

# O MODELO HÍBRIDO ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO DE GENÉTICA

## **RAFAELA ROSA SILVA**

Graduanda em Biologia pelo Centro de Ensino Superior de Arcoverde-CESA, no primeiro semestre de 2021. E-mail: rafaellarosa19@gmail.com

## **ROSELI MARIA GONÇALVES MONTEIRO DE BRITTO**

Professora orientadora, Doutora em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: roselybritto@hotmail.com

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral analisar as contribuições do Modelo Híbrido de Rotação por Estações de aprendizagem para a compreensão de conteúdos de genética, sendo este um estudo bibliográfico de natureza qualitativa. Acredita-se que o Ensino Híbrido possa potencializar o aprendizado do discente quando utilizadas tecnologias e recursos online como ferramentas de suporte ao ensino. O modelo de Ensino Híbrido em foco nesse estudo é o de Rotação por Estações de aprendizagem, modelo que consiste em grupos de alunos que trabalham em diversas estações com variedades de recursos, mas que funcionam de maneira complementar e que permite explorar as diferentes formas de ensinar ao mesmo tempo que personaliza o ensino respeitando os diversos talentos e formas de aprendizagem dos alunos, contribuindo para o entendimento do conteúdo de genética. A partir desse estudo pudemos compreender alguns fatores que levam os alunos a terem dificuldades no conteúdo de genética e como essas dificuldades podem ser contornadas com a proposta da Metodologia Ativa de Rotação por Estações de Aprendizagem.

**Palavras-chave:** Metodologia Ativa; Ensino Híbrido; Rotação por Estações; Ensino de Genética.

## 1. INTRODUÇÃO

**N**a contemporaneidade é amplamente reconhecida a necessidade de a ciência estar presente na vida das pessoas, integrada a sua visão de mundo, pois é a ciência que dá oportunidade ao indivíduo de entender e interpretar as ações e os fenômenos que observam e vivenciam no dia a dia, tornando-se assim um cidadão ativo, sendo a escola o primeiro e principal âmbito onde a construção científica do indivíduo vai possivelmente ser desenvolvida.

A Biologia indubitavelmente é um dos componentes que integram a ciência, e é considerada a área que promove o estudo da vida. De forma simplista, a Biologia traz consigo a busca da compreensão de como cada ser vivo, desde o mais simples até o mais complexo e o meio ambiente funcionam, se comportam e se integram. Visando toda a importância que o estudo da Biologia oferece, foram investigadas por meio desse estudo as problemáticas relativas à compressão dos conteúdos de genética, e como a Metodologia Ativa de Rotação por Estações possibilitaria uma melhor compressão deste conteúdo. A metodologia utilizada na presente pesquisa é de caráter bibliográfico de abordagem qualitativa. Objetiva-se com esta revisão bibliográfica aprofundar o conhecimento acerca de como a Metodologia Ativa de Rotação por Estações pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de genética.

Para esta revisão bibliográfica foram realizadas buscas de informações na língua portuguesa em livros, documentos e em artigos de eventos acadêmicos e em artigos de sites como o Google Acadêmico e Scielo, a fim de obter informações teórico científicas acerca do tema deste trabalho. Utilizaram-se descritores como: *Ensino de Biologia, Ensino de Genética, Dificuldades no ensino de Genética, Ensino Híbrido, Rotação por Estações, Rotação por Estações no ensino de Genética e Metodologia Ativa no ensino de Biologia.*

Para tratar de aspectos mais específicos deste trabalho, como Metodologia Ativa, Ensino Híbrido, Rotação por Estações, e Rotação por Estações no ensino de genética optou-se por fazer o levantamento de informações publicadas nos últimos 10 (dez) anos, em contrapartida, para aspectos mais gerais buscou-se publicações de autores conceituados que discorressem sobre a Educação, o ensino de Biologia, Aprendizagem significativa e Ensino de genética sem necessariamente haver um critério para o limite de tempo de publicação.

Segundo Bacich e Moran (2018) na Metodologia Ativa o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento, divergindo da metodologia tradicional, onde o ensino é marcado pela transmissão de informações, sendo o professor o agente principal e o aluno, por sua vez, ouvinte passivo.

Através da compreensão de que a educação precisa dar atenção as transformações do século XXI, elencamos o Ensino Híbrido como a Metodologia Ativa para esse estudo, além disso esta metodologia está sendo uma alternativa de ensino amplamente divulgada nas redes sociais nesse contexto mundial da pandemia provocado pelo novo Corona Vírus, embora não seja esse o foco desse estudo, pois o que nos interessa é estudar a proposta e seu potencial para o ensino da genética. O Ensino Híbrido consiste em um ensino formal que combina o ensino presencial com o ensino online, e esta se faz importante pois além de oferecer condições de aprendizagem em contextos de incerteza, adiciona-se a isso que de acordo com Esperança e Lopes (2019) as inovações e aprimoramento das tecnologias tornam a aprendizagem bem mais interessante, e que nesta perspectiva o aluno pode tornar-se protagonista de sua própria aprendizagem. O modelo Rotação por Estações será o modelo de Ensino Híbrido em investigação neste estudo, estratégia de ensino que promove uma aprendizagem ativa, personalizada e com utilização de tecnologias.

