

Análise de metodologias no Ensino de Genética de escolas da rede estadual de Santarém-Pará

Claudiane Sarmiento Viana

Resumo: O presente trabalho buscou analisar como professores de biologia introduzem e desenvolvem em suas práticas docentes determinadas metodologias. Além disso, visa tornar viável, a outros docentes e pesquisadores, o acesso às percepções dos professores sobre o uso de diferentes metodologias em sala de aula, as dificuldades que enfrentam ao empregá-las e como julgam implementá-las na realidade escolar. A pesquisa é qualitativa, interpretativa e descritiva tida como técnica de coleta de dados entrevistas e questionário, com perguntas de múltipla e discursivas. A análise de conteúdo baseou-se em Bardin (1976). Observou-se com relação às estratégias realizadas pelos docentes que há a implementação de várias estratégias em seus planejamentos, porém, a mais frequente é a de aulas expositivas. Este estudo permitiu verificar que na percepção dos professores a falta de tempo, de recurso e de estrutura nas escolas são os fatores que mais interferem no processo didático e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos.

Palavras chave: Metodologias de ensino, Ferramentas didáticas, Práticas de ensino.

Introdução

A Genética é uma ciência fundamental e imprescindível dentre as disciplinas biológicas, pois associa conceitos e informações de amplo espectro e tem caráter unificador (Francisco, 2005). É imprescindível a qualquer base conceitual para a compreensão da evolução dos seres vivos e da própria biologia. Por muitos anos, o ensino de Genética apresentou-se de forma desafiadora aos professores devido à sua complexidade e às mudanças que essa ciência vem tendo.

Diversos estudos têm, de fato, mostrados que os conteúdos de Genética são considerados difíceis de aprender. Isso ocorre tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois se trata de assuntos relativamente novos, não abordados, na maioria das vezes, durante o seu período de formação acadêmica, quanto pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos (SIVA E KALHIL, 2017). Árias (2004) diz que essas dificuldades ocorrem devido à explosão de informações oriundas de novas pesquisas realizadas a cada ano. Embora novo conhecimento seja continuamente produzido, isto tem como consequência negativa a insegurança gerada em professores e alunos, pois precisam entender uma temática que avança permanentemente.

Justina (2001) ressalta que para compreender as inovações na área da Genética, é necessário o conhecimento de conceitos básicos. Lewis et al. (2000) sugerem, nesse sentido, que para os alunos construírem uma estrutura conceitual coerente que lhes permita uma melhor compreensão da Genética, necessitam de alcançar um nível de compreensão elevado da relação entre estruturas básicas, devendo isso ser tornado explícito pelos professores.

Para facilitar e favorecer o ensino dos diversos temas abarcados pelo ensino de Genética, diversos estudos nos últimos seis anos foram realizados para contribuir com as práticas pedagógicas do professor. As propostas dos autores visam metodologias de ensino diferenciadas que incluem a introdução de recursos didáticos alternativos como, por exemplo, a utilização de jogos didáticos feitos com material reutilizável (Eleutério et al. 2018; Machado et al. 2018; Brito, 2018), jogos eletrônicos como tecnologias educacionais (Silva e Antunes, 2017), aplicativos pedagógicos (Lima et al. 2017), textos de divulgação científica (Santos, 2018), revista confeccionada com referência a biografia de Mendel (Souza et al. 2018), tirinhas (Pedreira, 2014), modelo didático tridimensional que ilustra o sistema ABO (Klautau-Guimarães et al, 2015), modelo didático inclusivo (Melo et al. 2018), entre

outras metodologias propostas. São muitas as produções voltadas para o ensino de Genética, sendo estas provindas principalmente de eventos acadêmicos e revistas científicas. Qualquer pessoa tem acesso hoje, pelos meios de comunicação, a uma infinidade de informações sobre diferentes estratégias visando minimizar o uso da metodologia de ensino tradicional.

O conceito de metodologia é, para Thiollent (1985), uma reflexão filosófica sobre o emprego de diversos métodos, definidos como conjuntos de técnicas. Os métodos são considerados o caminho para se alcançar um determinado objetivo e as técnicas podem ser entendidas como procedimentos operacionais servindo à mediação prática para a realização desse objetivo. Tais metodologias são orientadas ao alcance dos objetivos de ensino e à promoção de condições para aprendizagem de maneira a obter-se o maior rendimento possível (NÉRICE, 1987).

Para Manfredi (1993), as metodologias são definidas com base nos contextos históricos nos quais são produzidas, donde se depreende não existir apenas uma forma universal de abordá-las. Em uma concepção tradicional de educação, Veiga (1996) afirma estar a metodologia de ensino relacionada a um padrão de procedimentos visando transmitir todo e qualquer conhecimento universal de forma sistemática, ou seja, um ensino conteudista centrado na figura do professor.

Para Saviani (2007), além do conteudismo, o aspecto intelectualista e enciclopédico, e a falta de associação entre conteúdos escolares e a realidade dos alunos marcam o tradicionalismo. Por outro lado, a concepção escolanovista sobrevém como uma inovação que, segundo Manfredi (1993), é direcionada para o aluno no processo de ensino e aprendizagem. O aluno é, então, notado como ser ativo, observador, questionador, que trabalha e soluciona problemas, isto é, tem papel participativo e ativo, o que implica na reestruturação do trabalho do professor, que passa a ser um facilitador da atribuição de significação prática aos conteúdos (FREIRE; SANTOS, 2014). De acordo com Azevedo (1956), o que diferencia as duas concepções é a presença do fator psicobiológico do interesse nas atividades executadas. Esse aspecto é interpretado como condição de uma atividade realizada espontaneamente e também como o estímulo constante ao aluno de buscar os recursos ao seu alcance.

