


Matheus Ortega COLA\*

 <https://orcid.org/0000-0003-3410-8960>

Andreia Estela Moreira de SOUZA\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-4741-6797>

Recebido em: 07 de outubro de 2020

Aprovado em: 01 de dezembro de 2020

## DIFERENTES ABORDAGENS METODOLÓGICAS NO ENSINO DE GENÉTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

### DIFFERENT METHODOLOGICAL APPROACHES TO GENETICS TEACHING FOR PRIMARY EDUCATION

#### RESUMO

A genética constitui subárea central da biologia, cuja compreensão é necessária para entendimento e interligação entre diversos conteúdos. Embora os temas de genética estejam presentes em nossa vida cotidiana, a abstração dos conteúdos torna difícil sua assimilação, desmotivando alunos a aprendê-los e professores a ensiná-los. O presente trabalho teve como objetivo aplicar diferentes abordagens metodológicas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem em genética. A pesquisa foi descritiva de campo e quali-quantitativa. A amostra foi composta por 12 alunos do 1º Ano do ensino médio de uma escola estadual e 21 professores da educação básica. Foram formulados jogos, materiais didáticos e aulas práticas. Após a execução das metodologias, foram aplicados pré e pós-testes para verificação da aprendizagem. A partir da análise de dados, observou-se maior porcentagem de acertos nos pós-testes evidenciando que as metodologias aplicadas favoreceram o processo de ensino aprendizagem. Os docentes relataram que genética é a disciplina com maior dificuldade de ensino em biologia e que as limitações para aplicar estratégias diversificadas são o controle da sala, o tempo para preparo da aula e a sua duração. A rotina do professor também faz parte do processo, devendo a educação ser repensada no seu contexto global focando aluno, professor e ambiente escolar, com valorização do magistério, aumento de recursos destinados a escolas e a programas de formação e capacitação docente. A partir deste trabalho, foi possível concluir que a utilização de diferentes metodologias de genética auxilia no processo de aprendizagem e torna as aulas mais atrativas, propiciando gosto pelo aprender.

**Palavras-chave:** Genética. Metodologia. Lúdico. Aulas práticas. Ensino. Aprendizagem.

#### ABSTRACT

Genetics is a biology central subarea, in which its comprehension is necessary to understand and interconnect several subjects. Although the genetics topics are present on a daily basis, the content abstraction makes their understanding difficult, demotivating either students to learn or teachers to teach. The present paper aims to apply different methodological approaches facilitating the genetics teaching process. It was descriptive, qualitative, and quantitative field research. The sample comprised 12 freshman high school students at a public school, and 21 primary education teachers. Games, didactic material, and practice were developed. After applying the methodologies, pre-tests and post-tests were applied to verify the learning process. Drawing on data analysis, it was observed a higher percentage of success for post-tests, highlighting that the methodologies that were applied benefited the teaching-learning process. Teachers reported that genetics is the subject with the highest difficulty level when teaching biology, student's misbehavior in class is a limiting factor for them when applying strategies, as well as the lesson planning, and class duration. Teacher's routine is also part of the process, education might be re-evaluated in a global context focusing on the student, teachers, and the school environment, teaching appreciation, increase in the resources allocated to schools, and training programs for teachers. In light of this paper, it was possible to conclude that the use of different methodologies to genetics teaching help in the learning-teaching process, making classes more appealing and arousing interest to learn.

**Keywords:** Genetics. Methodology. Ludic. Practice. Teaching. Learning.

\* Licenciado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP - Unifunec. Professor Educação Básica I na Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. E-mail: [matheusortg@gmail.com](mailto:matheusortg@gmail.com)

\*\* Doutora em Genética pela UNESP. Docente do Centro Universitário de Santa Fé do Sul/SP - Unifunec, Brasil. E-mail: [ae\\_moreira@yahoo.com.br](mailto:ae_moreira@yahoo.com.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A Genética é uma área central dentro da Biologia, cuja compreensão é necessária para o entendimento e interligação entre diversos outros conteúdos de Ciências. Embora os temas de genética estejam presentes em nossa vida cotidiana e muitas vezes sejam abordados pela mídia, a abstração dos conteúdos torna difícil sua assimilação, desmotivando os alunos a aprendê-los e os professores a ensiná-los (CATARINACHO, 2011).

Segundo Krasilchick (2005), a preparação deficiente dos docentes, a má qualidade dos livros didáticos, a falta de laboratórios nas escolas, a falta de equipamentos e materiais para aulas práticas e a sobrecarga de trabalho dos professores que, devido ao salário insuficiente, acabam por complementar suas rendas cumprindo jornadas de trabalho excessivas, são os principais problemas referentes ao ensino das Ciências e Biologia na Educação Básica. Essas deficiências acabam por declinar a qualidade do ensino, o qual é responsável pela formação científica da maior parte da população brasileira.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma mudança nos moldes da educação brasileira em busca de uma formação integral do sujeito e de seu desenvolvimento humano global. Dessa forma, o ensino deve considerar o aluno como “sujeito de aprendizagem”, promovendo uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades (BNCC, 2019).

Ainda segundo o preconizado pela BNCC (2019), a área de ciências da natureza, no Ensino Médio, propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente. Dessa forma, as competências elencadas pela base propõem o desenvolvimento de um pensamento crítico e científico, autonomia na busca pelo conhecimento, utilização de ferramentas de informação e comunicação e a prática como ferramenta pedagógica. Essas competências sugerem uma mudança nas estratégias de ensino adotadas pelo docente, que deve buscar uma aula mais dinâmica e atrativa, utilizando diversos recursos de ensino, permitindo a atuação ativa do aluno no processo de ensino aprendizagem (BNCC, 2019).

A implantação de metodologias didáticas diferenciadas busca auxiliar a aprendizagem e estimular o interesse do aluno pelo assunto abordado, de modo a desenvolver o raciocínio por meio de atividades cognitivas que ajudam na construção do saber (BEZERRA *et al.*; 2010). Algumas alternativas lúdicas, como modelos didáticos, jogos e utilização de recursos

audiovisuais, deixam os conteúdos mais próximos da realidade do educando, fazendo com que a aprendizagem se torne mais prazerosas (VALADARES; RESENDE, 2009).

Sendo assim, o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam observar o mundo a sua volta e fazer perguntas; propor hipóteses; selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos; aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente e de modo significativo, o conhecimento científico; apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos; desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental (BNCC, 2019).