Sendo assim, diante de tudo que foi colocado e da problemática encontrada, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar as contribuições do Modelo Híbrido de Rotação por Estações de aprendizagem como ferramenta para a compreensão de conteúdos de genética.

Este estudo se faz relevante uma vez que ele ampliará o campo de estudo, tanto para futuros acadêmicos como também para aqueles que têm interesse no assunto em questão. Esse trabalho proporcionará ainda aos profissionais da educação uma melhor compreensão de como implementar esta metodologia em suas instituições, afim de inovar nas estratégias de ensino para que os alunos obtenham um melhor rendimento no conteúdo de genética, refinando assim cada vez mais o processo de ensino-aprendizagem.

## **PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO DE GENÉTICA**

São elencados como principais dificuldades do ensino da genética a complexidade dos conceitos próprios desta área da Biologia, a carência

na contextualização para trazer à luz dos conceitos a sua aplicação em situações reais e também na correlação da genética com outras áreas da Biologia que dariam suporte ao ensino-aprendizagem deste conteúdo. Nesse sentido, a pesquisa de Temp e Santos (2018) desenvolvida através de entrevistas com professores de Biologia da rede pública e privada aponta que o ensino da genética no ensino médio, suas aplicações e correlações é considerada uma das mais difíceis pelos docentes.

A Biologia por vezes apresenta aos alunos um vocabulário complexo, com inúmeros termos científicos, entre os quais incluímos os de genética uma vez que, para eles, seus termos fazem parte de um vocabulário que é de um modo geral novo. Cid (2005) e Araújo e Gusmão (2017) partilham da ideia de que essas dificuldades são encontradas em muitos conteúdos de Biologia e que são decorrentes frequentemente da própria natureza dos conceitos, pois estes não fazem parte do cotidiano dos alunos, portanto não estão familiarizados com eles.

Temp e Santos (2018) discorrem que o ensinar e o aprender genética são tanto desafios para os professores quanto para os alunos do ensino médio, uma vez que os estudantes precisam consolidar os conceitos para construir significativamente seus conhecimentos.

Logo, os conceitos abordados no ensino de genética são, geralmente, de difícil assimilação, sendo necessárias práticas que auxiliem no entendimento. Por conseguinte, as dificuldades para aprender genética são atribuídas ao fato de ser a genética uma área caracterizada por uma grande quantidade de termos, que se restringem apenas aos conhecimentos específicos da biologia, e que não estão presentes no cotidiano dos alunos. (ARAÚJO e GUSMÃO, 2017, p.2).

A descontextualização é apontada tanto por Araújo e Gusmão (2017) como por Temp e Santos (2018) como mais um dos motivos para as dificuldades de aprendizagem dos alunos, principalmente no ensino-aprendizagem de genética. A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968), propõe que é preciso que os conteúdos sejam aplicados de forma contextualizada para que a aprendizagem seja desenvolvida de forma significativa, possibilitando que o aluno não só compreenda o conteúdo, mas que também o vivencie, identificando e intervindo em problemas que envolvam a genética em situações reais do seu entorno.

Temp e Santos (2018) enfatizam a importância de considerar que os alunos não chegam à escola isentos de conhecimentos e que por este

motivo é papel do professor reconhecer estes conhecimentos preexistentes, pois por vezes estes são descontextualizados e dificultam o processo de ensino-aprendizagem, e que sendo assim se faz necessário utilizar metodologias inovadoras que possibilitem o aluno fazer o discernimento do conhecimento empírico e científico e por conseguinte obter uma aprendizagem eficaz.

Ensinar Genética implica na capacidade de transformar conceitos abstratos, como gene e DNA, em imagens ilustrativas; é conseguir interligar conteúdos, por exemplo, meiose e formação de gametas; aliar cálculos com situações do cotidiano. Então, o professor precisa utilizar diferentes metodologias para que seu discurso seja compreendido. (TEMP e SANTOS, 2018, p. 84).

O estudo da genética está correlacionado e firmado em estudos de Citologia, Embriologia e Reprodução, por isso, é de suma importância que estes sejam trabalhados adequadamente, pois fazendo alusão ainda aos estudos de Ausubel (1968), a nova informação irá ancorar-se em conceitos já preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo, então é imprescindível que estes conhecimentos que antecedem o ensino da genética estejam bem alicerçados no cognitivo dos alunos. Em consonância com o que fora colocado, os professores de Biologia do estudo de Temp e Santos (2018) expõem que para que o aluno do ensino médio desenvolva o conhecimento adequado e significativo da genética e suas aplicações é fundamental que na estrutura cognitiva desses alunos estejam presentes conceitos subsunçores<sup>1</sup>, tais como ácidos nucleicos, divisão celular e o entendimento da relação gene-cromossomos-DNA, assuntos estes provenientes de outras disciplinas. É igualmente importante que os professores ao ensinar o conteúdo de genética no ensino médio sejam capazes de relacionar este conteúdo aos conteúdos subsunçores para que o aluno também faça associações e compreenda o conteúdo em sua integridade.

