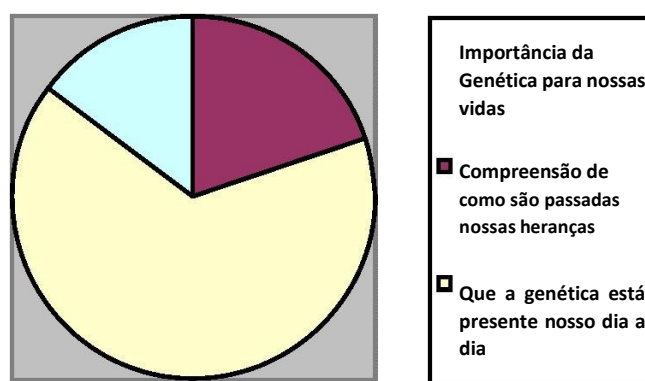


Figura 8 – Respostas da autoavaliação

A sequência didática apresentada nesta pesquisa foi aplicada pela professora de acordo com as fundamentações de Zabala (2006), que em relação à abordagem dos conteúdos ressalta três categorias: atitudinais, conceituais e procedimentais. Na categoria atitudinal, segundo o autor, ocorre quando os alunos correlacionam os conteúdos com a formação de atitudes e valores em relação à informação recebida, proporcionando uma intervenção do aluno em sua realidade por meio de ações, na reflexão sobre a própria atividade e no seu desenvolvimento em diferentes contextos.

A respeito dos conteúdos conceituais é possível construir de forma ativa e colaborativa capacidades intelectuais que permitem uma compreensão de terminologia, símbolos, imagens e ideias que permitam organizar as realidades. Já em relação aos conteúdos denominados pelo autor como procedimentais, estes se referem ao conjunto de ações coordenadas para a realização de um determinado objetivo. Sendo assim, a sequência didática foi aplicada em quatro momentos, acontecendo em oito aulas de 50 minutos cada.

Além disso, os professores também foram indagados se estariam aptos para ensinar o conteúdo de genética mendeliana em turmas de primeiro ano do ensino médio e, em sua

totalidade, os docentes responderam que se sentem confortáveis para tal atividade. No entanto, cabe destacar que os professores também relataram que existem alguns fatores que acreditam que podem impactar diretamente no processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo: falta de afinidade pelo tema, aprendizagem insatisfatória na graduação e principalmente pela falta de recursos que facilitem o ensino.

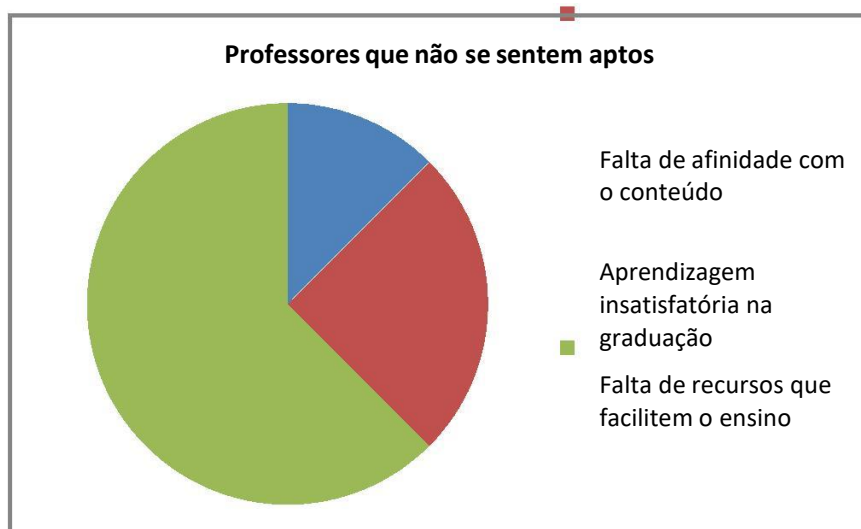


Figura 9 – Justificativas para inaptidão em ensinar Genética

Para autores como Costa e Diniz (2000) o eixo central da dificuldade no ensino de genética nos dias atuais está relacionado, ainda, com as questões éticas envolvidas no processo de ensino, eles pontuam certo receio como, por exemplo, relatado por três dos docentes participantes deste estudo a respeito de ensinar genética na sala de aula, pois muitos temas relacionados à área em suas épocas de discentes eram mal vistos pela sociedade, o que sugere no gráfico apresentado na Figura 3.