A partir dos anos 60, a concepção epistemológica norteando a metodologia do ensino passa para uma fase de desenvolvimento tecnológico: técnicas e objetivos educacionais são desenvolvidos para um melhor planejamento de atividades. Nesta concepção tecnicista, a metodologia do ensino é interpretada como uma "estratégia de aprimoramento técnico, no sentido

de garantir maior eficiência e eficácia ao processo de ensino-aprendizagem” (MANFREDI, 2003).

Uma das ciências que mais tem indicado mudanças é da Genética tanto nos aspectos conceituais quanto tecnológicos. Apesar da ocorrência de inovações tanto científicas quanto tecnológicas, e estas fazerem parte dos currículos escolares das escolas públicas, muitos professores apresentam dificuldades em acompanhar essa evolução e conseqüentemente o ensino dos alunos passa a ser prejudicado. Desta forma, Rodrigues (2012) cita que muitos são os estudos realizados em busca de encontrar maneiras de minimizar o déficit de aprendizagem e torná-la mais significativa. Com isso, as metodologias de ensino alternativas tem se destacado nessa evolução. Diversas são as ferramentas didáticas utilizadas hoje, para auxiliar na compreensão do ensino de Genética. Torna-se necessário saber se os professores de biologia de Santarém, participantes dessa pesquisa, utilizam-se desse meio para desenvolvimento de suas aulas e, se sim, quais metodologias são comumente utilizadas em sala de aula, no ensino de Genética. Desta maneira, a pergunta norteadora desta pesquisa pode ser enunciada como: ***“como professores que ensinam genética em Santarém percebem suas próprias práticas?”***.

Visando-se estudar, então, a maneira pela qual o ensino de Genética tem sido desenvolvido em Santarém, na percepção dos profissionais que o conduzem, este trabalho buscou analisar como professores de biologia, participantes da pesquisa, concebem introduzir e desenvolver, em suas práticas docentes, determinadas metodologias nas escolas estaduais desta cidade. Esta pesquisa visa, também, tornar viável a outros docentes e pesquisadores o acesso às percepções dos professores sobre o uso de diferentes metodologias em sala de aula por parte deles, as dificuldades que entendem enfrentar ao empregá-las e como julgam implementá-las na realidade escolar.

Para alcançar este objetivo foi fundamental: conhecer o perfil socioeconômico dos docentes de biologia para que as análises sejam primeiramente feitas a partir de situações inerentes; identificar as referências didáticas utilizadas pelos professores para realização da pesquisa, para tornar possível apontar a natureza dos discursos veiculados em sala de aula; enumerar as diferentes formas de abordagem ao conteúdo de Genética, para tornar factível o estudo de quais metodologias alcançam o espaço da sala de aula; e destacar os métodos de avaliação mais utilizados pelos professores, para que se possa entender os critérios utilizados na hora de estimar a aprendizagem dos estudantes.

Material e métodos

A construção metodológica desta pesquisa é a de uma pesquisa qualitativa, interpretativa e descritiva. “Esse processo consiste em extrair sentido dos dados de texto” (CRESWELL, 2007). A técnica utilizada para coleta de dados consistiu no uso de entrevistas estruturadas em um questionário, adaptado dos trabalhos de Lima e Vasconcelos (2006) e de Wieman e Gilbert (2014), contendo tanto perguntas de múltipla escolha como questões discursivas.

A utilização de entrevistas permitiu coletar indícios dos modos pelos quais cada um dos sujeitos percebe e significa sua realidade, além de levantar informações consistentes que permitem descrever e compreender a lógica presidindo as relações estabelecidas no interior do grupo do qual pertencem os indivíduos, o que, em geral, é mais difícil de obter-se com outros instrumentos de coleta de dados. A população de estudo componente do universo desta investigação foi composta por professores de biologia do ensino médio de seis das 26 escolas da rede estadual de Santarém-Pará, de área urbana, especificamente professores que ministram conteúdos de Genética. Desta forma, dez professores participaram deste processo, sendo seis mulheres e quatro homens. As entrevistas foram feitas no mês de maio e junho de 2019.

Contudo, antes da realização das entrevistas com os professores selecionados para esta pesquisa, foi feita uma validação de forma e de conteúdo, com dois professores de ensino superior e três professores de ensino médio, para avaliar a consistência das questões. O critério utilizado para selecionar as escolas participantes da pesquisa foi o conjunto de índices educacionais na avaliação do Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE) relativo ao ano de 2018. Selecionou-se escolas com maiores e com menores índices para posterior triangulação das informações. A investigação foi realizada mediante a autorização da direção de cada escola.

Para a análise de conteúdo utilizou-se como referência Bardin (2004), devido ao grande uso do seu método de análise na área da educação. Para Vergara (2005), a análise de conteúdo constitui uma técnica que trabalha os dados coletados, objetiva fazer análise aprofundada do conteúdo de enunciados e a identificar as mensagens emitidas relativas a determinado tema. Em nosso caso, as categorias foram construídas a partir da decodificação das respostas dos professores. Conforme afirma Pêcheux (1993), as categorias buscam encontrar uma série de significações que o codificador detecta por meio de indicadores que lhe estão ligados.