Soma-se ainda que, de acordo com Bicich e Moran (2018), a aprendizagem para ser significativa e ativa precisa ser desenvolvida em espiral, de níveis mais simples para os mais complexos de conhecimentos e competências, e que pesquisas recentes da neurociência comprovam que o

1 Subsunçores: é um conceito, uma preposição já existente na estrutura cognitiva do aprendiz que serve de "âncoradouro" a uma nova informação, permitindo o indivíduo atribuir-lhe significado.

processo de aprendizagem é único e diferente para cada pessoa, e que esta aprende o que é mais relevante e o que faz mais sentido para si mesmo, o que por conseguinte gera conexões cognitivas e emocionais.

## **METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO**

O tipo de metodologia utilizada no processo de ensino-aprendizagem é considerado fundamental na formação do aluno, e é fundamental também que as metodologias aplicadas em sala de aula acompanhem as mudanças e a evolução da sociedade, principalmente a tecnológica, para que desta forma o docente consiga conciliar as já utilizadas metodologias tradicionais com metodologias que atendam o perfil do aluno contemporâneo. “Os professores necessitam utilizar metodologias que inovem sua prática de ensino, proporcionando aos alunos autonomia para a busca de novos conhecimentos e, por consequência, a aprendizagem.” (ZIMPEL et al, 2017, p.771).

A metodologia tradicional de ensino surgiu em meados do século XVIII e apesar de terem surgido tantas outras metodologias ao longo do tempo, ela ainda sim é muitas vezes a única metodologia a se fazer presente nas salas de aula nos dias de hoje.” É sabido que o ensino tradicional, com exposição de conteúdo, em que o aluno aprende de forma passiva ainda é muito arraigado nos contextos escolares.” (SILVA et al, 2017, p. 31). Essa ideia pode ser complementada com afirmação de Esperança e Lopes (2019) que discorre que embora o acesso à informação tenha se expandido extraordinariamente a formação docente não acompanhou essa evolução das tecnologias digitais na educação, nos levando a entender que a formação do professor ficou estagnada na metodologia tradicional, não buscando metodologias inovadoras que contrastem com as necessidades atuais dos alunos.

Considerando que a metodologia tradicional conteudista e enciclopédica, só agrava as dificuldades de compreensão dos conceitos de genética, “é preciso inserir no ensino novas propostas pedagógicas com a finalidade de desenvolver as competências e habilidades de formação no nível de ensino em que os estudantes estão inseridos.” (SILVA, 2017, p,31), pois essa falta de diversidade de metodologias muito possivelmente pode ser o motivo do pouco rendimento dos alunos, por isso o uso alternativo de Metodologias Ativas pode contribuir para sanar as dificuldades que o conteúdo de genética traz, nesse sentido:

Pode se afirmar que as práticas pedagógicas com Metodologias Ativas são contributivas para o ensino e aprendizagem, já que os alunos passam de passivos dos conceitos das diversas áreas a autores dos conhecimentos produzidos devido às características intrínsecas nesse método de ensino. O estudante se depara com um conhecimento, tenta resolver os problemas inerentes e constrói conhecimentos a partir das temáticas propostas. Portanto, é preciso considerar que os variados tipos de Metodologias Ativas existentes, de uma forma ou de outra, carregam em si elementos favorecedores da aprendizagem. (SILVA et al, 2017, p. 36).

Assim, conforme o exposto percebemos que por meio da Metodologia Ativa o aluno a partir de seus conhecimentos empíricos constrói novos conhecimentos ao invés de apenas recebê-lo, à medida que ele resolve problemas reais e, a partir disso, o aluno desenvolve competências e habilidades, compreendendo a aplicabilidade de tais conhecimentos em sua realidade, permitindo além disso capacitá-lo a transformar essa realidade por meio de sua própria ação, culminando assim para uma aprendizagem significativa.

As Metodologias Ativas são estratégias de aprendizagem que tem a finalidade de impulsionar o estudante a descobrir um fenômeno, compreender seus conceitos e saber relacionar suas descobertas com seus conhecimentos já existentes. O professor trabalha didaticamente para facilitar o processo de construção de conhecimento, sendo o mediador, de modo a levar os educandos a aprender a aprender e assim adquira habilidades, atitudes e competências. (SILVA et al, 2017, p. 32).

As Metodologias Ativas retratam formas de fazer com que o aluno assuma uma posição ativa e autônoma da sua aprendizagem, no entanto Silva e Moura (2020) afirmam que esta autonomia deve ser gerenciada pelo professor, mesmo porque este terá como função mediar o aluno para a construção de novos caminhos para a consolidação do conhecimento, habilidades e competências as quais pretende-se desenvolver. Entende-se então que devido o professor assumir o papel de mediador ou orientador da aprendizagem, o aluno por sua vez deve ser agente ativo do próprio saber, sendo assim, esta metodologia tem como objetivo desenvolver o protagonismo do aluno na conquista de sua própria

aprendizagem, de forma que o aluno encontre alternativas ou soluções para problemas que modifiquem a si mesmo ou o seu entorno.

