**Percepções dos professores de ciências e biologia de escolas do Tocantins e Amazonas**

Deyla Paula de Oliveira 1e Milena Ferreira 2. [[1]](#footnote-1)

**RESUMO**

Estudos diversos têm mostrado a importância das percepções dos professores que ministram as disciplinas de ciências e biologia e da avaliação do material didático utilizado em sala de aula. Neste contexto, apresentamos e discutimos as informações referentes às percepções de doze professores das redes estadual, municipal e particular de três municípios do Estado do Tocantins e dois municípios do Estado do Amazonas com foco nas áreas de genética, biologia molecular e biotecnologia e a análise dos livros didáticos de ciências e biologia contendo esses temas e usados em sala de aula. Aplicou-se um questionário semiestruturado com dezenove perguntas. Com esse questionário buscou-se caracterizar o perfil dos docentes por meio de questões sobre sua formação acadêmica e complementar; dados da escola onde o docente trabalha; perfil do conhecimento nas áreas da genética, biologia molecular e biotecnologia e a análise do livro didático de ciências e biologia. As respostas dadas às questões fechadas foram categorizadas em porcentagens e as questões abertas pela técnica de análise de conteúdo. Dentre as fontes de informações mais utilizadas houve destaque significativo para o livro didático e pela internet. Os professores sentem-se aptos a lecionar o conteúdo de genética e áreas afins e de acordo com os mesmos, o conhecimento que se tem é adequado, porém falta tempo para trabalhar o conteúdo básico de genética juntamente com temas de biologia molecular e biotecnologia.

Palavras-chave: Biologia. Ciências. Ensino fundamental e médio.

**Perceptions of teachers of science and biology of schools in Tocantins and Amazonas**

ABSTRACT

Other studies have shown the importance of the perceptions of teachers who teach sciences and biology and of the evaluation of didactic material used in the classroom. In this context, we present and discuss the information regarding the perceptions of twelve teachers from the state, municipal and private schools of three cities in Tocantins and two cities in Amazonas, focusing on the areas of genetics, molecular biology and biotechnology, and the analysis of sciences and biology textbooks containing these topics and used in the classroom. A semi-structured questionnaire with nineteen questions was applied. With this questionnaire, we aimed to characterize the teachers’ profile through questions about their academic and complementary education; data from the school where the teacher works; profile of knowledge in the areas of genetics, molecular biology and biotechnology, and the analysis of sciences and biology textbooks. The answers given to the closed questions were categorized in percentages and the open questions under the technique of content analysis. Among the most used sources of information, there was a significant highlight for the textbook and the internet. Teachers feel able to teachgenetics and related areas, and according to them, the knowledge one has is adequate, but there is a lack of time to work the basic content of genetics along with molecular biology and biotechnology.

Keywords:Biology. Science. Elementary and middle school

**INTRODUÇÃO**

Os avanços nas áreas da genética, biologia molecular e biotecnologia são popularizados em sua grande maioria pela mídia, que vem dando grande ênfase a temas como clonagem, transgenia, sequenciamento de genomas, emprego de células-troncos, testes de paternidade, terapia gênica, melhoramento genético, dentre outras inovações e suas várias implicações contemporâneas. No entanto, cabe observar que muitos jornais e revistas apresentam essas informações de forma superficial, relatando os fatos e acontecimentos de interesse comum sem grandes comprometimentos com as orientações educativas e sociais. Ante esse fato, o cidadão, para tomar decisões e, até mesmo, para compreendê-las, depende de uma base sólida de conhecimento, que pode e deve ser oferecida pela escola (PAIVA; MARTINS, 2005). Com isso, percebe-se a necessidade da abertura nas escolas de espaços para discussões de temas que vão além do ensino formal (CARVALHO et al., 2012), para que os alunos tenham autonomia para entender e melhor julgar os conceitos repassados pela mídia.

Contudo, as constantes mudanças nos paradigmas educacionais exigem dos professores das disciplinas de ciências e biologia, dinamismo e capacidade para abordar os temas atuais e complexos de forma multidisciplinar (LIMA; VASCONCELOS, 2008). Sendo assim, a familiaridade com a ciência e suas tecnologias torna-se imprescindível na formação docente, contribuindo para o aumento da capacidade de inovação nos processos pedagógicos em que esses professores venham a se envolver (PEREIRA, 1999).