Para Schnetzler (2000), um dos problemas que acomete a formação de professores de ciências envolve a desarticulação entre os conteúdos específicos e pedagógicos. Tavares (2004, p.15) defende que:

Transmitir os conteúdos sem relacioná-los e integrá-los a problemáticas atuais, dificulta a compreensão do futuro professor e não o prepara para trabalhar essa integração na sua prática docente.

O papel do educador no ensino de Biologia é crucial, pois este tem o objetivo de facilitar a aprendizagem, proporcionando situações diversas e selecionando atividades inerentes ao desenvolvimento do aluno por meio de metodologias variadas. A literatura aponta que, geralmente o educador teve uma fraca formação universitária em genética ou não buscou por

formação continuada (MULATI et al., 2012) coincidindo assim com a resposta do único docente que afirmou que além de não possuir afinidade pelo conteúdo, ratificou a fala daqueles docentes que haviam relatado grande defasagem em genética e que mesmo após a graduação não atingiram índices satisfatórios de aprendizado.

Entretanto, por mais que haja docentes não se sintam aptos a lecionar genética ou não possuam afinidade pelo conteúdo, todos os participantes desta pesquisa acreditam que ensinar genética é de suma importância na ementa da disciplina de biologia no primeiro ano do ensino médio e que, além disso, a utilização de recursos alternativos como forma de facilitar o aprendizado dos alunos pode alavancar o interesse e diminuir os índices de dificuldades na aprendizagem. Isto condiz diretamente com o trabalho de Lopez (2004) que retrata a importância do acesso à ciência pela população, tanto na perspectiva cultural, quanto social.

Ensinar biologia é colaborar para a compreensão do mundo, suas transformações, interações, situando o estudante como parte integrante deste processo. Por mais que em sua totalidade os docentes acreditem que seja importante alternar as práticas pedagógicas para ensinar genética, quando questionados se utilizam ou já utilizaram algum recurso além do livro didático em suas aulas, todos afirmaram que utilizam recursos de multimídia (vídeos, jogos online, smartphones, etc) em suas aulas, além de realizarem esporadicamente atividades práticas, o que de acordo com Pais (2005) permite ao aluno superar, pelo seu próprio esforço, certas passagens que conduzem ao raciocínio necessário à aprendizagem em questão.

Cabe destacar que, em um momento de intervalo alguns professores conversando informalmente, estenderam o último assunto a respeito do uso de recursos além do livro em suas aulas, e foi possível observar e registrar em diário de bordo, que estes afirmavam que utilizam também textos complementares ao livro didático para reforçar o conteúdo ensinado e não houve relato de nenhum docente, desta pesquisa, alegando não utilizar outro tipo de recurso alternativo em suas aulas por falta de tempo. Ao final da entrevista todos os docentes responderam a um questionário que consta em anexo neste estudo. Para D' Ambrosio (2001, p.81):

A educação formal, baseada na transmissão de explicações e teorias (ensino teórico e aulas expositivas) e no adestramento em técnicas e habilidades (ensino prático com exercícios repetitivos), é totalmente equivocada, como mostram os avanços mais recentes de nosso entendimento dos processos cognitivos.