Silva e Moura (2020) relatam que o professor pode ir construindo a aprendizagem pela experimentação, pela discussão do conteúdo, pelo conhecimento prévio, através de jogos e interação, pela resolução de problemas em pares e etc., assim sendo o professor pode ter uma postura desenvolvida ou em fase de desenvolvimento, pois não só o aluno como também o professor é sujeito aprendente dentro dessa metodologia, pois ora o professor intervém, ora ele está aprendendo com o processo, que acaba sendo contínuo.

Compreende-se que a Metodologia Ativa é de grande importância para o avanço da educação, pois trazem práticas pedagógicas que excedem as práticas tradicionais de ensino, onde a fala do professor é o centro do processo e o estudante é o ouvinte passivo, no entanto, conforme Bacich e Moran (2018) discorrem, a Metodologia Ativa não pretende romper permanentemente com outras metodologias, inclusive a tradicional, sua proposta é abrir espaços e tempos em interconexão com a cultura digital, com aulas que tragam experiências de aprendizagem mais vivas e significativas para os alunos, visto que estes têm expectativas diferentes das gerações anteriores com relação a aprendizagem, formação e ao seu próprio desenvolvimento, interpreta-se então que para atender a esses alunos se faz necessário que seus professores tenham habilidades, competências didáticas e metodológicas que atendam às suas expectativas, porém é possível notar que uma quantidade significativa de docentes não foram e não estão sendo preparados para um sistema de educação que acompanhe os tempos atuais.

Outro ponto a ser ponderado com relação as Metodologias Ativas é que em seu processo de ensino e aprendizagem além de considerar a participação efetiva dos alunos, esta considera também o ritmo, tempo e estilo de aprendizagem dos estudantes e por isso essa metodologia apresenta um guarda-chuva de ferramentas que estão associadas as Metodologias Ativas e que podem proporcionar aos alunos o desenvolvimento da autonomia, do protagonismo e aprendizagem. Visto que as Metodologias Ativas possibilitam o engajamento do aluno independentemente de suas especificidades no desenvolvimento da aprendizagem, entende-se que esta pode ser recontextualizada pelo professor, adequando-a também a realidade de cada escola.

Isso mostra que, para além de procedimentos, as metodologias ativas demandam a autonomia do professor para criar atividades com potencial de promover a experiência e a aprendizagem de estudantes. Não se trata de adotar regras precisas e fáceis de reproduzir, mas de esforços de criação e reconstrução das atividades tendo como referência os métodos consubstanciados na literatura, que são ressignificados em cada contexto[...] (BACICH e MORAN, 2018, p.18).

## ENSINO HÍBRIDO: PERSONALIZAÇÃO E TECNOLOGIA

Analisando os vários tipos de Metodologias Ativas existentes através da compreensão de que a educação precisa dar atenção as transformações do século XXI, elencamos o Ensino Híbrido como a Metodologia Ativa para esse estudo, e seu potencial para o ensino da genética. O modelo tem origem nos Estados Unidos com termo *blended learning*, traduzindo para o português Ensino Híbrido. O termo “híbrido” refere-se à combinação de princípios diferentes, está enraizado na ideia de que não existe uma forma única de aprender, pois esse modelo consiste em um ensino formal que combina o ensino presencial com o ensino online. Nessa metodologia acredita-se que se pode potencializar o aprendizado do discente quando utilizadas tecnologias e aulas online como ferramentas de suporte ao ensino tradicional. Segundo Horn (2013) o Ensino Híbrido está surgindo como uma inovação sustentada em relação à sala de aula tradicional, e coloca que a forma híbrida é uma tentativa de oferecer as vantagens da educação online combinadas com todos os benefícios de uma sala de aula tradicional.

De acordo com Bacich e Moran (2018) o Ensino Híbrido possui muitas possíveis combinações no que se refere a ferramentas metodológicas, oferecendo assim a flexibilidade, a mistura e o compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias, tais como, físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários e atividades, trazendo desta forma diversas contribuições no processo de ensino-aprendizagem e na construção de soluções atuais para os aprendizes de hoje.

Essa diversidade de estratégias e por conseguinte a flexibilidade do Ensino Híbrido oferecem propostas personalizadas, para cada estilo, tempo e ritmo de aprendizagem, que podem ainda ser monitoradas e avaliadas em tempo real, o que não era possível na metodologia convencional.

Nesse sentido, é importante que sejam levantadas reflexões a respeito das variedades de estratégias do Ensino Híbrido e consecutivamente da inserção das tecnologias digitais, no que se refere a integração dessas propostas ao currículo escolar, refletindo por exemplo o papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que:

Os alunos mais pragmáticos preferirão atividades diferentes daquelas escolhidas por estudantes mais teóricos ou conceituais, e a ênfase nas atividades também será distinta. É possível planejar atividades diferentes para grupos de alunos diferentes, em ritmos distintos e com possibilidade real de acompanhamento pelos professores. (BACICH; **NETO**; TREVISANI, 2015, p. 32).