Em termos do ensino de genética, a compreensão dos fundamentos dessa subárea é fundamental para todo o entendimento dos fenômenos biológicos, pois a descrição da estrutura do material genético, os processos de reprodução celular e os conceitos de hereditariedade, mutações, interações gênicas, entre outros conteúdos são fundamentais para a integração de conhecimentos e o não entendimento leva a sérias dificuldades no aprendizado (MORENO, 2006). Especificamente sobre o ensino de genética, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) destacam que se devem propor estratégias para se trabalhar com atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras, seminários, debates e simulações, como ferramenta para se estimular discussões sobre temas polêmicos e experimentações e construções de modelos para facilitar a aprendizagem de temas abstratos.

A Educação Básica no Brasil e em alguns países da América do Sul vem demonstrando resultados precários, principalmente, nas áreas de Ciências, Linguagens e Matemática (PISA, 2015). Esse baixo desempenho vem sendo associado ao despreparo dos professores de ciência para trabalhar assuntos abstratos (CUNHA; KRASILCHIK, 2000); imposição de currículos ditados pelos meios acadêmicos e desvinculados do cotidiano dos estudantes; falta de estrutura e investimento nas escolas (TESSARO, 2005); carga excessiva de trabalho e baixo salário dos professores (GATTI, TARTUCE, NUNES; ALMEIDA, 2014).

Aulas experimentais, lúdicas e investigativas, quando bem elaboradas e com objetivos claros, desenvolvem nos estudantes entendimento de conceitos e do processo científico, gosto pelo trabalho em equipe e pela ciência e maior fixação do conteúdo (HOFSTEIN; LUNETTA, 2003). Essas metodologias podem ser aplicadas de forma eficaz no ensino de genética,

contextualizando o estudo de genes e hereditariedade, melhorando a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o processo de ensino e aprendizagem com diferentes abordagens metodológicas para o ensino de genética que propunham a inserção do discente como agente ativo e atuante no processo.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo quali-quantitativa, com alunos do 1º Ano do Ensino Médio da Educação Básica de uma escola estadual do município de Santana da Ponte Pensa, estado de São Paulo, cujos pais autorizaram a participação na pesquisa pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do Centro Universitário de Santa Fé do Sul-SP, tendo sido aprovado com o protocolo CAAE: 11961019.9.0000.5428.

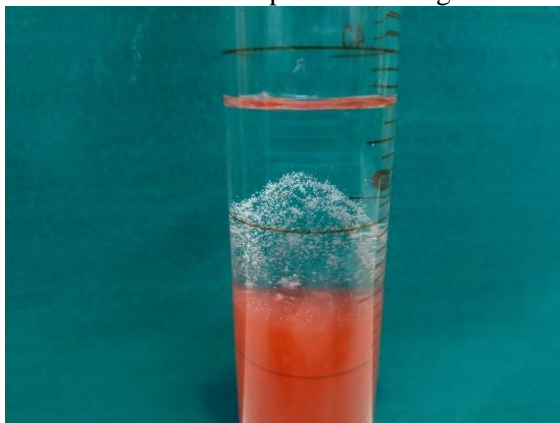
Foram formulados jogos, materiais didáticos, e aulas práticas facilitadoras do processo de ensino aprendizagem utilizando materiais de baixo custo.

Esses materiais foram disponibilizados nas escolas, bem como o roteiro utilizado para construí-los visando permitir repetição. As estratégias de ensino aplicadas dentro do conteúdo do ano letivo não interromperam a sequência definida pelo docente e pelo material didático. Foram aplicadas as seguintes metodologias:

### 2.1 Metodologia a: Aula Prática - Extração de DNA do Morango.

Foram utilizadas as partes carnosas de três morangos, macerados em um saco plástico, até obter uma massa homogênea, que foi transferida para um recipiente de vidro. Em outro recipiente, foram misturados 150 ml de água, uma colher de sopa de detergente e uma colher de chá de sal, solubilizando devagar. Cerca de 1/3 da mistura de água, sal e detergente foi adicionada ao morango macerado, misturados e mantidos em repouso em temperatura ambiente, por 30 minutos. Decorrido esse tempo, a mistura foi peneirada e colocada em um tubo de ensaio (3 ml). Despejou-se o álcool a 96% na quantidade 2/3 sem misturar com a solução de morango. Após 3 minutos, o novelo representando a molécula de DNA pôde ser visualizado (Figura 1).

Figura 1 - Extração de DNA do morango realizada pela metodologia A



Fonte: Dos próprios autores.

## 2.2 Metodologia b: Aula Prática – Sistema ABO e Rh por Tipagem Sanguínea.

O experimento foi realizado de acordo com conduta de ética e biossegurança, respeitando os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde. A participação dos alunos no procedimento foi voluntária e realizada individualmente. Apenas o responsável pela metodologia realizou a punção com a lanceta no dedo dos alunos voluntários. O responsável, usando luvas descartáveis, fez assepsia na ponta do dedo do aluno com álcool 75%. Utilizando-se lanceta descartável, foi feita uma rápida perfuração para obter três gotas de sangue, colocadas em lâmina histológica e, em cada gota, foi misturada uma gota de soro Anti-A, Anti-B e Anti-D (Fabricante: Ebram Produtos Laboratoriais), respectivamente.

Figura 2 - Materiais utilizados nos procedimentos da tipagem sanguínea



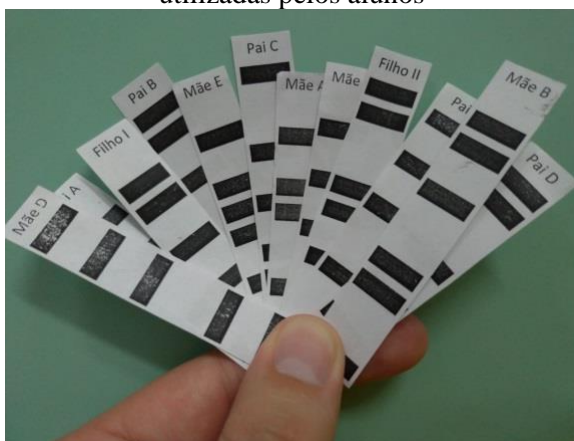
Fonte: Dos próprios autores.

Após alguns instantes, os alunos puderam observar a presença ou ausência de aglutinação, determinando o tipo sanguíneo de acordo com o sistema ABO e Rh. Após a metodologia, foi explicado aos alunos o motivo da presença ou ausência da aglutinação nas gotas de sangue e o resultado obtido.