Estes resultados permitiram a percepção de que os conceitos trabalhados no ensino de genética são, geralmente, de difícil assimilação, tornando indispensável práticas que

contribuam no processo de aprendizagem. Além disso, demonstra que grande parte do déficit em aprender genética é atribuído ao fato da área possuir uma terminologia complexa, que se limita apenas aos conhecimentos específicos da biologia, e que não estão presentes no cotidiano dos alunos. Desta forma, se torna imprescindível que docentes de Ciências Biológicas que atuem na educação básica, compreendam os conhecimentos relacionados à genética. A má formação de grande parte destes docentes nas áreas de genética e biologia molecular conduz a um distanciamento entre a educação escolar e a assimilação de conceitos informais pela mídia (KRASILCHICK, 2005).

Na medida em que, nos encontramos diante de um mundo repleto de informações e com pesquisas em constante desenvolvimento, no qual impactam diretamente em nossas vidas, a importância de educar cientificamente, proporcionará ao aluno condições de se tornar um cidadão crítico. Diante disso, a escola deve ser o referencial na apropriação destes conhecimentos e na formação da consciência crítico-reflexiva diante dos avanços da ciência e da tecnologia.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa almejou a observação e identificação de fatores que podem contribuir para a melhoria no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de biologia, especificamente com o conteúdo de genética com alunos de uma turma de primeiro ano do ensino médio no contexto da metodologia híbrida de ensino sob a ótica do professor pesquisador e dos docentes que colaboraram com este estudo.

O uso de tecnologias dentro da sala de aula é discutido há bastante tempo na literatura, mas, em especial nos dias atuais esta discussão nos leva a repensar e com urgência até que ponto nosso sistema educacional está efetivamente preparado para proporcionar aos professores meios que os levem a inserção, em suas práticas de ensino, esse contexto tecnológico e digital. Além de fornecer uma formação continuada e estrutura adequada de trabalho. Durante anos diversos educadores, pesquisadores e alunos discutiram sobre este tema no país, mas pouco se fez em relação a ele. Uma vez que, a realidade é que nossas escolas ainda se encontram desprovidas de ferramentas e outros meios que possibilitem aos professores fazer uso de ferramentas digitais e tecnológicas em sua prática docente, proporcionando aos alunos um processo de aprendizagem satisfatório e efetivo.

Estamos em uma sociedade onde se exigem respostas imediatistas e eficazes, tornando cada vez mais necessária a adaptação dos conteúdos, as dinâmicas em sala de aula, a maneira de avaliar os alunos, mas, sem perder o propósito de um processo de ensino e aprendizagem interessante e que envolva todos os atores deste processo.

Durante a aplicação do produto educacional, foi possível perceber que a professora colaboradora se mostrou motivada para aprender, contudo alguns dos estudantes apontaram como dificuldade o acesso à internet e a dificuldade de realizar algumas atividades no momento remoto. Esta modalidade de ensino ainda sendo implantada e adaptada em nosso país, ainda possui muitas peculiaridades. Existem desafios que são impostos aos professores que em sua maioria não se encontram em uma posição confortável ou simplesmente não estão familiarizados com ferramentas tecnológicas e não se sentem confortáveis com a rápida transição que o modelo educacional vem vivenciando, como a adaptação do modelo de ensino presencial com o virtual e uma inclusão sociodigital que deveria estar atrelada a uma formação continuada para estes professores e alunos que não possuem este viés técnico.

A cada momento novas técnicas de aprendizagem surgem, seja através da tecnologia, seja através de uma aula de campo, ou até mesmo em um espaço formal de ensino utilizando um experimento simples e o professor precisa estar em constante renovação, atualização, deixar de ser apenas um mero propagador de conteúdos, para atuar como mediador e orientador na aprendizagem mediada pelas novas tecnologias, possibilitando novas formas para ensinar e aprender. Neste sentido, essa realidade exige inovações que possam romper com o modelo que é passado de geração a geração, em que o professor é o principal agente e os estudantes assumem a postura mais passiva nos diferentes encontros e, principalmente, em sala de aula (MORAN, 2015).