Para se promover o Ensino-Híbrido personalizado é importante que o docente analise quais são as reais necessidades dos alunos e elabore estratégias que sejam condizentes com essas necessidades, e para isso o docente precisa ter um relacionamento profundo com seu aluno, para que se chegue ao íntimo deles, descobrindo suas motivações, sentimentos, preferências e anseios. Assim, Bacich e Moran (2018) discorrem que os docentes precisam descobrir as motivações profundas de cada aluno, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequados para cada situação e combinar equilibradamente atividades individuais e grupais, presenciais e online, e declaram que para isso é primordial que o docente possa mapear o perfil do aluno, conhecê-los, questioná-los, acolhê-los afetivamente, aproximar-se do universo deles, estabelecer pontes, entender como eles veem o mundo e o que eles valorizam, apenas desta maneira seria possível proporcionar uma aprendizagem significativa onde o aluno encontre sentido nas atividades e sinta-se motivado a aprender.

Bacich e Moran (2018) relatam que desde o final do século passado, com a introdução do uso dos computadores na escola que a inserção de Metodologias Ativas na educação é estudada, com o objetivo de identificar estratégias e consequências dessa utilização e que discussões sobre este tema são recorrentes visto que a implementação das tecnologias digitais é considerada um processo desafiador.

Na BNCC (Base Nacional Comum Curricular) duas de suas dez competências gerais discorrem sobre o uso das tecnologias como ferramenta para o processo de ensino aprendizagem. A competência 4 (quatro) propõe que o meio digital pode ser utilizado como uma forma de comunicação, para que assim haja a promoção de diferenciação linguística,

para que a educação não se atenha apenas a leitura e escrita, visto que existem outras maneiras de se expressar e se comunicar mais usuais nos dias de hoje, e é válido salientar que a intenção da BNCC não é substituir a comunicação tradicional, mas sugerir que os alunos tenham a possibilidade de aprender por meio de diferentes linguagens e presencia-las na prática (BRASIL, 2017).

A competência 5 (cinco) da BNCC é mais específica quanto ao uso das tecnologias e sugere que a tecnologia quando utilizada com senso crítico pode ser uma aliada no processo pedagógico (BRASIL, 2017). Esta competência leva em consideração as necessidades da geração atual e propõe introduzir as tecnologias no âmbito educacional para que o aluno as domine de maneira significativa, responsável, reflexiva, ética e criativa, de modo que reverbere não apenas de maneira particular na vida do aluno, mas também na realidade coletiva. Bacich e Moran (2018) ratificam essa competência trazida pela BNCC quando expõem que:

(...) é essencial uma educação que ofereça condições de aprendizagem em contextos de incertezas, desenvolvimento de múltiplos letramentos, questionamento da informação, autonomia para resolução de problemas complexos, convivência com a diversidade, trabalho em grupo, participação ativa nas redes e compartilhamento de tarefas. Por isomorfismo, a formação do professor também deve se pautar pela atividade criadora, reflexiva, crítica, compartilhada e de convivência com as diferenças, usando as mídias e as tecnologias como linguagem e instrumento da cultura, estruturantes do pensamento, do currículo, das metodologias e das relações pedagógicas. (BACICH e MORAN, 2018, p. 16).

Bacich e Moran (2018) dissertam que os recursos tecnológicos são muitos, e permitem a personalização, o registro e a viabilização da aprendizagem, de cada um e de todos os envolvidos. Discorrem ainda que é possível através das tecnologias mapear progressos, apontar dificuldades e os caminhos para os que possuem necessidades específicas. As tecnologias facilitam não só as várias formas de comunicação horizontal, em redes, em grupos e individualizada, como também facilitam o compartilhamento, a publicação, a produção e divulgação de narrativas diferentes. Quando combinados ambientes mais formais com os informais de maneira planejada e integrada estes permitirão conciliar a organização dos processos com a flexibilidade de poder fazer a adaptação seja à cada aluno ou a grupos.

Como exemplo temos diversas plataformas e aplicativos que ofertam recursos para a personalização e monitoramento do desenvolvimento da aprendizagem. De acordo com Bacich e Moran (2018) estas monitoram em tempo real os avanços dos alunos, propõe alternativas para solucionar possíveis dificuldades, e ainda permite que cada aluno estude no seu próprio ritmo e possa visualizar estatísticas do seu próprio desenvolvimento, obtendo esse feedback o aluno consegue perceber em quais pontos e temas tem maior domínio e em quais tem dificuldade, e que sendo assim necessita de mais auxílio. O docente, por sua vez, também terá acesso aos avanços e dificuldades de seus alunos nas plataformas e/ou aplicativos, podendo a partir disso montar estratégias para intervir e melhorar o processo pedagógico.

Sabe-se que nem todas as escolas possuem recursos ou possuem recursos insuficientes para a demanda de alunos, mas ainda sim é possível que a escola analise quais são as suas possibilidades e o que ela pode oferecer aos seus alunos, e a partir disso faça planejamentos, adequando o Ensino Híbrido a realidade da escola. Bacich e Moran (2018) alegam que a escola pode, por exemplo, traçar ações ligadas à comunidade, utilizar recursos tecnológicos mais simples, desenvolver projetos significativos para os alunos, enriquecer materiais com pesquisas e jogos, fazer parcerias com outras instituições ou espaços que sejam mais conectados na cidade em que a escola está localizada, percebe-se então que o Ensino Híbrido é exequível até mesmo em ambientes tecnológicos mínimos.