Cabe salientar que apesar dos avanços tecnológicos e da variedade de materiais extracurriculares atualmente disponíveis, o livro didático continua sendo o principal recurso pedagógico que o professor dispõe para ministrar suas aulas, e na maioria das vezes é o único recurso disponibilizado nas escolas do Brasil. Esta centralidade confere ao livro didático funções privilegiadas, na medida em que é por meio desse recurso que o professor organiza e desenvolve seu trabalho pedagógico em sala de aula (CARNEIRO; MÓL, 2005). Sendo assim, pode-se afirmar que a boa qualidade do material didático e a atualização constante do professor em temas atuais, são requisitos fundamentais para o ensino e aprendizagem do aluno em sala de aula.

No presente estudo, a genética, biologia molecular e biotecnologia foram escolhidas por serem temas recorrentes na mídia e por sua relativa importância na medida em que concepções dessas áreas perderam seu caráter de neutralidade e passaram a ser debatidos pela sociedade. Além disso, a escola passou a ser reconhecida como um ambiente primordial para a partilha e produção de conhecimentos, bem como para a formação do cidadão crítico. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo investigar as percepções de professores da rede estadual, municipal e particular de três municípios do Estado do Tocantins e dois municípios do Estado do Amazonas sobre as áreas de genética, biologia molecular e biotecnologia e a análise dos livros didáticos contendo esses temas e usados por eles em sala de aula.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Os sujeitos participantes desse estudo são professores da disciplina de ciências e biologia de doze escolas da rede estadual, municipal e particular de três municípios do Estado do Tocantins e dois municípios do Estado do Amazonas (Tabela 1). Destes, nove professores lecionam em escolas da rede estadual de ensino, dois em escolas municipais e um em uma escola particular (Tabela 1).

Essa pesquisa possui natureza quali-qualitativa, uma vez que pretendeu identificar e analisar as percepções, atitudes e significados do tema proposto (MINAYO et al., 2011). Para a coleta dos dados, os professores responderam a um questionário constituído por 19 questões com múltiplas escolhas, porém algumas questões solicitavam justificativas das respostas. Com base nas respostas dos professores, foi possível delinear: 1. Formação acadêmica e tempo de atuação profissional do professor de ciências e biologia; 2. Perfil do conhecimento do professor em genética, biologia molecular e biotecnologia; 3. Informações e dados da escola onde o docente trabalha, e 4. A relação do professor com o livro didático e sua análise com o conteúdo de genética, biologia molecular e biotecnologia.

As perguntas fechadas foram analisadas com base nas técnicas da estatística descritiva de percentuais e as justificativas com base na análise de conteúdo (BARDIN, 2002). As análises das transcrições foram efetuadas destacando-se os aspectos significativos e importantes das falas dos professores que permitissem identificar e compreender as percepções e as atividades dos docentes no que diz respeito aos quatro aspectos mencionados. Para preservar o anonimato dos sujeitos, os professores participantes dessa pesquisa foram identificados como P1 a P12. Os resultados foram apresentados e analisados a partir de cada uma dessas quatro categorias. A participação dos professores foi voluntária e os entrevistados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

**Resultados e Discussão**

A respeito da formação dos professores entrevistados, 83,3% (n=10) tem formação ao nível de graduação em Ciências Biológicas, enquanto que 16,6% (n=2) são formados em Ciências Naturais. Do público entrevistado, 75,0% (n=9) apresentam alguma pós-graduação, sendo 33,3% (n=4), respectivamente ao nível de especialização, 25,0% (n=3) com mestrado e 16,6% (n=2) com doutorado. Com relação ao tempo de profissão, nota-se que 50,0% (n=6) dos professores têm de três a doze anos de experiência em sala de aula. Portanto, podem ser considerados professores com certa experiência na área de atuação. Porém deve ser ressaltado que a formação docente é um processo de longo prazo que não se finaliza com a obtenção do título de licenciatura, mesmo que a formação recebida tenha sido da melhor qualidade. Deste modo, torna-se necessário que os docentes disponham de possibilidades de formação e atualização permanente, diversificada e de qualidade, tendo em vista que a formação continuada permite a atualização em temas complexos como a genética e a reflexão do professor sobre a prática do ensinar. Além disso, a formação continuada é uma estratégia que permite superar resultados não atingidos na formação anterior, ampliar os conhecimentos já estabelecidos, bem como ajudar no desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras (MOURA et al., 2013).