Por estes motivos podemos dizer que pesquisas e experiências que correlacione o ensino híbrido estão sempre em busca de alternativas que possam aprimorar a dinâmica do ensino-aprendizagem. Em especial no ensino fundamental, onde tudo é muito recente. A pesquisa demonstrou que os estudantes que participaram de forma comprometida na execução das atividades, demonstraram contentamento ao estudar dessa forma. Além disso, na aplicação do questionário, foi possível observar, a partir da análise das respostas, que o emprego das metodologias ativas proporcionou um espaço diversificado de assimilação do conhecimento, pois possibilitou a compreensão de todos, ou seja, foi possível perceber que o ensino híbrido pode tornar-se um forte aliado do professor e intensificar a aprendizagem.

Todavia, é preciso considerar a situação enfrentada por escolas públicas, que enfrentam muitos empecilhos quanto à efetivação desta prática, afinal as escolas não possuem aparelhos tecnológicos, e quando possuem são desatualizados ou em pouca quantidade, também falta formação para os docentes, muitos dos professores sentem-se desmotivados e, inúmeras vezes, são resistentes ao uso da tecnologia, por pensarem que não existe a possibilidade do planejamento sem o uso da internet e computadores na escola, sem contar a questão da disponibilidade dos alunos em gerenciar o estudo fora da sala de aula.

Portanto, é de responsabilidade da escola, do professor e dos alunos ultrapassarem a passividade nos quais se encontram e ir ao encontro de um espaço com diálogo para construção do conhecimento. Recursos já existem para que isso se realize, agora, compete à sociedade ir em busca de uma educação renovadora, e o ensino híbrido está à disposição de todos para auxiliar nesta missão e para ampliar as possibilidades de diferentes recursos educacionais, como o desta pesquisa, que foi concebido para ser reaplicado ou utilizado para

que o leitor que tenha interesse em buscar outras alternativas de melhorar suas práticas em sala de aula.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B. **Prática e formação de professores na integração de mídias: prática pedagógica e formação de professores com projetos; articulação entre conhecimentos, tecnologias e mídias.** In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Integração das tecnologias na educação. Brasília: MEC/SEED, 2005b.

ALVES, V.H.T. **O portal do professor como suporte para as estratégias metodológicas no Ensino de Genética.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática – ENCIMA): Universidade Federal do Ceará, p. 20-22, 2016.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar.** 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

BACICH, L.; TANZI NETO, A; TREVISANI, F. M. (Orgs). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso. 2015.

BANNELL, Ralph Ings. (Orgs) **Educação no século XXI: Cognição, Tecnologia e Aprendizagem.** Editora Vozes. São Paulo. 2016.

BATES, A. W. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem** – São Paulo: Artesanato Educacional, 2016. Título original: Teaching in digital age: guidelines for designing teaching and learning. Vários tradutores.

BERBEL, Neusi, A. N. **Metodologia da problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior.**Semina: Ciências Humanas e Sociais, Londrina, v. 16, n. 2, p. 9 19, out. 1995.

_____. (Org.). **Metodologia da Problematização no Ensino Superior e o exercício da práxis.**Semina: Ciências Humanas e Sociais, Londrina, v.17, Ed. Especial, nov./1996.

_____. **Metodologia da problematização: experiências com questões de ensino superior, ensino médio e clínica.** Londrina: EDUEL, 1998b.

_____. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes.** Semina: Ciências Sociais e Humanas. Londrina, v. 32, n.1, 2011.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem.** 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1989.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.**12.ed. Porto: Porto, 2003.

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

BRANDÃO, C.R. (1984). **A participação da pesquisa no trabalho popular.** In: Brandão, C.R. (Org.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, p.223-252.

BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Ensino Médio.** Brasília, Distrito Federal, 2012.

BRITO M. S.A **Singularidade Pedagógica do Ensino Híbrido.** EaD em Foco, V10, e948. 2020.