Segundo Bacich e Moran (2018) as escolas mais bem equipadas e conectadas podem disponibilizar em ambiente virtual informações básicas de cada assunto, atividade ou projetos, fazer atividades com celulares, tablets, Datashow, notebooks e etc., tanto dentro quanto fora da sala de aula, pode-se ainda inverter o modelo de aula tradicional, disponibilizando para os alunos materiais para que estes estudem previamente e depois deem o feedback para o professores, que por sua vez irão fazer planejamento a partir dos resultados obtidos, podendo trabalhar com todos, apenas com alguns alunos, ou de forma individual, respeitando o ritmo dos alunos.

Para que a implementação do Ensino Híbrido nas escolas seja efetivo é imprescindível que o docente acompanhe e estude, em sua formação inicial ou continuada as Metodologias Ativas e tantas outras metodologias que se fazem inovadoras no contexto educacional, de modo que o docente aprimore seus métodos a partir desses estudos e faça reflexões

de sua prática pedagógica, é igualmente necessário que a escola também esteja inteirada para a adaptação das práticas pedagógicas.

## MODELO DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GENÉTICA

São vários os modelos propostos pelo Ensino Híbrido. O modelo de Ensino Híbrido em foco nesse estudo é o modelo de Rotação por Estações de Aprendizagem, que pode ser utilizado para desenvolver o ensino-aprendizagem de conteúdos de genética na sala de aula do ensino médio. O modelo consiste em grupos de alunos que trabalham em diversas estações com variedades de recursos, mas que funcionam de maneira complementar. Descreve-se que em Rotação por Estações:

Os estudantes são organizados em grupos e cada um desses grupos realiza uma tarefa de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. [...]O planejamento desse tipo de atividade não é sequencial e as atividades realizadas nos grupos são, de certa forma, independentes, mas funcionam de forma integrada para que, ao final da aula, todos tenham tido a oportunidade de ter acesso aos mesmos conteúdos. (BACICH, NETO; TREVISANI, 2015, p.47).

Optou-se por esse modelo pois segundo Bacich, **Neto** e Trevisani (2015) é uma prática que tem funcionado bem nas escolas que permite explorar as diferentes formas de ensinar ao mesmo tempo que respeita os diversos talentos e formas de aprendizagem dos alunos, dando oportunidade aos alunos de utilizar esses talentos e aprender como fazê-los de forma eficiente.

Considerando essa prática de explorar diferentes formas de ensinar, Miranda (2020) destaca que ao propor uma perspectiva quadripolar (visual, experimental, representacional e digital) são dispostas diferentes abordagens para a apropriação do conhecimento dos alunos, onde este torna-se ativo no processo, e ainda, a partir dessa perspectiva a integração entre teoria e prática é favorecida, o que segundo Krasilchik (2009) é muito importante, pois os assuntos da área da Biologia carecem dessa associação entre teoria e prática, que é fundamental pois permite a contextualização, para que os processos possam ser identificados e explicados, e isso torna muito mais atrativa a aprendizagem da Biologia, e no caso deste trabalho, mais especificamente a aprendizagem de genética,

pois instiga o estudante a observar, experimentar e buscar explicações para os processos que acompanham sua vida, possibilitando que haja assim uma aprendizagem significativa, onde a carência dessa contextualização foi mencionada anteriormente nesse trabalho como um dos empecilhos para a aprendizagem de genética.

No modelo de Rotação por Estações os alunos têm que trabalhar em equipe, ouvindo e respeitando opiniões contrárias e trocando experiências, precisando desta forma colaborarem uns com os outros para o cumprimento das atividades, e segundo o relato de um professor da obra de Bacich, Neto e Trevisani (2015), o docente pode compor os grupos e organizar a dinâmica entre as estações de várias formas, de maneira que este consiga encontrar a melhor estratégia de ensino de acordo com o perfil de seus alunos, agrupando os alunos de forma que estes interajam, auxiliando uns aos outros nas dificuldades encontradas e fortalecendo aqueles que se encontram mais avançados no processo de ensino-aprendizagem. De modo complementar Bacich e Moran (2018) declaram que além do modelo de Rotação por Estações contribuir na aprendizagem e identificação de dúvidas dos alunos este pode contribuir significativamente também no aprimoramento de sua autonomia.

Bacich, Neto e Trevisani (2015) dispõe que podem ser realizadas diversas atividades, como escrita, leitura, entre outras, e que pelo menos um desses grupos estará envolvido com atividades tecnológicas, onde todas as estações de certa forma independem do acompanhamento direto do professor, estimulando assim que o aluno possa trabalhar de forma colaborativa e também individualmente. O professor atuará então como mediador, levantando os conhecimentos prévios, estimulando o trabalho colaborativo, garantindo o acompanhamento de estudantes que precisam de mais atenção e sistematizando, ao final, os aprendizados da aula.