Com relação à quantidade de disciplinas de genética, biologia molecular e biotecnologia cursada na graduação, contatou-se que 50,0% (n=6) cursaram três ou mais disciplinas com essa temática. Assim, de acordo com essas informações, pode-se inferir que esses professores tiveram acesso às informações de genética e áreas complementares em suas graduações. Além disso, os mesmos ressaltaram que seus respectivos professores das disciplinas mencionadas se preocupavam em sempre abordar os conteúdos atuais e pertinentes às áreas na época das respectivas graduações, o que pode ser afirmado na fala de três professores:

Na época, entre 2000-2003 foram apresentadas as várias técnicas envolvidas na tecnologia do DNA recombinante, desde extração de DNA até as técnicas de sequenciamento (Projeto Genoma do Guaraná e Humano) (P7).

Na época que estudei (1995), clonagem era atualidade (P8).

Tivemos o que acredito o que seja o básico em genética, tais como conceitos básicos da área, leis de Mendel, sequenciamento genético (base), etc (P12).

A esse respeito, segundo Scheid (2006), as universidades devem proporcionar dinamicidade e qualificação ao processo de formação de professores. Ainda segundo a autora, para que isto se efetive não se pode esquecer que durante a formação inicial, também é importante discutir o conhecimento proporcionado pelo avanço das áreas das ciências, indo além dos conteúdos básicos, para que o futuro professor possa entender as novas tecnologias, com vistas a discutir os aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais a eles relacionados.

Para 66,6% (n=8) dos professores entrevistados nesse estudo, o conhecimento dos temas de genética, biologia molecular e biotecnologia são adequados ao nível do ensino fundamental e médio e os mesmos se sentem confortáveis para ministrar assuntos dessas áreas. Ainda, quando questionados sobre quais as fontes mais utilizadas para obtenção das informações para atualização na área, o item *internet* foi citado pelos doze professores entrevistados; livro didático por dez professores; artigo científico por 7 professores; televisão por 5 professores; jornais por 3 professores e cursos, como exemplo do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB), da *Thermo Fisher Scientific Training* e cursos *on-line* do Portal da Educação foi citado por três professores. Esses dados demonstram que os professores ainda dão valor aos métodos tradicionais de ensino, como o livro didático e, ao mesmo tempo, fazem uso de recursos tecnológicos como a *internet*. O uso da *internet* a partir de sites educacionais e confiáveis é hoje uma fonte inesgotável de informações atualizadas dos mais variados campos do conhecimento, facilitando o contato com as publicações mais recentes em diferentes áreas do saber. Conforme Temp et al. (2013), o uso da *internet* pelos professores por meio da busca em *sites* educacionais pode não somente complementar o conteúdo ministrado em sala de aula, como também ser útil no direcionamento de pesquisas a serem realizadas pelos alunos.

Indagados sobre quais temas da área da genética, biologia molecular ou biotecnologia são abordados em suas aulas, os professores entrevistados citaram a hereditariedade, células-tronco, polialelia, transgênicos, mutações genéticas, doenças hereditárias, citologia, engenharia genética, terapia gênica, clonagem, testes de DNA, vacinas de DNA, como pode ser constatado em algumas das falas desses professores:

Costumo selecionar alguns temas dessas três grandes áreas de forma associativa, complementar e exploratória. Por exemplo, conceito de biotecnologia e sua aplicação na utilização de organismos e de genes para obter produtos de interesse. Conceito de engenharia genética dentro da biotecnologia, que engloba várias técnicas para a manipulação de DNA. Temas modernos como a terapia gênica, os transgênicos, a clonagem, os testes de DNA, as vacinas de DNA, entre outras (P7).

Consta na ementa e nos livros didáticos de ciências o tema genética ao final do ano. No começo do ano passo a base de biologia molecular (focando no DNA) e, dependendo do interesse da turma, pode ser abordado o tema biotecnologia durante o ano letivo ou após trabalhar genética (P10)

E sobre se há ou não dificuldade em abordar esses temas, os professores mencionaram que existe dificuldades em temas específicos como os que envolvem estatísticas, probabilidades e divisão celular. Mencionaram também a inexistência de laboratórios e a falta de conhecimentos *a priori* dos alunos, como pode ser constatado nas falas de seis professores:

Citologia. Dificuldade pela falta de laboratório (P4)

A maior dificuldade é a falta de material que facilite a compreensão dos alunos, pois são temas bastante abstratos para eles (P5)

A maior dificuldade é a dos alunos não terem conhecimentos anteriores necessários para o bom entendimento (P6)

Alguns pontos da genética ainda são difíceis de serem abordados, principalmente as divisões celulares e as probabilidades (P9).