CAMPBELL, L; et al. **Ensino e Aprendizagem por meio das Inteligências Múltiplas.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CARVALHO, A. M. P. C. (Org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASCAIS, M. das G. A.; TERÁN, A. F. **Educação formal, informal e não formal na educação em ciências.** Revista Ciência em Tela. V.7, n.2. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0702enf.pdf>. Acesso em: 26 maio 2019.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia.** 2006. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e tecnológica) - Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CASTELLAR, S; VILHENA, J. **Ensino de Geografia.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** Paz e Terra, 2016.

CID, M.; NETO, A.J. **Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: O caso da Genética.**In: Ensenanza de las Ciencias, 2005.

COLLIS, B., MOONEN, J. **Flexible learning in a digital world: Experiences and expectations.** London: Kogan-Page, 2001.

COSTA, S. I. F.; DINIZ D. **Mídia, clonagem e bioética.** Cad. Saúde Pública v.16 n. 1 Rio de Janeiro jan./mar 2000.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da Teoria à Prática.** Campinas: Papirus, 2001.

FONSECA, S. M. D. **Aspectos metodológicos da caracterização do gênero discursivo “questões dissertativas de provas”.** INTERCÂMBIO, vol. 13, n. 1. São Paulo, 2004. Acesso em: 12 jun. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOLBACH, T. **Entre receitas programas e códigos: as idéias sobre gene em diferentes contextos**. Tese (Doutorado em Genética). Programa de Difusão de C & T-COPPE/UFRJ< Rio de Janeiro, 2006.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A. G. A.. **Produção científica e saberes escolares na área de ensino de Genética: olhares e tendências**. In: VII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias, 2008, Rio de Janeiro.

GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; DYZARS, F.; FONSECA, M. **Problemas e Desafios para o Ensino de Genética e temas afins no Ensino Médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal**. VII Enpec, 2009.

HERMANN, F.B.; ARAUJO, M. C. P. **Os jogos didáticos no ensino de genética como estratégias partilhadas nos artigos da Revista Genética na Escola**. VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). Rio Grande do Sul, 2013.

HOEHNKE, K.; KOCH, V.; LUTZ, U. **O Objectivismo na Filosofia e na Metodologia do Ensino**. Lisboa, 2005. Disponível em: http://www.fask.unimainz.de/user/kiraly/Portugues/gruppe1/grundlagen_objektivismus.html. Acesso em 13 jun de 2021.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Tradução: Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015.

JORDÃO, T. C.. **Formação de educadores: a formação do professor para a educação em um mundo digital**. In: Tecnologias digitais na educação. MEC, 2009.

JUSTINA, L. A. D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. Dissertação de Mestrado / UFSC, 2001.

KOBASHIGAWA, A. H. et al. **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, p. 212-217, 2008

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. Coleção Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo, Ed. EPU, 80 p, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEVY, P. **A conexão Planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. São Paulo: Editora 34, 2001.

LOPES, Maura Corcini. **A inclusão como ficção moderna**. In: Pedagogia a revista do curso. v 3, nº 6. São Miguel do Oeste: UNOESC, 2004. p 7 – 20.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A análise de dados e algumas questões relacionadas à objetividade e à validade nas abordagens qualitativas.** In: LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. Pesquisa em Educação: abordagem qualitativa. São Paulo: EPU, 1986. p. 45 – 54.

MAROQUIO, V. S.; PAIVA, M. A. V.; FONSECA, C. O. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de Professores.** In: X Encontro Capixaba de Educação Matemática. 2015, Espírito Santo. Anais eletrônicos... Espírito Santo: IFES, 2015. Disponível em: Acesso em: 02 jun. 2020.

Melo, J. R. & Carmo, E. M. (2009). **Investigações sobre o ensino de genética e biologia molecular no ensino médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas.** Ciência & Educação. 15(3), 593-611.

MORAN, J. **Ensino híbrido na visão de José Manuel Moran.** 2015.