O presente estudo é constituído por três parâmetros: o primeiro é denominado *perfil socioeconômico e formação do professor*, criado para se ter o conhecimento de informações pertinentes sobre os professores participantes da entrevista e caracterizado pelas seguintes categorias: 1) sexo, 2) idade, 3) escolas em que atua, 4) instituição que estudou, 5) curso, 6) ano de graduação, 7) renda adicional não relativa à docência, 8) tempo de exercício na profissão; 9) séries de ensino nas quais leciona e redes de atuação (pública ou privada, ou ambos). O segundo parâmetro trata-se de *fontes de informação em Genética* com quatro categorias: 1) revistas ou periódicos de cunho científico, 2) livros base, 3) praticidade nas informações, 4) material didático. Por fim, o último parâmetro é o sobre *metodologia de ensino e avaliação*, caracterizado por seis categorias: 1) aprendizagem significativa, 2) projeto político pedagógico, 3) atividades extraclasse, 4) estratégias de abordagem, 5) conteúdo: linguagem clara, linguagem complexa, atrativo e não atrativo e por fim, 6) métodos de avaliação.

Desta forma, buscou-se enquadrar as respostas dos professores em cada parâmetro e categoria. Os dados obtidos foram organizados e analisados em tabelas e gráficos, através do programa da Microsoft Office Excel e Word 2010, para melhor visualização e interpretação dos resultados.

Resultados e discussão

No primeiro parâmetro da pesquisa, nove categorias foram analisadas e, de imediato, foi constatado que a maioria dos professores encontrados era do sexo feminino. Esse aspecto sugere que o número de profissionais do sexo feminino em Santarém-Pará, atuantes no ensino de Biologia nas escolas de Ensino Médio, onde foi feita esta pesquisa, é superior ao número de docentes do sexo masculino. Dentre os docentes, apenas um professor apresenta faixa etária entre 25 a 35 anos, quatro têm idade entre 35 a 45 anos e cinco apresentam mais do que 45 anos, todos com graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas: cinco deles tiveram como *locus* de formação a Universidade Federal do Pará (UFPA - Campus Santarém), e três deles a Faculdade Integrada do Tapajós (FIT), instituição privada atualmente extinta.

Observou-se que na área de docência, um deles possui entre 5 a 10 anos de experiência, dois possuem entre 10 a 15 anos, quatro possuem entre 15 a 20 anos e três possuem mais de 20 anos. Todos lecionam para as três séries do ensino médio, somente na rede pública e metade deles trabalha em mais de uma escola. Para Lourencetti (2014), fatores que impõem

à maioria dos professores o trabalho em mais de uma escola são: a condição de pauperização salarial, decorrente do baixo valor da hora-aula, e a dificuldade de conseguir carga horária suficiente em apenas uma escola. Através das entrevistas, foi possível analisar o quanto é exaustiva a realização das atividades em duas escolas (ou mais), devido a vários motivos como, por exemplo, o tempo de deslocamento entre duas escolas, muitas vezes demasiadamente dilatado, algo muito desconfortável para os professores. Em um trabalho de Goedert et al. (2003), cujo contexto foi um estudo sobre a formação de professores de biologia e sua prática docente, mostrou-se que o excesso de trabalho de professores interfere negativamente, via de regra, na condução de aulas e na busca de meios alternativos para formação continuada.

No segundo parâmetro, qual seja, *fontes de informação em Genética*, foi realizada a análise de quatro categorias. Na primeira categoria, a de *leitura de revistas ou periódicos de cunho científico*, 70% dos docentes afirmam estarem acostumados a ler revistas como Escola Ciência, Superinteressante, Globo Ciência, Galileu, Mundo Estranho, Veja, Isto é, e dissertações. Os que afirmaram não ter costume de ler revistas ou periódicos de cunho científico usaram como justificativa a falta de tempo. O uso de textos científicos em classe, segundo Martins (1998), contribui para a formação de hábitos e atitudes nos estudantes mesmo após o término de suas aulas. O autor ainda sugere que o uso desse recurso é uma estratégia didática que expressa uma pluralidade de formas de argumentação como por exemplo: contato com uma maior variedade de informações; desenvolvimento de habilidades de leitura e domínio de conceitos; formas de argumentação. Compreendemos que a leitura de notícias fundamentadas fornece ao professor um vasto conhecimento. A conexão do professor com o mundo científico influencia a aprendizagem do aluno de tal maneira que assuntos complexos e aparentemente distantes da realidade, tornam-se mais fáceis, proveitosos e esclarecedores.

Já no tangente ao uso de outras fontes, entretanto, em especial livros utilizados para consulta e resolução de dúvidas sobre o conteúdo de Genética, 80% deles atestaram lançar mão dos livros didáticos da escola. Isto evidencia uma intensa vinculação entre o professor e o livro didático. O trabalho de Gasque e Costa (2003) sugere que um dos principais fatores explicativos desta vinculação é a rotina às quais os professores aparentam estar submetidos. Após a análise dos resultados, a segunda categoria, *livros base*, foi estabelecida e pudemos inferir que os livros didáticos ainda são considerados, pelos professores, o principal material de quase todos

os componentes curriculares, talvez pela razão de os livros apresentarem diversas orientações para elaboração de aulas, mediações e avaliações específicas para cada faixa etária. O benefício disso é a praticidade, entretanto, o risco de o professor recorrer apenas ao livro didático é preocupante.

Outra forma de os professores complementarem suas pesquisas sobre os conteúdos é através da utilização da internet, desta forma, a terceira categoria, *praticidade nas informações*, vem apontar o porquê da intensa utilização do recurso. Os resultados mostraram que todos os participantes utilizam a internet por a considerarem rica fonte de aquisição de atividades complementares ou por ser o meio mais rápido de obtenção de informações. Isto pode ser evidenciado por meio de respostas de alguns docentes, tais como segue: “*utilizo porque ajuda a melhorar o planejamento*” (Professor 1); “*utilizo pelo fato de ser mais rápido para achar informações*” (Professor 4); “*utilizo para baixar slides e atualização de conceitos*” (Professor 5).