Os achados nesse estudo corroboram Moreira e Silva (2001), que comentam que uma das maiores problemáticas no ensino de genética para alunos do ensino médio é a exigência de conhecimentos prévios de biologia molecular, bioquímica, citologia e cálculos elementares de probabilidade. A especificidade do vocabulário da área que apresenta vários termos técnicos, também pode acabar dificultando a não compreensão dos conteúdos pelos alunos. Observa-se ainda que muitos alunos não conseguem associar alelo, gene, cromatina e cromossomo e que essas estruturas estão ou fazem parte de uma mesma molécula que é o DNA.

No que se refere à abordagem da ocorrência de feiras de ciências e biologia nas escolas dos municípios dos Estados do Tocantins e do Amazonas selecionados para o estudo, em 41,3% (n=5) das escolas, sempre acontecem feiras, porém, nunca são trabalhados temas relacionados à área de genética, biologia molecular e biotecnologia. A não ocorrência de feiras de ciências e biologia em escolas é preocupante, tendo em vista que momentos como esses são importantes por permitir fazer uso de metodologias diversificadas, modelos didáticos e atividades interativas, que utilizados isoladamente ou em conjunto, podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem partindo de conceitos básicos para o entendimento e a construção do conhecimento de conceitos mais complexos, segundo Bossolan et al. (2005).

Questionados se o tempo das aulas de ciências e biologia é ideal para abordar todo o conteúdo básico de genética e assuntos complementares, 41,6% (n=8) dos professores afirmaram que o tempo é reduzido para abordar ambos e para 25,0% (n=3) dos professores, o tempo é ideal apenas para abordar o conteúdo básico de genética, o que está de acordo Xavier et al. (2005) que afirmam que o professor tem dificuldades para finalizar o conteúdo básico de genética porque carecem de tempo hábil em sala em aula, além da utilização de livros didáticos anacrônicos e dos alunos apresentarem pouco conhecimento sobre o tema. Outro problema que pode ser mencionado seria a inexistência ou então a existência precária de laboratórios e/ou equipamentos nas escolas públicas. Conforme ressaltado por Moura et al. (2013), para que seja ofertado um ensino de ciências e biologia, com destaque para temas da genética, torna-se necessário que o professore tenha a sua disposição recursos didáticos que propiciem a relação teoria - prática de forma adequada.

De acordo com os professores entrevistados o conteúdo de genética é abordado a partir do 7° e 8° ano do ensino fundamental, com foco principal no 8° ano e em todas as séries do ensino médio. Essa menção dialoga com Badzinski e Hermel (2015):

Os estudos relacionados à genética e à evolução têm a sua inserção na educação básica, iniciando-se no ensino fundamental e aprofundando-se no ensino médio. É nesse mesmo período que surge certo receio de tais conteúdos, que podem parecer difíceis devido ao fato de apresentarem conceitos muitas vezes abstratos (p. 436).

Questionados sobre como é feita a escolha do livro didático na escola onde se trabalha e se há participação nessa escolha, 58,3% (n=7) dos professores entrevistados afirmaram que sempre participam da escolha do livro didático e que se preocupam em saber quais assuntos atuais da área da genética, biologia molecular ou biotecnologia encontram-se abordados nos livros. A professora P3, que leciona em uma escola particular, mencionou que não participa da escolha do livro didático, pois a escola adota um material didático próprio.

Os dados encontrados nesta pesquisa não corroboram com Vasconcelos e Souto (2003) que afirmam que a participação de professores especialmente da rede pública de ensino com relação à escolha do livro didático ainda é incipiente e que os professores precisam ser mais atuantes nesse quesito. Os autores ressaltam ainda que a discussão sobre o conteúdo científico dos livros didáticos de ensino fundamental e médio ainda não tem recebido a devida atenção pela comunidade científica, principalmente pelos profissionais de ciências e de biologia e suas sociedades representativas.

A respeito do livro didático, segundo 66,6% (n=8) dos professores entrevistados, o livro didático de ciências e biologia adotado pela escola dispõe de conteúdos de genética, biologia molecular e biotecnologia, tanto em livros do ensino fundamental, quando no ensino médio. E na visão de 41,6% (n=5) dos professores, esses conteúdos são abordados de forma adequada para o entendimento pelos alunos dos temas da área. Porém, 41,6% (n=5) afirmaram que esses temas são abordados de forma resumida, sem grandes novidades, sem contemplar termos fundamentais das áreas e sem um viés lúdico que poderia ajudar na fixação ou aprimoramento dos assuntos mais extensos:

Os livros apresentam assuntos atuais, porém possuem conteúdo resumido e sem muitos exercícios, e os exercícios que apresenta são antigos, sem novidades (P6).