### 2.3 Metodologia c: Teste de paternidade – Jogo didático.

Foram montadas fitas com esquemas de bandas de DNA fragmentados com enzimas de restrição e distribuídos na eletroforese para avaliar paternidade pelo pareamento de bandas de vários casos aleatórios. As fitas “PAI”, “MÃE” e “FILHOS” foram embaralhadas e sorteadas aos alunos para que cada um pegasse uma.

Figura 3 - Bandas dos testes de paternidade, utilizadas pelos alunos



Fonte: Dos próprios autores.

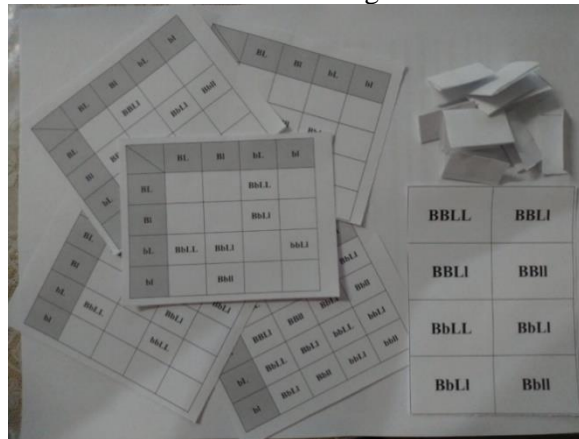
Em seguida, foi realizada uma explanação teórica sobre o funcionamento do teste de DNA. Solicitou-se então que os alunos achassem os pais de cada filho. Para isso, foi preciso interação com os colegas de classe, para que pudessem solucionar o teste e encontrar os respectivos progenitores.

### 2.4 Metodologia d: Bingo da segunda lei de Mendel.

Foram montadas cartelas do jogo, referentes a vários cruzamentos envolvendo a segunda lei de Mendel e papéis com os genótipos desses cruzamentos. Foi entregue uma cartela por aluno e explicadas as bases teóricas do cruzamento. A cada sorteio, o aluno deveria marcar

o genótipo sorteado no local correspondente ao cruzamento realizado. O aluno que completasse primeiro a cartela com todos os genótipos ganharia um brinde.

Figura 4 - Cartelas de bingo e os papéis que foram utilizados no bingo



Fonte: Dos próprios autores.

## 2.5 Metodologia e: Jogo da memória – Genética clássica.

Essa metodologia teve como objetivo verificar a aprendizagem dos assuntos abordados. Para isso, foi elaborado um jogo da memória, com peças em material PVC que se completassem com diferentes conteúdos da área da genética. Um kit desse jogo foi dado a cada 4 alunos, sendo o professor tutor da atividade.

Figura 5 - Peças do jogo da memória



Fonte: Dos próprios autores.

Foi aplicado um teste para 21 professores da área de Ciências Biológicas, com o intuito de identificar as maiores dificuldades no ensino. Esses professores atuavam no Município e na

região da Estância Turística de Santa Fé do Sul, estado de São Paulo, sendo incluídos na pesquisa os que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

O teste possuía cinco questões que versavam sobre o conteúdo da área da Biologia em que o professor tinha mais dificuldades em ensinar, qual a estratégia de ensino é mais bem utilizada para a fixação do conhecimento dos alunos, qual a limitação do professor para desenvolver certo conteúdo, quais recursos didáticos auxiliares ajudam na aprendizagem e qual a melhor maneira de avaliar um aluno para checar se ele absorveu e compreendeu as novas informações passadas.

No final do desenvolver do projeto, após a aplicação da última metodologia, foi aplicado um teste de satisfação aos alunos, com o objetivo de analisar se eles acharam importantes as atividades desenvolvidas, quais atividades lhes trouxeram maior satisfação e qual a preferência de aula (teórica ou prática).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1, 2, 3 e 4, apresentadas a seguir, mostram os resultados das aplicações dos pré e pós-testes a cada metodologia aplicada. Cada teste consistia em cinco alternativas, sendo aplicadas pré e pós-testes sem correção prévia.

Tabela 1 - Resultados dos testes aplicados para 11 alunos participantes da metodologia A, com o tema DNA

-	Nº DE TESTES APLICADOS	ACERTOS (0 A 55)	% DE ACERTOS (0 A 100%)	MÉDIA	MODA	MEDIANA
PRÉ-TESTE A	11	28	50,90%	2,5	2	2
PÓS-TESTE A	11	50	90,90%	4,5	5	5

Fonte: Dos próprios autores.

Tabela 2 - Resultados dos testes aplicados para 12 alunos participantes da metodologia B que consistiu no tema sobre sistema ABO e RH

-	Nº DE TESTES APLICADOS	ACERTOS (0 A 60)	% DE ACERTOS (0 A 100%)	MÉDIA	MODA	MEDIANA
PRÉ-TESTE B	12	27	45%	2,25	2	2
PÓS-TESTE B	12	42	70%	3,5	4	4

Fonte: Dos próprios autores.

Tabela 3 - Testes aplicados para 9 alunos participantes da metodologia C que consistiu no tema teste de paternidade

-	Nº DE TESTES APLICADOS	ACERTOS (0 A 45)	% DE ACERTOS (0 A 100%)	MÉDIA	MODA	MEDIANA
PRÉ-TESTE C	9	11	24,44%	1,22	2	1
PÓS-TESTE C	9	42	93,33%	4,66	5	5

Fonte: Dos próprios autores.

Tabela 4 - Testes aplicados para 10 alunos participantes da metodologia D que consistiu no tema sobre as leis de Mendel

-	Nº DE TESTES APLICADOS	ACERTOS (0 A 50)	% DE ACERTOS (0 A 100%)	MÉDIA	MODA	MEDIANA
PRÉ-TESTE D	10	23	46%	2,3	2	2
PÓS-TESTE D	10	33	66%	3,3	3	3

Fonte: Dos próprios autores.

Nessas tabelas, é possível observar que, em todas as aplicações, houve um aumento no número de acertos, tanto na porcentagem quanto na média, comparados com os pré-testes. O aumento foi tão perceptível que, em algumas das aplicações, observou-se diferença pré e pós-teste de mais de 50%, o que mostra que, com a atividade prática, os alunos fixam o conteúdo com maior facilidade.