_____**Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje.** In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas.** 2ªed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MULATI, A.L.L.; KAVALCO, K.F.; PAZZA, R. **O uso dos termos “código genético” e “carga genética” em jornais da web.** 58º Congresso Brasileiro de Genética, 2012.

NOVAIS, I. de A. M. **Ensino híbrido: estado do conhecimento das produções científicas no período de 2006 a 2016.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2017.

PAIS, Luis Carlos. **Transposição Didática.** In Educação Matemática Uma Introdução. Org. Silvia Machado. EDUC. São Paulo. 1999.

_____**Didática da matemática: uma análise da influência francesa.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. **Concepções prévias de alunos de terceiro ano do ensino médio a respeito de temas na área de genética. Ensaio pesquisa em educação em ciências,** v. 7, n. 3, p. 1-20, 2005.

PCNs. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais,** 1998. Disponível online: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em 20 de março de 2022.

_____**PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 141 p. 2002.

PEREIRA, J. E. D. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente.** Educ. Soc, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-125, Dec. 1999. Disponível em

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101733019990003000006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 15 de jun de 2021.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 8º ed. São Paulo: Editora Ática, 2000.

PONTUSCHKA, N. N. **A formação inicial do professor: debates**. In: Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente [S.l: s.n.], 2010.

POZO, J. J.; CRESPO, M. A. G. **Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada?** In: POZO, J. J.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 14-28.

PRENSKY, M., **Imigrantes Digitais, Nativos Digitais**. 2001

RAMOS, M. R. V. **O uso de tecnologia em sala de aula**. Revista eletrônica: LENPES-PIBID de Ciências Social. Ed. 2, v. 1, 2012. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/lenpespibid/pa>
[ges/arquivos/2%20Edicao/MARCIO%20RAMOS%20-%20ORIENT%20PROF%20ANGELA.pdf](http://www.uel.br/revistas/lenpespibid/pa)>. Acesso em: 8 nov. 2020

RICHARDSON, R. J et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 3ª edição, 1999.

RÔÇAS, G.; LEAL, A. **Brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: . Acesso em: 30 nov. 20216.

RONCA, A. C. C.; ESCOBAR, V. F. **Técnicas Pedagógicas: Domesticação ou desafio à participação?**. 3º Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1984.

SANTOS, Carlos Alberto Moreira dos. **O uso de metodologias ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar**. In: Congresso Nacional De Educação - EDUCERE, 12, 26 a 29 out. 2015. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. Paraná, PR, v. 10, n. 4, p. 27203 - 27212, 2015.

SCHEID, N. M. J; FERRARI, N. **A história da ciência como aliada no ensino de genética-SBG**. v.1, n.1, p.17-18, 2006.

SCHNETZLER, R. P. **O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação**. In: **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens** . Schnetzler, R.P.; Aragão, Rosália, M.R. de. (Orgs). Campinas, Capes/Unimep, 2000.

SILVA, J. B.; **O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino**. ARTEFACTUM – Revista De Estudos em Linguagem e Tecnologia Ano Ix – N° 02/2017.

SILVEIRA, R. V. M.; AMABIS, J. M. Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 4., 2003, Bauru. **Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de**

localização e organização do material genético? Bauru: anais, ABRAPEC, 2003, 12 p.

SILVEIRA, L.F. dos S. **Uma Contribuição Para o Ensino de Genética.** 2008. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre, 2008, Porto Alegre, BR-RS.

SOARES, R.M.; BAIOTTO, C.R. **Aulas Práticas de Biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática.** Volume 4, nº2, 2015. Disponível em: <http://revistaelectronica.unicruz.edu.br/index.php/revista/article/viewfile/2688/587> Acesso em: 20 abr. 2018.

SOARES, K. DA. C.; PINTO, M. da C.; ROCHA, M. de. **Cada locus por si Mesmo: por onde andam esses Genes?.** In: GENÉTICA na sala de aula: estratégias de ensino e aprendizagem. Rio de Janeiro: Promed/SEE/UFRJ, 2005.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** In: Encontro de pesquisa em educação, 1., jornada de prática de ensino, 4., semana de pedagogia da uem: “infância e práticas educativas”, 13., 2007, Maringá. Anais... Maringá: UEM, 2007.