Como mencionado anteriormente, neste modelo há a necessidade de serem utilizadas tecnologias em pelo menos uma das estações durante o processo de aprendizagem, considerando-se desse modo a cultura digital emergente que pode dar suporte no processo de construção e apropriação de conhecimentos, e o docente pode também através das tecnologias desenvolver no aluno uma educação tecnológica, para que ele use essas ferramentas de forma crítica e responsável.

Nesse sentido, torna-se clara a necessidade de se promover o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos para a promoção da cidadania, com vistas ao

desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis da tecnologia existente. O ensino de ciências assume, assim, a responsabilidade não somente pelo acesso ao conhecimento, mas, sobretudo, o compromisso para seu entendimento, questionamento, posicionamento crítico e ético, necessários à análise e compreensão dos avanços, implicações e impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (CHASSOT, 2003; AULER e DELIZOICOV, 2001 apud VIECHENENESKI e CARLETTO 2013, p.219).

Além do uso de tecnologia em uma ou mais estações, podem ser utilizados também jogos e modelos didáticos que são vistos positivamente pois podem desenvolver o interesse dos alunos do ensino médio pelos conteúdos de genética, de forma que os alunos interajam com o material, participem e se envolvam no processo de forma espontânea. Os jogos também são vistos como viáveis porque facilitam a assimilação de conteúdo e geralmente a sua produção envolve um baixo custo. Os estudos de Nicola e Paniz (2016) ratificam que os jogos são ferramentas favoráveis para a aprendizagem e desenvolvimento de várias habilidades e para despertar o interesse do aluno, e relatam que através dos jogos é possível estreitar as relações professor-aluno, tornando-os parceiros na busca do conhecimento.

Talvez por ser uma proposta mais recente, e embora haja algumas pesquisas com proposta de aplicação de Rotação por Estações em outros contextos, nas plataformas de busca pesquisadas, percebeu-se a carência de trabalhos que apresentam a aplicação dessa metodologia em salas de Ensino Médio na área de genética, apenas um artigo foi encontrado com a proposta, o que nos faz inferir que existem atualmente poucas publicações voltadas para este estudo: Miranda (2020) utilizou a metodologia de Rotação por Estações no ensino de genética e declarou que essa proposta de ensino pode beneficiar os alunos do ensino médio devido esta trabalhar com diferentes ambientes de ensino, o que os leva a construir modelos didáticos, efetuarem experimentação, realizarem pesquisas e elaborarem objetos digitais. Miranda (2020) pontua ainda que as atividades que são desempenhadas nesta metodologia requerem a interação, o intercâmbio e a divulgação de conhecimento entre os estudantes, e podem ainda amenizar ou até mesmo sanar dúvidas dos alunos nos assuntos que envolvem a genética, dúvidas estas que são amplamente discutidas pela literatura e que, em geral, são desencadeadas por um modelo de ensino tradicional/expositivo.

Miranda (2020) relata ainda que como professor em formação, a construção da proposta de Rotação por Estação auxiliou no desenvolvimento de diferentes habilidades e culminou na ampliação do seu repertório para o planejamento de aulas e criação de materiais didáticos. Portanto, propõe-se com a metodologia de Rotação por Estações inspirar docente que acreditam no poder transformador da educação, e instiga-os a explorar o potencial das tecnologias e mídias digitais, pois a educação precisa estar conectada aos alunos dessa geração.

Como mencionado anteriormente as Metodologias Ativas propiciam o desenvolvimento de uma série de competências e habilidades dos alunos tais como o saber trabalhar em grupo, ter senso de responsabilidade, desenvolve também o respeito, a autonomia, o pensamento crítico, entre tantas outras. No entanto, quando um professor sem formação adequada se propõe a aplicar Metodologias Ativas pode se tornar um problema, não surtindo um efeito satisfatório.

Para Lima e Moura (2015), um professor que escolhe utilizar em sua prática pedagógica o Ensino Híbrido, ele além de inovador, precisa conhecer, testar, avaliar ferramentas digitais. Testar implica pesquisar e estar em contato com as novas tecnologias. Desta forma, além de professores motivados para o uso, ainda é preciso que o docente receba a formação continuada para sentir-se seguro para enfrentar as dificuldades que surgirão pelo caminho (apud ESPERANÇA e LOPES, 2019, p.4).

Portanto, para um maior e melhor proveito das Metodologias Ativas, e principalmente do Ensino Híbrido, se faz necessário que o docente seja um pesquisador independente, e que a pesquisa esteja presente também nas instituições, nos cursos de formação de professores, para que os mesmos possam inteirar-se dos mais variados tipos de metodologias, de como aplicá-las e quais são as limitações que apresentam. Esperança e Lopes (2019) refletem sobre o que fora colocado quando discorrem que para que o professor exerça um trabalho de qualidade sua formação não pode se limitar apenas à formação inicial, a formação deve ser permanente, para que o professor reflita e seja pesquisador da sua própria prática, de forma que este veja o mundo em sua totalidade e não de forma fragmentada.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho pode-se compreender alguns fatores que levam os alunos a terem dificuldades no conteúdo de genética, como a complexidade dos próprios conceitos desta área da Biologia, a carência na contextualização, bem como na compressão de conteúdos que são pré-requisitos para a assimilação do conteúdo de genética, e observou-se como essas dificuldades podem ser contornadas com a proposta da Metodologia Ativa de Rotação por Estações de Aprendizagem, pois a metodologia em questão se distancia da metodologia de ensino tradicional e proporciona ao aluno uma aprendizagem ativa, personalizada e significativa, contribuindo assim não só para o entendimento do conteúdo de genética, mas também para o desenvolvimento de diversas competências, atitudes e habilidades nos alunos.