Garcia (2019) menciona ser possível considerar a internet a mais completa, abrangente e complexa ferramenta de aprendizagem do mundo e que, através dela, pode-se localizar fontes de informação de diversas áreas do conhecimento. Por outro lado, apontamos ser necessário saber identificar fontes confiáveis de informação para não haver fundamentação em materiais pouco produtivos do ponto de vista científico.

Perguntou-se aos docentes se eles tinham dificuldades em encontrar material didático relacionado à Genética. Três, dentre os dez, afirmaram enfrentarem limitações na busca por material didático relacionado a este conteúdo. Suas respostas mencionaram a falta de tempo em procurá-los e principalmente dificuldades em encontrá-los de forma atualizada e contextualizada. Com essas afirmações, uma quarta categoria, *material didático*, foi criada, principalmente com foco na importância do uso e contextualização do recurso.

Para Cavalcante e Silva (2008) o uso de material didático é uma das formas de permitir com que os estudantes possam associar teoria e prática, e, ainda, para Setuval e Bejarano (2009) pode fornecer-lhes, também, condições para o entendimento de conceitos, de desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, colaborando, assim, para reflexões e problematizações do seu cotidiano. O material contextualizado pode prover subsídios para a discussão em torno de eixos temáticos como, por exemplo, os temas transversais os PCN. Entende-se por material didático, neste trabalho, todo ou qualquer material constituído para fins de ensino e utilizável pelo professor em sala de aula, dos mais simples aos mais complexos.

Em sala de aula, a pesquisa sobre a influência dos materiais didáticos sobre aprendizagem ganhou proporção, nos últimos anos, pela necessidade de um ensino diferenciado, de tal modo que a busca por materiais alternativos se tornou algo frequente. Entretanto, Lorenzini e Anjos (2004) afirmam que o uso desse recurso só será eficaz se estiver atrelado a um aporte epistemológico adequado, pois somente assim poderá ocorrer a escolha de conteúdos programáticos condizentes com determinados contextos socioculturais.

Por exemplo, um professor que deseje ensinar algo sobre moléculas de DNA, com uso do computador, em uma escola desprovida de condições para tal (alunos ou escola não tem computador), enfrentará dissonância entre a necessidade do recurso necessário à atividade e a sua ausência devida à situação sócio-cultural de onde a atividade será desenvolvida. Isto torna impossível o efetivo uso deste material didático. Ressaltamos ser necessário conhecer o objeto de estudo, entretanto, fazê-lo não implica em condição suficiente para haver a produção de uma contextualização adequada, nem a criação de um ambiente propício ao ensino de Genética. É preciso mais que isso.

Com relação ao último parâmetro previsto para a entrevista, *metodologia de ensino e de avaliação*, um dos questionamentos feito foi a respeito do conhecimento prévio dos alunos. Apenas um professor afirmou não o levar em conta, pois sempre trabalhava com alunos preparados por ele nos anos anteriores. O restante dos docentes atestou considerar a carga de experiências e conceitos portados previamente pelos estudantes antes de chegarem à sala de aula. A categoria *conhecimento prévio* está associada ao que chamamos de aprendizagem significativa. De acordo Ausubel (1963) a aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação atrela-se a conceitos relevantes, já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Porém, na maioria das vezes, a informação aprendida não tem nenhuma relação com essas informações preexistentes e é, então, armazenada de forma literal e arbitrária na estrutura cognitiva do sujeito, o que contribui pouco ou absolutamente nada para o desenvolvimento daquilo que ele sabe. Consideramos, portanto, que aprendizagem se trata de um processo assimilativo no qual a interação entre informações novas e prévias transforma os conceitos preexistentes de modo a ficarem mais claros e elaborados, isto é, se realiza de forma não arbitrária e não literal.

A segunda categoria, *projeto político pedagógico*, envolve a participação ou não dos docentes na elaboração deste documento nas escolas em que atuam. Todos afirmaram ter feito parte nesta construção. Segundo

Veiga (2002), o projeto político-pedagógico da escola dará recomendações necessárias à organização do trabalho pedagógico, que inclui o trabalho do professor na dinâmica interna da sala de aula. Salientamos que o professor, ao estar envolvido nessa elaboração, contribui para a identidade de uma escola e, além disso, indica caminhos para um ensino de maior qualidade.

A categoria **atividades extraclasse** envolveu oito itens: feira de ciências; excursões; experimentos; visitas; pesquisas envolvendo análise; artes em geral; atividades online e outros. Destas, a mais destacada pelos docentes como mais desenvolvidas por eles nas escolas foi a Feira de Ciências. De acordo com Paiva et al. (2016), compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico. Essa atividade remete a uma metodologia ativa quando provê ao aluno curiosidades, motivações, estímulo a questionamentos investigativos e a aptidão de resolução de problemas. Nesse contexto Farias (2006) ressalta que as Feiras de Ciências podem contribuir significativamente para a socialização e compartilhamento de experiências de ensino-aprendizagem entre os próprios alunos, a escola de modo geral e a comunidade, permitindo um aumento da visão de mundo, tanto dos participantes quanto expositores e visitantes da Feira.