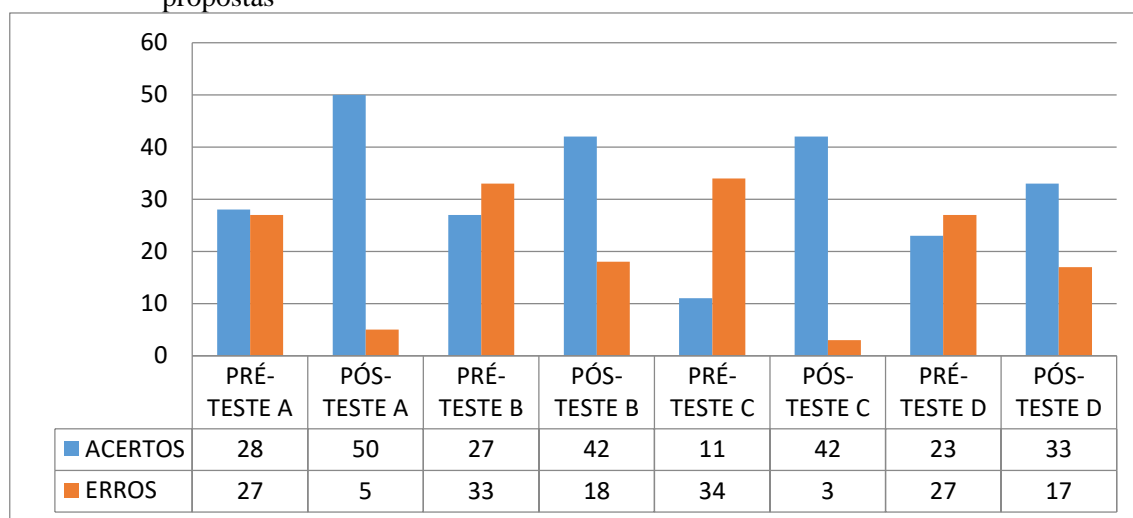
As aulas práticas têm como objetivo prender a atenção dos alunos, envolvendo-os na investigação científica, desenvolvendo a capacidade de solucionar problemas e entender os conceitos básicos, ao mesmo tempo em que aumentam suas habilidades (KRASILCHIK, 2004). As tabelas 1 e 2 mostram como as metodologias que envolveram aulas práticas contribuíram para a aprendizagem em genética, servindo como facilitadoras no processo de ensino aprendizagem.

De acordo com Pedroso, Rosa e Amorin (2009), se após a aula teórica os professores utilizarem os jogos didáticos, haverá por parte dos alunos um melhor entendimento sobre o conteúdo devido à sua participação no processo. Isso foi observado nas tabelas 3 e 4 que utilizaram metodologias lúdicas. Através de atividades lúdicas, o aluno melhora sua conduta no

processo de ensino e aprendizagem, explora muito mais sua criatividade e aperfeiçoa sua autoestima (NEVES, 2007).

O gráfico 1 apresenta uma comparação entre os pré e pós-testes aplicados nas metodologias desenvolvidas. Nota-se que é nitidamente perceptível o aumento de acertos comparando os pré e pós-testes em todas as aplicações, o que demonstra aprendizagem.

Gráfico 1 - Comparação entre erros e acertos nos pré e pós-testes aplicados nas metodologias propostas



Fonte: Dos próprios autores.

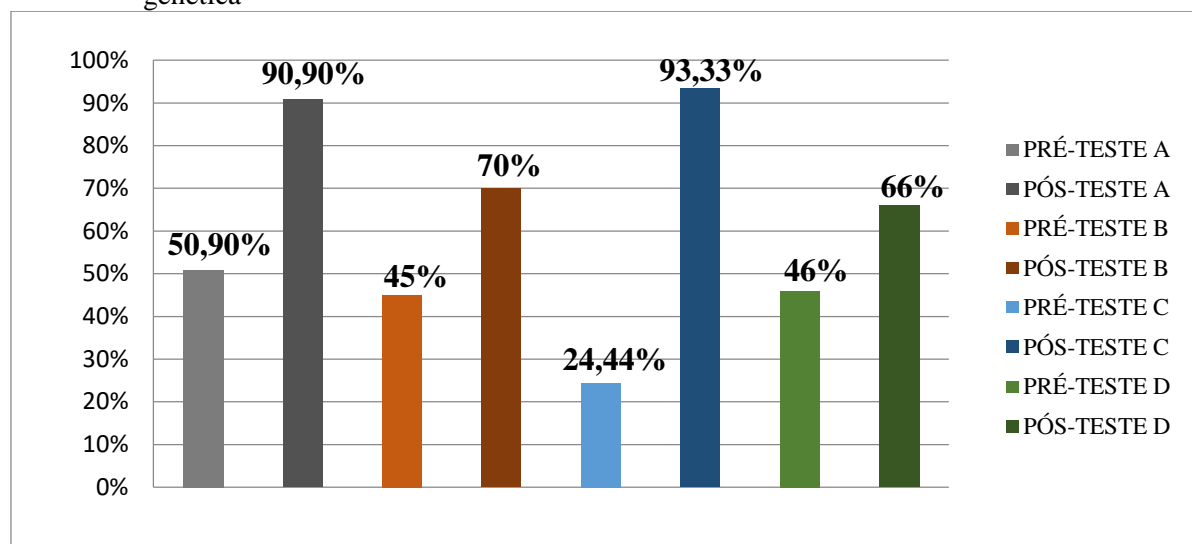
Percebe-se que, quando o aluno é estimulado a participar de forma ativa do processo de ensino, ele consegue fixar o conteúdo, o que lhe garante a aprendizagem.

Várias correntes teóricas buscam explicar o processo de ensino e aprendizagem, com diferentes enfoques, diferenciando-se pela postura do professor, o papel que o aluno assume no processo de aprendizagem (se ativo ou passivo), o papel da escola como local onde ocorre esse processo e, por fim, se há envolvimento social e cultural (SANTOS, 2005).

Na abordagem cognitivista, o aluno deve fazer parte da construção do processo de ensino e aprendizagem, pela aproximação do objeto de estudo ao seu cotidiano, utilizando práticas metodológicas que envolvem a experimentação, a pesquisa, jogos e estimulando o pensamento crítico frente ao problema. Busca-se colocar o objeto de estudo como um problema a ser resolvido e, ao mesmo tempo, aproximá-lo do conhecimento prévio do aluno. A utilização dessa abordagem no ensino de genética é eficaz, uma vez que a teoria não pode ser desvinculada da prática nessa área de estudo e a prática facilita a assimilação e coloca o aluno como agente de seu próprio processo de aprendizagem, havendo interligação sujeito-objeto.