SOUSA, Maria Goreti da Silva. **A formação continuada e suas contribuições para a profissionalização de professores dos anos iniciais do ensino fundamental de Teresina- Pi: revelações a partir de histórias de vida.** 2008, 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação – UFP).

SOUZA, P. R. DE.; ANDRADE, M. DO C. F. DE. **Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida.** Revista E-Tech: Tecnologias Para Competitividade Industrial - ISSN - 1983-1838, 9(1), 03–16. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18624/e-tech.v9i1.773>. Acesso em: 22 de jul. de 2021.

TAVARES, M. C. **DNA x Transgênicos: um estudo das concepções de licenciandos em biologia.** 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida.** Educar em Revista, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014.

VESTENA, R. de F.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, É. L. da S. **Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 1, p. 1-16, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo - Martins Fontes, 1991.

WEINGARTNER, G. F. **Objetos virtuais de aprendizagem como ferramenta metodológica no ensino de genética no ensino médio.** Dissertação (Mestrado)-

Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2014.

ZABALA, A. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2007.

7- APÊNDICES

7.1 : Roteiro de Entrevista Semi estruturada

Entrevista com docentes de Ciências Biológicas

Como foi seu ingresso na área da educação?

Desde quando trabalha nesta instituição?

Você está satisfeito com os novos rumos que a educação vem tomando?

Ao longo de sua vida profissional, quais dificuldades o Ensino de Ciências enfrenta ou já enfrentou nesta instituição?

A infraestrutura oferecida pela instituição é favorável para lecionar Ciências?

Que tipo de metodologias você costuma utilizar em suas aulas para ensinar Genética?

Você já teve ou tem alguma dificuldade pontual em ensinar este tipo de conteúdo?

Que sugestões você daria para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo?

Você estaria disposto a experimentar uma metodologia diferente da tradicional para ensinar Genética?

7.2: Questionário semi aberto

QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS – ENSINO DE GENÉTICA

Pesquisador: Leonardo Barbosa

Atualmente está atuando em sala de aula no ensino médio?

() Sim () Não

Você trabalha na rede pública ou privada de ensino?

() Pública () Privada

Atualmente leciona ou já lecionou no primeiro ano do ensino médio?

() Sim () Não

Há quanto tempo está atuando em sala de aula?

() Menos de um ano
() Entre dois a cinco anos
() Mais de cinco anos

Você se sente totalmente apto para ensinar o conteúdo de Genética Mendeliana em turmas de primeiro ano do ensino médio?

() Sim () Não

Por quê?

Você considera o conteúdo de Genética necessário na ementa de Ciências?

() Sim () Não

Você considera importante a utilização de material alternativo como forma de facilitar o aprendizado?

() Sim () Não

Durante as aulas de genética, alguma vez foi realizada alguma atividade diferencial, como uso de jogos ou material alternativo, aula prática, ou outro tipo de atividade?

☐ Sim ☐ Não

Você percebe desinteresse por parte dos alunos na aprendizagem do conteúdo de Genética?

☐ Sim ☐ Não

Além dos livros didáticos, quais recursos você utiliza ou já utilizou para complementar o ensino de Genética?

- ☐ Multimídia (vídeos, jogos online, smartphones, etc)
- ☐ Textos complementares
- ☐ Aulas práticas
- ☐ Nunca utilizei

Você trabalha questões atuais como clonagem terapêutica, transgênicos, mutação, etc., em suas aulas?

☐ Sim ☐ Não

Em sua opinião, as instituições de ensino superior estão preparando de forma ideal os futuros docentes de Ciências/Biologia para atuar no ensino básico? Se a resposta for negativa, por quê?

☐ Sim ☐ Não