Na quarta categoria, **estratégias de abordagem**, todos os docentes centram suas respostas no que os PCN + preconizam como propostas possibilitando tal abordagem e a parceria entre professor e alunos. Alguns mencionam desenvolver variadas estratégias, contudo, as mais frequentes continuam sendo aulas expositivas e, logo após, seminários. Várias são as razões pelas quais há a insistência no uso de aulas expositivas, uma delas é a de que existe um planejamento a ser cumprido, em determinado tempo, com uma grande quantidade de alunos por sala. Desta forma, os professores priorizam o meio mais prático. Eles ainda argumentam sobre seminários criarem possibilidades de autonomia dos alunos em relação à comunicação e sobre as pesquisas facilitarem o desenvolvimento da argumentação oral. Todavia, nem sempre o uso dessa estratégia é satisfatório, pois por vezes é empregada sem que os alunos tenham vivência e conhecimento de como proceder em situações como estas.

Alguns docentes utilizam outros métodos para ministrar suas aulas, sendo um deles a experimentação. Apesar de poucos aderirem ao seu uso, ela tem grande significado no processo de ensino aprendizagem e uma das suas possibilidades é a investigação. Sobre essa estratégia, Luckesi (2003) cita que é importante instigá-los com problemas reais; incentivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem insuperáveis; permitir a cooperação

e o trabalho em grupo; avaliar de maneira a fornecer um parecer sobre aprendizagem e não apenas uma nota, mas na finalidade de criar ações que possibilitem processos e produtos de aprendizagem. Independente de esses métodos serem aplicados, cada aluno possui uma especificidade, como, por exemplo, alguns a postura passiva diante as atividades, o que pode ser um obstáculo à aprendizagem significativa. A tabela 1, abaixo, organiza as informações relativas às estratégias e quantidades de vezes que são citadas pelos docentes.

Tabela 1 - Estratégias mais utilizadas para abordagem de temas segundo professores da Rede Estadual de Santarém-Pará. (N=10).

Estratégias	Quantidade de citações
Aulas expositivas	10
Seminários	9
Estudo do meio	6
Debates	6
Filmes e documentários	5
Simulação	4
Experimentação	4
Desenvolvimento de projetos	4
Jogos	3
Elaboração de paródias	2
Peças teatrais	0

Quando questionados se estavam satisfeitos com os livros didáticos fornecidos à escola, seis deles afirmaram estarem. Dentre as narrativas, podemos observar a fala de dois professores: *“A linguagem é acessível para os alunos, os autores são contextualizados”* (Professor 3). *“É um material complementar, tem uma linguagem didática”* (Professor 4). *Através da interpretação das respostas dos professores que estão satisfeitos com os livros didáticos, intitulamos uma categoria denominada conteúdo com uma sub-categoria chamada linguagem.* A razão desta categoria se dá pela clareza ou complexidade do conteúdo. Ao se tratar de clareza, quer-se referir à facilidade de entendimento para o próprio professor e para os alunos, e essa expectativa que o livro didático proporciona ocorre em razão dos componentes dos livros estarem em função da aprendizagem, ou seja, os conteúdos presente nos livros didático são objetivos e de fácil compreensão.

Para uma professora entre os seis, o livro didático cedido às escolas é considerado bom, mas julga que para os alunos a linguagem é um pouco complexa. Para enquadrar a narrativa dos professores que disseram não estarem satisfeitos, criamos a subcategoria **complexidade** que incluem justificativas do tipo: “*é um livro que não foi cogitado pelos professores. O conteúdo trabalha temas de 3º ano no 2º ano e ainda falta conteúdo*” (Professor 8); “*deveria ter mais informações e novas*” (Professor 9); “*o ideal seria um livro voltado para Genética*” (Professor 2); “*poderia haver mais atividades lúdicas, não existe atividades adaptadas tendo que recorrer a outros meios*” (Professor 10). Os professores esclarecem que além dessa complexidade, nem sempre os livros que são analisados e escolhidos por eles são os que chegam às escolas. Além do descontentamento com estas obras, ocorre, geralmente, pouca adesão no seu uso - mesmo quando são adotados pelos docentes, estes não o fazem com satisfação. Sabe-se que a Genética está mudando constantemente, pois novas descobertas são frequentes neste campo, por isso é necessário que os livros didáticos acompanhem essas modificações.

Quando questionados sobre quais conteúdos de Genética os professores percebem despertar mais interesse nos alunos, eles mencionam os temas ligados a: Sistema ABO; Fator Rh. e mutações Gênicas (Tabela 2).

Tabela 2 - Conteúdos que despertam maior interesse pelos alunos, segundo professores da rede estadual de Santarém-Pará. (N=10).

Conteúdos	Número de citações
Sistema ABO e fator RH	6
Mutações Gênicas	4
Alterações cromossômicas/ Síndromes	3
1ª lei de Mendel	1
Clonagem	1
Transgênicos	1
Alelos múltiplos	1
Herança ligada ao sexo	1

Ao se tratar de conteúdos que os professores possuem mais dificuldades de ensinar, os temas ligados à Interação gênica e pleiotropia e aplicações da Genética molecular foram os mais citados. Questionados sobre os motivos de tais dificuldades, argumentaram ser conteúdos difíceis de ensinar: por serem complexos; pelo livro didático apresentar poucas informações; pelo conteúdo demandar tempo e alunos geralmente não estudarem em casa.

O interesse por determinados conteúdos remete ao uso da contextualização como estratégia facilitadora de aprendizagem, pois há temas que ao serem associados às experiências de vida cotidiana do aluno, contribuem significativamente para a construção de conhecimentos. Entretanto, contextualização não remete apenas a isso, já que para Wartha et al. (2013) este processo não deve ser visto apenas dessa maneira, mas como princípio norteador levando em consideração problematizações que provocam a busca de entendimentos sobre os temas de estudo.