Já o gráfico 2 mostra a porcentagem de acertos nos pré e pós-testes. Podemos observar que, com as aplicações, as porcentagens de acertos subiram no mínimo 20%. Na aplicação C, por exemplo, o pós-teste mostra 70% a mais de acertos.

Gráfico 2 - Porcentagem de acertos nos testes aplicados antes e após as metodologias de ensino em genética



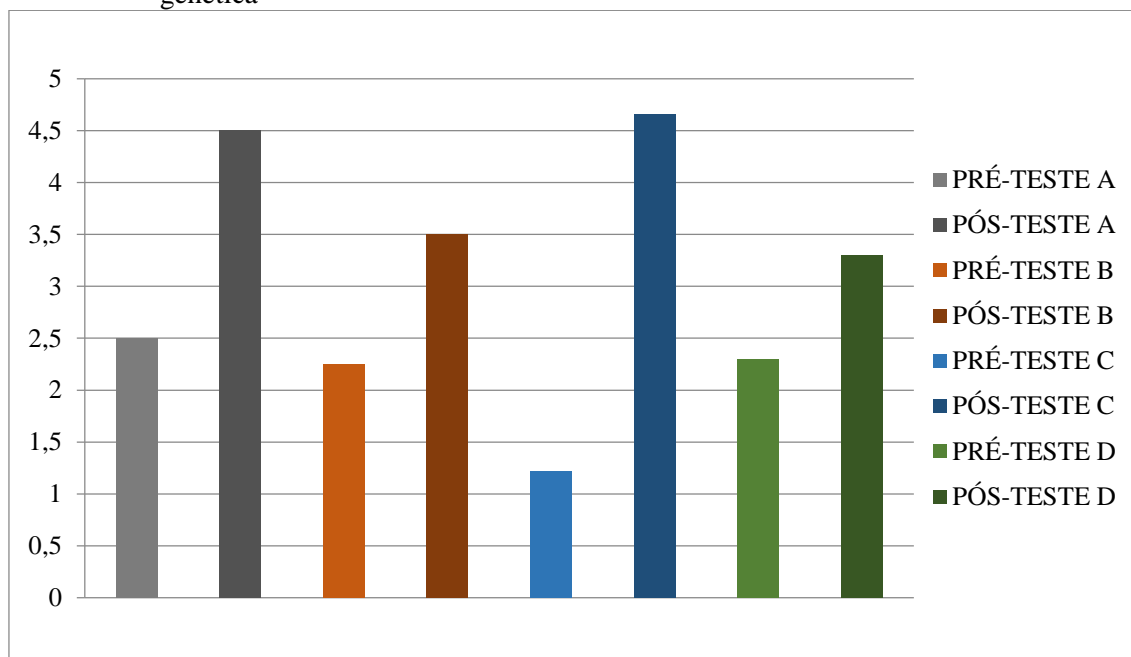
Fonte: Dos próprios autores.

Observou-se que os alunos se interessam mais pela aula, quando o conteúdo é ministrado de forma prática e dinâmica, o que também levou a um aumento do aprendizado.

Segundo Maluf (2006), a incorporação de jogos e brincadeiras na prática pedagógica desenvolve diferentes capacidades que ampliam a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens e contribuem com a aprendizagem.

O gráfico 3, por sua vez, vem corroborar essa afirmação. Nesse, pode-se observar que houve um aumento significativo nas médias de acertos após a aplicação das dinâmicas, pois, enquanto que nos pré-testes elas não passaram de 2,5, nos pós-testes houve média entre 4,5 e 5 acertos.

Gráfico 3 - Média de acertos dos testes aplicados antes e após as metodologias de ensino em genética



Fonte: Dos próprios autores.

O professor nem sempre trabalha em condições que propiciem tempo e ferramentas para diversificar suas metodologias, fazendo o que está ao seu alcance. Entretanto, nem sempre está alegre com o seu trabalho. Ademais, durante a sua graduação e até mesmo depois de formado, o professor, continuamente, ouve, lê ou discute sobre o que poderia ser feito no ensino e se anima. Mas devido às dificuldades que enfrentam em suas rotinas, eles são forçados a uma acomodação que eles mesmos não aceitam. Com isso é possível dizer que o professor reflete sobre o seu trabalho e desempenho e procura agir de modo diverso do que está diariamente costumado e procura atingir sua meta de educador. Algumas vezes, consegue, mas nem sempre obtém sucesso (FRACALANZA, 1986).

Os alunos foram questionados acerca das metodologias aplicadas, com o objetivo de averiguar a satisfação perante essas. Foram realizadas as seguintes perguntas:

- 1- Para você, qual foi a importância das atividades desenvolvidas no projeto para sua formação escolar?
- 2- Você prefere aulas teóricas ou atividades diversificadas (aulas práticas, jogos, dinâmicas)?
- 3- Houve falhas nas aulas? Se sim, indique quais e o que poderia ser melhorado.

Os resultados foram unânimes em demonstrar que os alunos preferem atividades diversificadas, como jogos, aulas práticas e dinâmicas e que as atividades desenvolvidas

tiveram importância para sua formação escolar, pois os auxiliaram a entender os conteúdos de Genética.

Seguem algumas respostas na íntegra:

*“Achei muito bom o projeto, pois ele me mostrou os temas diversificados da Genética. Não houve falhas, o professor foi muito legal e o projeto podia continuar”.*

- G. C.

*“Teve muita importância para mim, foi um aprendizado a mais na minha vida. Graças ao professor agora eu sei identificar tipos sanguíneos e extrair DNA do morango, e sei que levarei esses aprendizados para sempre”.*

- K. H.

*“Não teve falhas, as atividades desenvolvidas foram muito importantes para mim. Nunca tinha visto isso antes, portanto achei as aulas legais, informativas e dinâmicas, pude ter uma melhor compreensão dos conteúdos”.*

- E. J.