Apesar da metodologia em estudo não ser recente, constatou-se que a quantidade de publicações que tratam da proposta de Metodologia Ativa de Rotações por estações no ensino de genética é escassa, conclui-se então que há a necessidade de que graduandos e profissionais da educação estejam dispostos a estudar e implementar esta metodologia em suas instituições, em razão das suas várias contribuições e também para que assim possam inovar, acompanhando as transformações do século XXI, para que os alunos obtenham um melhor rendimento no conteúdo de genética, refinando assim cada vez mais o processo de ensino-aprendizagem.

É válido ressaltar que a metodologia em estudo não está subordinada apenas ao conteúdo de genética, mas esta pode ser também aplicada em outros conteúdos de quaisquer disciplinas, desde que seja analisada e estudada previamente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. B.; GUSMÃO, F. A. F. As principais dificuldades encontradas no ensino de genética na educação básica brasileira. *In*: 10º ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – ENFOPE – e o 11º FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL– FOPIE. 10., 2017, Aracajú. **Anais eletrônicos...** Sergipe: UNIT, 2017. p. 1-11. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/47110#:~:text=Como%20resultados%2C%20a%20pesquisa%20conclui,que%20se%20est%3%A1%20ensinando%2C%20al%C3%A9m>>. Acesso em: 28 mar.2020.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology**: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1968.

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

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: Uma Abordagem Teórico-Prática. Porto Alegre: Penso.2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é Base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: < [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf) >. Acesso em: 04 abr.2021.

CID, M.; NETO, A.J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da Genética. **Enseñanza de las Ciencias**, Évora/Portugal, n. extra. p.1-5. 2005. Disponível em: < [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp270difapr.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp270difapr.pdf)>. Acesso em: 28 mar.2020.

ESPERANÇA, A.; LOPES, J. L. B. Modelo de Ensino Híbrido Laboratório Rotacional: desafios da formação docente. *In*: 24º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, 2019, Taquara/RS. **Anais eletrônicos...** Taquara/RS: Revista Educacional Interdisciplinar. 2019. Disponível em: < <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/viewFile/1402/870>>. Acesso em: 15 de mar.2020.

HORN, M. B. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. 2013. Disponível em: < <https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/>>. Acesso em: 17 maio.2020.

KRASILCHIK, M. Biologia ensino-prático. *In*: CALDEIRA, A. M. A; ARAUJO, E. S. N. N. (orgs.). **Introdução a didática de Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009. Cap. 14. p. 249-258.

MIRANDA, L. P. S. Ensino de genética por meio da rotação por estações: pertinências e impactos de uma proposta didática. **Repositório Digital Institucional da UFPR**. Curitiba, 2020. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/69349> >. Acesso em: 01 abr.2021.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **InFor - Inovação e Formação - Revista do Núcleo de Educação a Distância da Unesp**, São Paulo/SP, v.2, n.1, p. 355-381, 2016. Disponível em: < <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/need/article/view/InFor2120167/pdf> >. Acesso em: 03 jun.2020.

SILVA, A.; GARCIA, A. F. G.; RIBEIRO, S. F. C.; JESÚS, S. F. Metodologias ativas: um desafio para o trabalho de orientação. In: SILVA, A. R. L.; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I. (org.). **Metodologia ativa na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2017. Cap. 2. p. 28-46.

TEMP, D. S.; SANTOS, M. L. B. O ensino de Genética: a visão de professores de Biologia. **Rev. Cient. Schola**, Santa Maria/ RS, v. 2, n.1, p.83-95, 2018. Disponível em: < [II\\_1.\\_O\\_ensino\\_de\\_Genética\\_-\\_a\\_visão\\_de\\_professores\\_de\\_Biologia.pdf](#) > Acesso em: 15 mar.2021.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia**, Ponta Grossa/PR, v. 6, n. 2, p. 213-227, 2013. Disponível em: < <file:///C:/Users/55879/Downloads/1638-5482-1-PB.pdf> >. Acesso em: 17 maio.2020.

ZIMPEL, C. M. M. V.; SILVA, M. N. S.; PIASSON, D.; SILVA, A. A. Refletindo sobre a metodologia de ensino que favoreça a aprendizagem ativa. *In*: SEMIEDU, 25., 2017, Mato Grosso. **Anais eletrônicos...** Mato Grosso: UFMG, 2017. p. 771-780. Disponível em:< [http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br.go/files/ufg\\_ifmt\\_artigo\\_meb\\_anais\\_semiedu2017\\_ma.emilia\\_carminha.pdf](http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br.go/files/ufg_ifmt_artigo_meb_anais_semiedu2017_ma.emilia_carminha.pdf) >. Acesso em: 17 maio.2020.