Sobre os métodos de avaliação para analisar os objetivos iniciais de aprendizagem, os utilizados por esses docentes são provas, trabalhos individuais e em duplas, seminários e avaliação de caderno. Alguns professores justificam usá-los porque há um planejamento escolar a ser seguido, desta forma, torna-se difícil implementar outros métodos. Porém, é possível obter resultados relevantes quando é feita uma avaliação na qual situações são criadas de maneira a exigir respostas mais elaboradas do que as solicitando mera memorização. Um exemplo de técnica de avaliação, neste sentido, é o de trabalho de modelização de um problema real.

À guisa de conclusão, foi solicitado aos professores que comentassem sobre algo de seu interesse, com respeito ao ensino de Genética, não incluso no questionário, ou que explicasse algo pouco esclarecido, por parte deles, em alguma resposta dada anteriormente (Tabela 3).

Tabela 3 - Comentários / perspectivas dos professores de biologia da Rede Estadual de Ensino de Santarém.

Professor	Comentários
Professor 3	"Deveria ter parceria da Universidade".
Professor 6	"Algumas atividades não são feitas devido à ausência de estrutura material e financeira".
Professor 8	"O motivo de não trabalhar com recursos didáticos relacionados à mídia, laboratórios, experimentos e outros, não decorrem da má vontade do docente, porém de uma série de fatores dentre os quais a falta de estrutura para que essas aulas se desenvolvam".
Professor 9	"Questão financeira, a escola não dispõe de materiais, e também o tempo para preparação".
Professor 10	"As aulas seriam mais atraentes se houvesse materiais didáticos já prontos, disponíveis ao professor, visto que a rotina da educação básica é exaustiva".

A partir dos resultados verificamos as diversas metodologias que os professores atestam ou percebem introduzir em sala de aula, consequentemente a prática de metodologias inovadoras, porém muitas são as dificuldades enfrentadas por eles, em sua percepção, no ato do desenvolvimento delas.

O PCN+ apresenta diversas estratégias e abordagens possíveis de serem utilizadas nas escolas, considerando a realidade escolar, porém parece-lhes difícil implementá-las nas suas práticas docentes frente a tantas condições desfavoráveis que incluem desde a estrutura física da escola ao material de apoio ao professor.

O processo de ensino e aprendizagem demanda a ocorrência de vários fatores para ser realizado de forma adequada, inclusive do esforço deliberado do aluno em aprender. Sem as devidas condições, o trabalho do professor fica comprometido e ocorre interferência direta na aprendizagem dos alunos.

Considerações finais

O presente estudo permitiu verificar que, na percepção dos professores, a falta de tempo, de recurso e de estrutura nas escolas são os fatores que mais interferem no processo didático e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos. Dentre as escolas participantes da pesquisa, a maioria não possui, de fato, aparatos suficientes para que o professor desenvolva, de maneira confortável, o uso de metodologias alternativas à tradicional para o ensino de Genética.

É importante ressaltar, no entanto, que, por vezes, as escolas possuem disponibilidade de determinados recursos, mas estes não são utilizados com frequência. Apesar da grande utilidade do clássico livro didático para eles, os professores afirmam buscar atualização de conteúdo (pedagógico e específico), ministrar aulas práticas, adotar novas medidas para conduzir suas aulas, e contextualizar os conteúdos abrangendo a realidade do aluno, ou seja, eles atestam buscar diversas fontes de informação para enriquecer a abordagem aos conteúdos. Foi percebido, por outro lado, que cada escola, e mais especificamente as turmas, apresentam suas particularidades e que uma metodologia eficaz em uma turma pode não o ser em outras. Um dos pontos mais importantes dessa pesquisa foi analisar quais metodologias são mais comumente utilizadas pelos professores, neste sentido, constatou-se a alta frequência na adoção de técnicas expositivas para a regência didática.

Uma forma de contribuir para a formação continuada dos professores, tanto em conteúdo pedagógico quanto específico, perpassa pela integração e aproximação entre Escola e Universidade de maneira a estimular o diálogo profícuo entre as duas instituições. Assim, conclui-se que os objetivos deste estudo foram atingidos ao apresentar, pela perspectiva dos professores, como estão sendo lecionados os conteúdos em Genética nas escolas

estaduais de Santarém e retratar as principais dificuldades que os docentes enfrentam em suas aulas, a partir da perspectiva dos próprios professores.

Referências

ÁRIAS, Gerardo. **Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA: etapas de um grande avanço científico.** Passo Fundo: Embrapa, 2004.

AUSUBEL, David Paul. **The psychology of meaningful verbal learning.** New York: Grune and Stratton, 1963.

AZEVEDO, Fernando. **A educação entre dois mundos.** São Paulo: Melhoramentos, 1956.

BARDIN, Laurenci. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro. Lisboa: 70, 2004.

BRASIL. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Vol. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002. p. 55-57.

BRITO, Danilo Rafael Santos. **Ensino de Genética:** proposta para o ensino superior. 2018. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

CAVALCANTE, Dannuza Dias; SILVA, Aparecida de Fátima Andrade. **Modelos Didáticos e Professores:** Concepções de Ensino Aprendizagem e Experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008. Anais... Curitiba/Paraná: UFPR, 2008.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2007.

ELEUTÉRIO, Jady Monique Pimenta et al. **Construção de recursos didáticos como estratégia metodológica para o ensino de Genética em uma escola de ensino público no município de Santarém-Pa.** In: VII Encontro nacional de ensino de biologia/ I encontro regional de ensino de biologia da regional 6 – norte. Belém-Pará. Anais do VII ENEBIO. Belém- Pará: UFPA/ Universidade Federal do Pará, 2018.