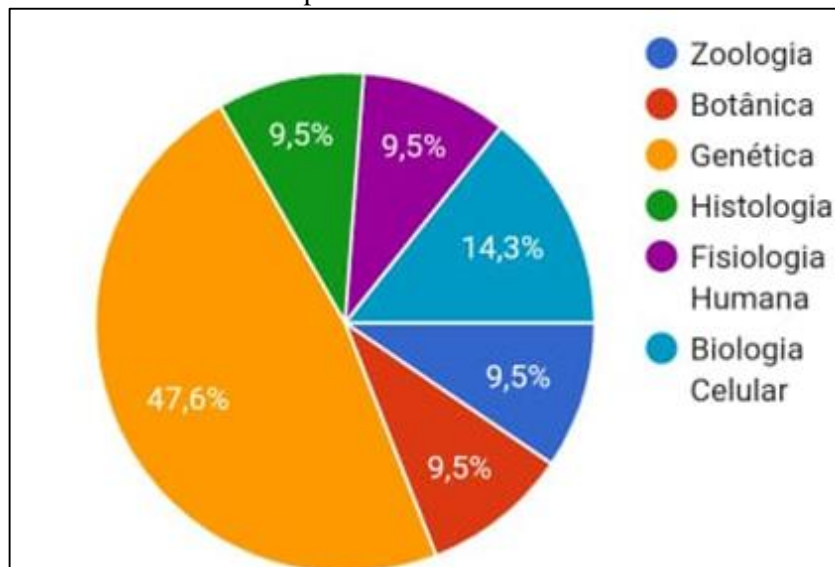
*“Com o projeto consegui aumentar os meus conhecimentos, com as aulas diversificadas podemos aprender muito mais e de uma forma clara e interessante. Não houve falhas, foram aulas maravilhosas com a participação e colaboração de todos”.*

- C. F.

Os alunos tiveram sua identidade preservada ao preencher o questionário para que ficassem livres para expressar suas opiniões. Percebe-se que as atividades promoveram satisfação no ato do aprendizado, o que propiciou a fixação do conteúdo. O professor deve construir uma aprendizagem significativa em seus alunos, buscando para isso a melhor abordagem (BERTANHA, 2016). Dessa forma, um leque de opções metodológicas deve ser utilizado para se atingir esse objetivo da melhor forma possível.

O gráfico 4 é resultado de um questionário realizado com docentes de Ciências, acerca da disciplina com maior dificuldade no processo de ensino e aprendizagem. Podemos observar que a Genética ocupa posição de destaque, sendo subárea indicada por 47,6% dos docentes.

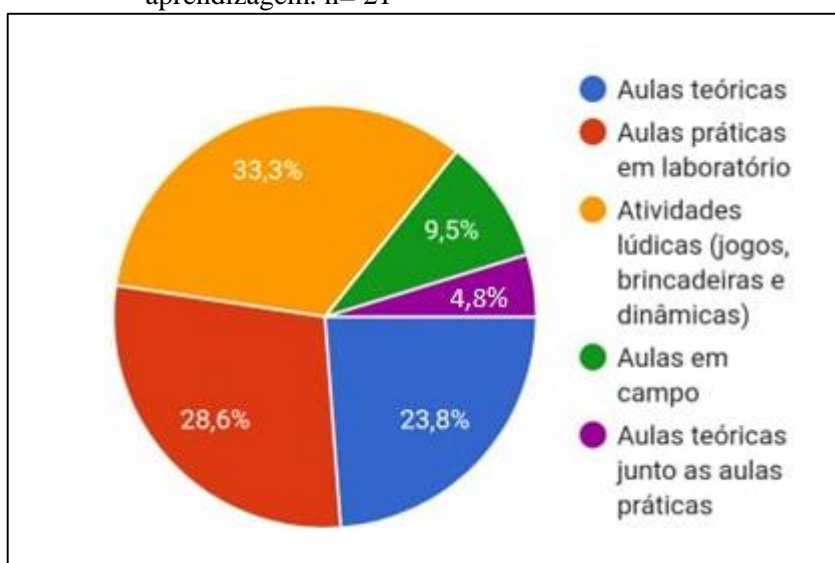
Gráfico 4 - Resultado da questão aplicada a docentes da Educação Básica, na área de Ciência, no qual foi feito o questionamento referente à área da Biologia com maior dificuldade para ensinar



Fonte: Dos próprios autores.

No gráfico 5, estão apresentados os resultados referentes à estratégia de ensino que os professores consideram que promove maior aprendizagem. As que mais se destacam são a aplicação de atividades lúdicas, como jogos brincadeiras e dinâmicas e a aplicação de aulas práticas em laboratórios, estratégias que fazem despertar o interesse do aluno sobre o conteúdo que será ministrado em aula.

Gráfico 5 - Resultado da questão aplicada a docentes da Educação Básica, na área de Ciência, no qual foram questionados sobre qual a estratégia de ensino na qual há maior aprendizagem. n= 21

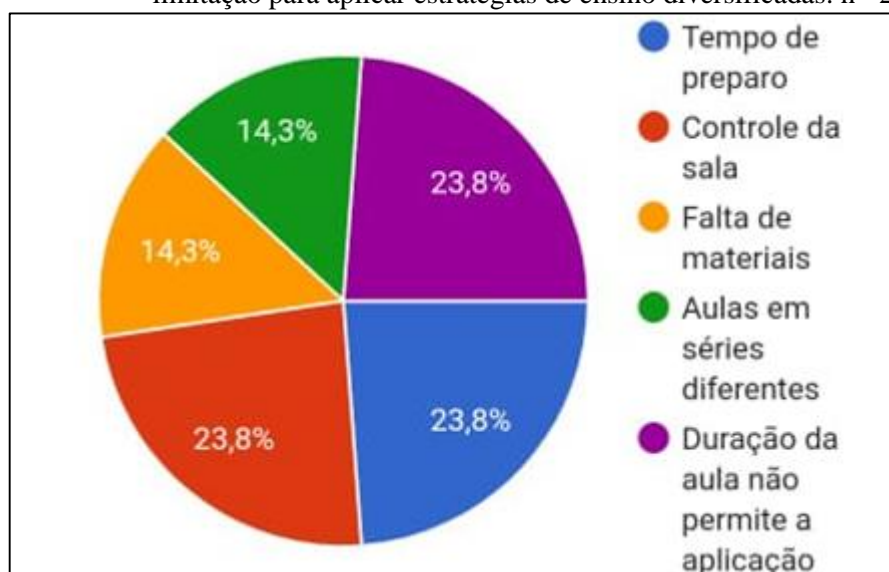


Fonte: Dos próprios autores.