Algo que percebi em todos os livros que tive a oportunidade de trabalhar é a pouca ou mesmo nenhum viés lúdico para abordar, fixar ou aprimorar os assuntos mais extensos (P7).

Em alguns livros os assuntos relacionados à área são muito básicos, não contemplando, às vezes, os termos mais fundamentais (P12).

Três dos professores entrevistados sugerem melhorias ao livro didático, como a inserção dos temas de forma didática, linguagem mais acessível, inserção de atividades e textos baseados em artigos científicos, informações recentes apresentadas nas mídias e criação de aplicativos para celular com a temática, como fica claro em suas falas:

Inserir os temas de biologia molecular e biotecnologia de uma forma bem didática para que o aluno possa assim entender que estes temas fazem parte do seu dia-a-dia (P9).

Propor atividades para serem feitas sobre esses temas, e textos baseados em artigos científicos e informações recentes apresentadas na mídia (P10).

Sugiro que os autores incluam conteúdos das áreas da genética, utilizando sempre que possível linguagem acessível com exemplos cotidianos para que despertem o interesse dos estudantes ao lerem o livro. Inclusive poderiam dar dicas ou mesmo criar através da editora aplicativos para celular, de modo a incentivar a busca por informações (P12).

Contudo, para uma das professoras, o problema não estaria apenas no livro didático, como fica claro na sua fala:

Não sei se o problema seria só o livro, mas principalmente a ênfase da disciplina em relação aos temas. Ou seja, o tempo e a atenção direcionada ao tema é insuficiente (P5).

No entanto, em um levantamento sobre as principais críticas ao livro didático foram destacados o tratamento unidirecional dos conteúdos, dogmatismo, a apresentação dos conhecimentos como prontos e sem possibilidade de questionamentos e fora da realidade extraescolar, dificultando a formação de atitudes críticas nos alunos (CARNEIRO; MÓL, 2005). Nessa linha de pensamento, Ometto-Nascimento et al. (2001) afirmam que com relação à engenharia genética e à biologia molecular, os livros didáticos passaram a abordar esses assuntos a partir do ano de 1980.

Entretanto, para 58,3% (n=7) dos professores entrevistados, as abordagens trazidas pelos livros didáticos usados em suas escolas auxiliam na compreensão da função da genética e relaciona-a com os processos atuais retratados pela mídia, como exemplo a clonagem, teste de paternidade, doenças genéticas, genômica, dentre outros. Isso fica claro em uma das falas de um dos professores entrevistados:

Sim, os livros que são utilizados atualmente pelos alunos abordam temas atuais e descrevem de forma compreensível os processos de cada área (P2).

Porém, para os outros 58,3% (n=7) dos professores entrevistados alguns livros deixam a desejar em alguns assuntos das respectivas áreas, com a falta de temas como a genômica:

Em parte sim, clonagem ainda não está sendo abordado nos livros, nem gênomica (P9).

O livro adotado pela escola aborda poucos temas atuais da área, apenas teste de paternidade, doenças genéticas e clonagem quando fala da biotecnologia (P10).

Nessa perspectiva, Ferreira e Justi (2003) chegaram a resultado similar, pois os mesmos afirmam que temas da ciência moderna são apresentados apenas em alguns textos auxiliares que, entretanto, não trazem abordagens significativas do DNA. Com isso, os autores alegam que é possível observar que esses livros poderiam não favorecer a construção de um conhecimento que propicie a aprendizagem de conteúdos relevantes para a formação de uma postura crítica, capaz de dialogar com o conhecimento científico e avaliar questões éticas relativas ao seu emprego, como defendido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Segundo 58,3% (n=7) dos professores entrevistados, os livros didáticos usados por eles sugerem atividades extras e experimentos e levam em considerações aspectos atuais de genética, biologia molecular e biotecnologia. E de acordo com 75,0% (n=9) dos professores entrevistados, os livros didáticos são bem ilustrativos, com esquemas explicativos. Diante disso, reforçarmos que mesmo que a maior parte dos professores entrevistados no presente estudo mencionarem que os livros didáticos utilizados por eles sugerem atividades extras, experimentos e levem em considerações aspectos atuais, além de serem bem ilustrativos, com esquemas explicativos, há a necessidade de uma melhor exploração dessas atividades extras e imagens, conforme ressaltado por Badzinski e Hermel (2015).