FARIAS, Luciana de Nazaré. **Feiras de Ciências como oportunidades de (re)construção do conhecimento pela pesquisa.** 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

FRANCISCO, Gláucia Castelo Branco. **Ensino de Genética:** uma abordagem a partir dos estudos sociais de ciência e de tecnologia (ESCT). 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Núcleo Pedagógico de apoio ao Desenvolvimento científico. Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2005.

FREIRE, Ana Paula Santos; SANTOS, Ademir Valdir. Políticas e práticas na escola primária catarinense (1911-1945): pedagogia tradicional ou escolanovista? **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, n. 34, p. 197-213, maio/ago. 2014.

GARCIA, Paulo Sérgio. **A Internet como nova mídia na educação.** Disponível em: <http://www.geocities.com/Athens/Delphi/2361/intmid.htm>. Acesso em: 09 maio, 2019.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias; COSTA, Sely Maria de Souza. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. **Revista Ciência da Informação, Brasília**, v. 32, n. 3, p. 54-61, set./dez. 2003.

GOEDERT, Lidiane; DELIZOICOV, Nadir Castilho; ROSA, Vivian Leyser. **A formação de professores de biologia e a prática docente:** o ensino de evolução. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Bauru/ São Paulo: ABRAPEC, 2003.

GRIFFITHS, Anthony . J. F. What does the public really need to know about genetics. **American Journal of Human Genetics**, v. 52, p. 230-232, 1993.

JUSTINA, Lourdes Aparecida Della. **Ensino de Genética e história de conceitos relativos à hereditariedade.** 2001. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LEWIS, Jenny, WOOD- ROBINSON, John Leach Colin. What's a cell? – Young people's understanding of the genetic relationship between cells, within an individual. **Journal of Biological Education**, vol. 34(3), p. 129-132, 2000.

LIMA, Daniela Bonzanini. **O ensino investigativo e suas contribuições para aprendizagem de genética no ensino médio**. Monografia (Graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante; VASCONCELOS, Simão Dias. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas de rede municipal de Recife. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, jul./set. 2006.

LORENZINI, Nydia Mara Pinheiro; ANJOS, Cristiano Rêgo. **Teoria de modelos e o ensino de biologia**: o diálogo entre teoria e prática. In: IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 2004. Anais.... Campinas/ São Paulo: Graf. FE, 2004.

LOURENCETTI, Gisela do Carmo. A baixa remuneração dos professores: algumas repercussões no cotidiano da sala de aula. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 23, n. 52, p. 13-32, jan./abr. 2014.

MACHADO, Kamila Loureiro et al. **Maleta da Genética**: uma ferramenta facilitadora no ensino – Aprendizagem. In: VII Encontro nacional de ensino de biologia/ I encontro regional de ensino de biologia da regional 6 – norte. Belém-Pará. Anais do VII ENEBIO. Belém- Pará: UFPA/ Universidade Federal do Pará, 2018.

MASCARENHAS, Marcia de Jesus Oliveira et al. Estratégias Metodológicas para o ensino de Genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, São Luís, v. 21, n. 2, p. 05-24, 2016.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

MANFREDI, Silva Maria. **Metodologia do ensino**: diferentes concepções (versão preliminar). Campinas, 1993.

MARTINS, Roberto de Andrade. **Como distorcer a física:** considerações sobre um exemplo de divulgação científica 2- Física Moderna. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Campinas, Unicamp, v. 15, n. 3, p. 265-300, dez, 1998.

MELO, Lizandra Bonfim et al. **Livretato:** uma ferramenta de instrução para auxiliar o ensino de Genética de forma lúdica e inclusiva através do tato. In: VII Encontro nacional de ensino de biologia/ I encontro regional de ensino de biologia da regional 6 – norte. Belém-Pará. Anais do VII ENEBIO. Belém-Pará: UFPA/ Universidade Federal do Pará, 2018.

NÉRICE, Imídeo Giuseppe. **Didática geral dinâmica.** São Paulo: Atlas, 1987.

PÊCHEUX, Michel; GADET Francaise; HALK, Tony (Org). **Por uma análise automática do discurso:** uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Tradução Bethania S. Mariani et al. 2. ed. Campinas (SP): Editora Unicamp; 1993.

PEDREIRA, Mariana Marzullo. **Desenvolvimento e avaliação de estratégia de ensino de Genética para o ensino superior.** 2014. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

PEDREIRA, Mariana Marzullo; OLIVEIRA, Silviene Fabiana; KLAUTAU-GUIMARÃES, Maria de Nazaré. **Elaboração de tirinhas de história em quadrinhos sobre o conceito de gene por estudantes de Ensino Superior.** In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 2015. Águas de Lindóia/ São Paulo: UNB, 2015.

RODRIGUES, Renata Ferreira. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da Genética: um estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências,** Goiás, v.7,n. 2, p.53-63, ago. 2012.

SANTOS, Elizandra Paulino. **O uso de textos de divulgação científica em aulas de Genética na educação básica.** In: VII Encontro nacional de ensino de biologia/ I encontro regional de ensino de biologia da regional 6 – norte. Belém-Pará. Anais do VII ENEBIO. Belém- Pará: UFPA/ Universidade Federal do Pará, 2018.

SAVIANI, Dermeval. **História das ideias pedagógicas no Brasil.** Campinas: Autores Associados, 2007.

SETUVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009., Anais... Florianópolis/ Santa Catarina: ABECS, 2009.

SILVA, Christina Marília Teixeira; AZEVEDO, Nyrma Souza Nunes. O significado das tecnologias de informação para educadores. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação:** Fundação Cesgranrio. v. 13, n. 46, p. 39-54, jan/mar. 2005.