Segundo De Campos Júnior *et al.* (2009), “atividades lúdicas e jogos são ótimas oportunidades de mediação entre o conhecimento e o prazer, pois os jogos auxiliam a promover a exultação a respeito do conteúdo a ser trabalhado a fim de considerar os interesses e os fundamentos dos educandos em agir, interagir e expressar-se nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula”.

Como limitação para aplicar as estratégias de ensino (Gráfico 6), tivemos empate entre o tempo de preparo da aula, o controle da sala e a duração da aula. A aula de 50 minutos, muitas vezes, não é suficiente para desenvolver o conteúdo, principalmente, em Genética que possui temas complexos que leva tempo e atenção para serem entendidos. O professor, às vezes, trabalha em várias escolas para completar seu salário e possui muitas salas de aula e por isso não consegue ter tempo suficiente para se dedicar a todas elas.

Gráfico 6 - Resultado da questão aplicada a docentes da Educação Básica, na área de Ciência, no qual foram questionados sobre qual a limitação para aplicar estratégias de ensino diversificadas. n= 21



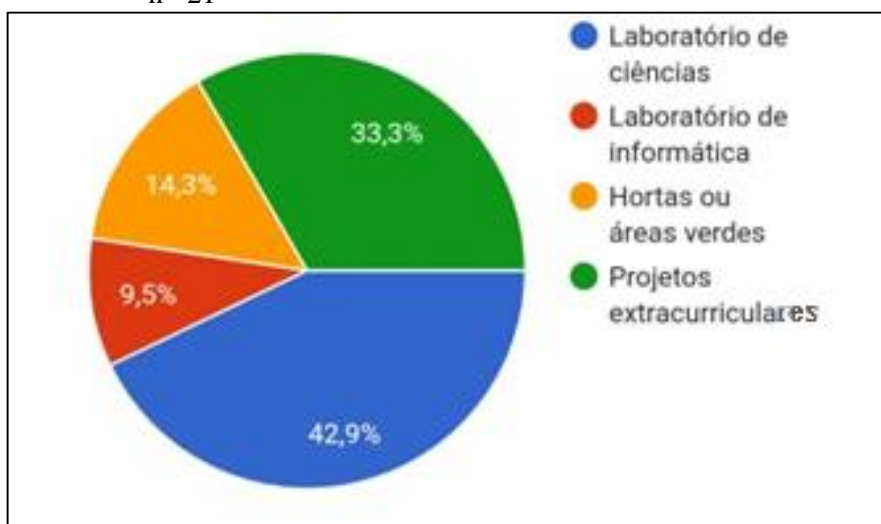
Fonte: Dos próprios autores.

Em relação ao controle da sala, vemos a inserção das mídias digitais no cotidiano dos alunos, o que, provavelmente, dificulta o interesse pelas metodologias teóricas tradicionais, como giz e lousa. Observou-se, no entanto, interesse dos alunos pelas metodologias aplicadas no presente trabalho, o que pode sugerir que os professores, por utilizarem pouco dessas metodologias devido às limitações elencadas acima, acreditem que o comportamento será o mesmo das aulas teóricas.

O ensino de Genética é desafiador. Essa área está relacionada com vários conceitos que, muitas vezes, dificultam a compreensão dos alunos, que acabam se preocupando mais em decorar termos do que compreender e relacionar o estudo com a vida prática (TEMP, 2011). Isso ocorre, constantemente, por faltas de recursos didáticos no ambiente escolar.

Quando questionados sobre isso (Gráfico 7), os professores apontaram como recurso auxiliador no processo de aprendizagem e que, frequentemente, falta ao ambiente escolar o laboratório de Ciências, espaço próprio para o desenvolvimento das aulas práticas de Ciências, Biologia e Química.

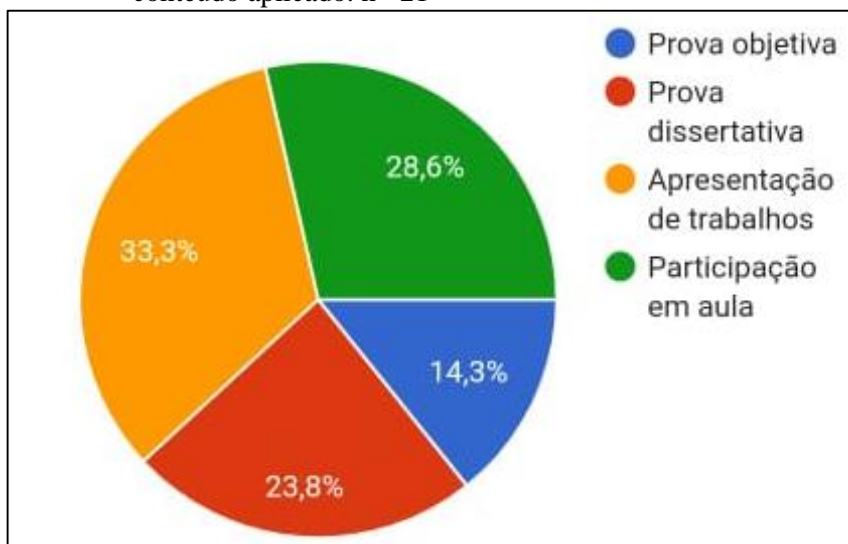
Gráfico 7 - Resultado da questão aplicada a docentes da Educação Básica, na área de Ciência, no qual foram questionados sobre quais recursos didáticos faltam no ambiente escolar e que poderiam auxiliar no processo /de ensino e aprendizagem em Biologia. n= 21



Fonte: Dos próprios autores.

A avaliação da aprendizagem dos alunos é outro ponto de discussão, pois essa deve tentar alcançar o real, devendo ser ao mesmo tempo criteriosa e também focada em aspectos que permitam a progressão no ensino. Quando questionados sobre as melhores formas de avaliação (Gráfico 8), os professores relataram, principalmente, a apresentação de trabalhos e a participação em aula. Com a participação do aluno durante a aula, o professor consegue observar o uso correto dos conceitos e a aquisição de habilidades. A apresentação de trabalhos faz com que os alunos coloquem seus conhecimentos em prática, observando a fixação e o raciocínio lógico.

Gráfico 8 - Resultado da questão aplicada a docentes da Educação Básica, na área de Ciência, no qual foram questionados sobre qual a melhor maneira de avaliar a aprendizagem do aluno sobre o conteúdo aplicado. n= 21



Fonte: Dos próprios autores.