**Considerações finais**

As análises das respostas e das falas dos professores entrevistados no presente estudo permitiram descrever o perfil do professor desde a sua formação ao nível de graduação, percepções, conhecimentos e atuações com relação aos conteúdos de genética, biologia molecular e biotecnologia trazida nos livros didáticos e usada por eles em sala de aula. A esse respeito foi possível constatar que mesmo que o professor se considere apto a ministrar temas de genética, biologia molecular e biotecnologia, ainda há necessidade de uma formação continuada sobre o tema, tendo em vista que o não domínio de temas atuais poderá ser levado à sala de aula, resultando em apresentação de conteúdos de forma superficial e sem aprofundamento. A disposição e abordagem dos conteúdos de genética pelos livros didáticos também contribuem para uma descontextualização desses assuntos, não colaborando para que o processo de ensino-aprendizagem possa ser integrador e dinâmico. Torna-se também imprescindível a disponibilização de mais recursos didáticos, como laboratório e, principalmente, repensar a carga horária das disciplinas de ciências e biologia no currículo escolar. Isso poderá ajudar a melhorar o ensino dos temas abordados nesse estudo nas escolas de ensino fundamental e médio do Brasil, além de contribuir para um melhor entendimento e visão crítica sobre os mesmos.

**REFERÊNCIAS**

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Portugal, Ed. 70, 2002.

Badzinski, C; Hermel, E. E. S. A. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. *Revista Ensaio*, v. 17, n. 2, p. 434-454, 2015.

BOSSOLAN, N. R. S; SANTOS, N. F; MORENO, R. R.; BELTRAMINI, L. M. O Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural: aplicações de recursos didáticos no desenvolvimento junto ao ensino médio. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 41-42, 2005.

CARNEIRO, M. H. S; MÓL, G. S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, n. 2, p. 101-113, 2005.

CARVALHO, J. C. Q; COUTO, S. G; BOSSOLAN, N. R. S. Algumas concepções de alunos do ensino médio a respeito das proteínas. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, p. 897-912, 2012.

FERREIRA, P. F. M; JUSTI, R. S. A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: uma análise crítica. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 6, n. 1, 12 p. 2004.

LIMA, K. E. C; VASCONCELOS, S. D. O professor de Ciências das Escolas Municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente.*Ciência & Educação,* v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008.

MOREIRA, M. C. A. SILVA, E. P. Concepções prévias: uma revisão de alguns resultados sobre genética e evolução. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, p. 504, 2001.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade. 27. ed. Petropolis: Vozes, 2008.

MOURA, J; Deus, M. S. M; Gonçalves, N. M. N; Peron, A. P. Biologia/Genética: o ensino de Biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas do Brasil - breve relato e reflexão. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 34, n. 2, p. 167-174, 2013.

OMETTO-NASCIMENTO, T. A; TURCINELLI, S.R; LANNES, D. C. R; ARRUDA, P. A evolução do ensino de genética no nível médio e a engenharia genética. In: 46°Congresso Nacional de Genética, *Resumos...*Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Genética, v. 23, n. 3, 2000.

PAIVA, A. L. B; MARTINS, C. M. D. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética.*Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, n. 3, p. 182- 201, 2005.

PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. *Educação & Sociedade*, n. 68, 1999.

SCHEID, N. M. J. S. Contribuição da história da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. 2006. 181 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, 2006.

Temp, D. S.; Bartholomei-Santos, M. L. Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. *Revista Electrónica de Investigação em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2., p. 13- 20, 2013.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental, proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v.9, n. 1, p. 93-104, 2003.

XAVIER, M. C.; FREIRE, A. S; MORAES, M. O. Avaliação dos professores com relação ao ensino de genética no nível médio: há espaço para a nova biologia? In: 51° Congresso Brasileiro de Genética, *Resumos*...Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Genética, p.415, 2006.

1. \* 1 Bióloga. Mestre e Doutora em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (INPA), Pós-Doutora em Biologia Molecular (UFT). Fone: (63) 98137-9234. E-mail: deylaoliver@gmail.com.

2 Bióloga. Mestre em Genética, Biodiversidade e Conservação (UESB). Doutora em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (INPA). Professora de Biologia da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC). E-mail: milena\_fro@hotmail.com. [↑](#footnote-ref-1)