SILVA, Cirlande Cabral; KALHIL, Josefina Barrera. A aprendizagem de genética à luz da Teoria Fundamentada: um ensaio preliminar. **Ciência e Educação,** Bauru, v. 23, n. 1, p. 125-140, 2017.

SILVA, Meiridiane Ribeiro, ANTUNES, Adriana Maria. Jogos como tecnologias educacionais para o ensino de Genética: a aprendizagem por meio do lúdico. **Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS),** v. 1, n. 1, p. 104-117, jan./jul. 2017.

SILVA, Joelito; RAMOS, Adriana; MAGGI, Luis Eduardo. Ensino De Biologia: Escolha e utilização de aplicativos como potencial pedagógico. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological,** v. 4, 2017.

SOUZA, Clarisse do Socorro Oliveira et al. **Biografia de Mendel:** uma proposta metodológica para o ensino intercultural de Genética mendeliana. In: VII Encontro nacional de ensino de biologia/ I encontro regional de ensino de biologia da regional 6 – norte. Belém-Pará. Anais do VII ENEBIO. Belém-Pará: UFPA/ Universidade Federal do Pará, 2018.

SisPAE- **Sistema Paraense de Avaliação educacional.** Disponível em: <http://sispae.vunesp.com.br>. Acesso em: abri., 2019.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** São Paulo: Cortez, 1985

VEIGA, Ilma Passos Alencastro et al. **Didática: O ensino e suas relações.** Papirus: Campinas, 1996.

VERGARA, Sylvia Constant. **Método de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

WARTHA, Edson José.; SILVA Erivanildo Lopes.; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013.

WIEMAN, Carl; GILBERT, Sarah. The Teaching Practices Inventory: A New Tool for Characterizing College and University Teaching in Mathematics and Science. **CBE—Life Sciences Education**, v. 13, p. 552–569, fall 2014.

Apêndice

Roteiro de Entrevista - Perfil do Professor de Biologia das Escolas Estaduais de Santarém

I) Sobre o Professor:

1. Sexo: () M () F

2. Escolas em que atua:

3. Idade: () até 25 anos () 25 a 35 anos () 35 a 45 anos () mais do que 45 anos

4. Formação acadêmica:

Instituição que você estudou:

Curso:

Ano de graduação:

5. Há quantos anos ensina Biologia? () menos que 5 anos () 5 a 10 anos () 10 a 15 anos () 15 a 20 anos () mais que 20 anos

6. Que série (s): () 1º ano () 2º ano () 3º ano

7. Ensina em mais de uma escola? () sim () não

8. Setor: () somente pública () pública e particular.

9. Tem fonte de renda adicional (não relativa a ensino)? () sim () não

II) Fontes de Informação em Genética:

1. Costuma ler Revista / periódico de divulgação científica? () sim () não.

Caso a resposta seja sim, Qual(s)?

Caso a resposta seja não, por quê?

2. Que livro(s) costuma consultar para tirar dúvidas sobre o conteúdo de Genética?

3. Tem acesso à Internet? () sim () não

4. Utiliza a internet para elaborar aulas ou pesquisar conteúdos de Genética? () sim () não. Justifique

5. Sente dificuldades em encontrar material didático relacionado à Genética? () sim () não. Caso seja sim, que dificuldades encontra?

III) Sobre o Ensino de Genética:

1. Em suas aulas é considerado o conhecimento prévio dos alunos?
() Sim () Não

2. Você participou da elaboração do projeto político-pedagógico da (s) escola (s) em que atua?
() sim () não

3. Você considera suficiente a carga horária para lecionar o conteúdo de Genética?
() sim () não

4. Que atividades extraclasse você desenvolve?
() Feira de Ciências () excursões () experimentos () visitas
() pesquisas envolvendo análise () artes em geral
() atividades online () outros Caso a resposta seja outros, especifique:

5. Que estratégias são utilizadas para abordagem de temas?
() experimentação () estudo do meio () desenvolvimento de projetos () jogos () seminários () debates () simulação () aulas expositivas () elaboração de paródias () peças teatrais () filmes e documentários () outras.

Caso a resposta seja outras, especifique:

6. Está satisfeito (a) com este material? () sim () não. Justifique.

7. Que conteúdo de Genética você crê que desperta mais interesse do aluno?
8. Qual (s) conteúdo de Genética você tem mais dificuldade para ensinar? Por quê?
- () controle gênico das atividades celulares
 - () núcleo e cromossomos
 - () divisão celular
 - () leis de Mendel
 - () polialelia e grupos sanguíneos
 - () interação gênica e pleiotropia
 - () ligação gênica
 - () sexo e herança genética
 - () aplicações da genética molecular
9. Que métodos de avaliação você utiliza em sala de aula para analisar se os objetivos iniciais de aprendizagem definidos foram cumpridos?
10. Se este questionário não tenha capturado algum aspecto de seu ensino em Genética, ou você sente que necessita explicar algo sobre alguma resposta, por favor, descreva aqui.

Agradecimentos e Apoios

A Deus, por ser a minha fortaleza e a razão da minha vida.

Ao meu querido professor Doutor Glauco Cohen Ferreira Pantoja por ter aceitado fazer parte e ter contribuído em cada detalhe na construção desse projeto.

Aos meus professores que contribuíram significativamente com seus ensinamentos tanto em minha vida acadêmica quanto pessoal.

A minha avó e minha mãe que em todos os momentos da minha vida estiveram comigo. Devo tudo a elas.

A todos que de certa forma, contribuiu para a realização desse projeto e àqueles que fizeram o possível para que eu chegasse ao fim deste ciclo.