Não se pode negar que houve uma evolução nas características do público alvo, ou seja, do aluno, em acompanhamento com a evolução tecnológica. Os professores de Ciências e Biologia, portanto, não podem ficar estagnados na abordagem tradicional, mas sim envolver os alunos no processo de ensino, buscando metodologias dinâmicas e atrativas para facilitar a sua compreensão e a sua aprendizagem.

#### 4 CONCLUSÃO

A partir desse trabalho, foi possível considerar que a utilização de diferentes metodologias no ensino de Genética auxilia no processo de ensino e aprendizagem e torna as aulas mais atrativas para os alunos, propiciando gosto pelo aprender.

O ensino desses conteúdos é de difícil assimilação pelos alunos, com temas complexos e de difícil inserção na realidade do discente. Porém, precisam ser estudados, sendo essencial que a teoria e a prática caminhem de forma paralela na sala de aula. A vida do professor também faz parte do processo de ensino e aprendizagem. Percebe-se que a falta de tempo, provavelmente relacionada à alta carga horária para manutenção da renda familiar, e a falta de recursos escolares são fatores limitantes para a inovação.

Construir modelos didáticos junto aos alunos favorece o entendimento, tornando conteúdos abstratos mais familiares e de fácil apropriação, fazendo com que haja a incorporação

dos saberes. Devem-se unir abordagens metodológicas que considerem o aluno como ser ativo atuante e parte do processo. Uma abordagem que fuja disso pode apenas levar a uma memorização do conhecimento, que logo será esquecida.

Isso mostra que a educação deve ser repensada no seu contexto global focando o aluno, o professor e o ambiente escolar, com valorização do magistério, aumento de recursos destinados à melhoria das escolas e a programas de formação e capacitação docente.

## REFERÊNCIAS

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. **Ministério da Educação**. 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: 27 set 2019.

BEZERRA, N. P. A. *et al.* **Elaboração, Utilização e Avaliação de Jogos Didáticos para o Ensino da Genética aos Alunos do Ensino Médio**. In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX. Recife, out. 2010. Disponível em: [https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias\\_Biologicas/1o\\_2012/Biblioteca\\_TCC\\_Lic/2011/2o\\_2011/Renata\\_Lobato.pdf](https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2011/2o_2011/Renata_Lobato.pdf). Acesso em: 20ago 2019.

BERTANHA, P. **Formação Pedagógica do Professor do Ensino Superior**. Tese (Doutorado em Educação Escolar) — Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras (Campus Araraquara), 2016. Disponível em: [http://www.fclar.unesp.br/agenda-pos/educacao\\_escolar/3962.pdf](http://www.fclar.unesp.br/agenda-pos/educacao_escolar/3962.pdf). Acesso em: 11 nov. 2020

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **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.

CATARINACHO, R. L. **O Ensino de Genética com Super-Heróis: uma Abordagem Mutante na Sala de Aula**. São Paulo, 2011. 32 f. (Monografia –Universidade Presbiteriana Mackenzie).

CUNHA, A. M., E KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **XXIII Reunião Anual da ANPED**. 2000. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_2\\_ex1156.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf). Acesso em: 13 ago 2019.

DE CAMPOS JÚNIOR, E. O. *et al.* Sistema sanguíneo sem mistério: uma proposta alternativa. **Revista Genética na Escola - SBG**. v.3, n. 3, p. 7-9 2009.

DILLON, J. "A Review of the Research on Practical Work in School Science." King's College, London, 1-9, 2008. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_2\\_ex1156.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf). Acesso em: 16 ago 2019.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual.1986. p. 124.

GATTI, B. A. *et al.* **A atratividade da carreira docente no Brasil**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2014. V.1 Disponível em:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_2\\_ex1156.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf). Acesso em: 13 ago. 2019.

HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. **Science Education**, v.88, n.1, p. 28-54, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 2005. (Coleção Temas básicos de Educação e Ensino).

LUNETTA, V. N., HOFSTEIN, A., E CLOUGH, M.P. **Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory, and practice**. Handbook of research on science education, 2007. 393-41. Disponível em:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_2\\_ex1156.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf). Acesso em: 16 ago 2019.

MALUF, A. C. M. Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. **Psicopedagogia Online: Educação e Saúde**, 2006. Disponível em:  
<http://file:///D:/Meus%20Documentos/Downloads/1216-Texto%20do%20artigo-3378-1-10-20170122.pdf>. Acesso em: 23 set 2019.

MORENO, A. **Genética no ensino médio: dos parâmetros curriculares nacionais à sala de aula**. Monografia. (Especialização em Ensino de Ciências). 54p. Universidade do estado do Rio de Janeiro/Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes/ Departamento de Ensino de Ciências e Biologia, Rio de Janeiro, 2006.

NEVES, L.O.R. **O professor, sua formação e sua prática**. 2007. Disponível em:  
<http://www.centrorefeducacional.com.br/profprat.htm>. Acesso em 23 set. 2019.

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. **Matriz de avaliação de ciências**. 2015. Disponível em:  
[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/marcos\\_referenciais/2015/matriz\\_de\\_ciencias\\_PISA\\_2015.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf). Acesso em: 10 ago 2019.

PEDROSO, C. V.; ROSA, R. T. N.; AMORIM, M. A. L. **Uso de jogos didáticos no ensino de Biologia: um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos**. In: VII Enpec Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis-SC, 2009.

SANTOS, R. V. Abordagens do processo de ensino e Aprendizagem. **Revista Integração**, São Paulo, Centro de Pesquisa da Universidade São Judas Tadeu, v. 11, n. 40, p. 19-31, jan./mar.2005.

TEMP, D. S. **Facilitando a aprendizagem de genética:** uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 2011. 85 f. Dissertação de Mestrado (Mestre em Educação em Ciências) Universidade Federal de Santa Maria -UFSM, Rio Grande do Sul-RS, 2011.

TESSARO, N. S. **Inclusão escolar:** concepções de professores e alunos da educação regular e especial. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_3\\_2\\_ex1156.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf). Acesso em: 10 ago 2019.

VALADARES, L. B. L.; RESENDE, R. O. **“Na trilha do Sangue”:** o jogo dos grupos sanguíneos genética na escola, v. 1, n. 4, p. 10-16, 2009. Disponível em: [https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias\\_Biologicas/1o\\_2012/Biblioteca\\_TCC\\_Lic/2011/2o\\_2011/Renata\\_Lobato.pdf](https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2011/2o_2011/Renata_Lobato.pdf). Acesso em: 20 ago 2019.