

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA E A PRÁTICA DOCENTE: AS PRINCIPAIS DIFICULDADES PARA O ENSINO DE GENÉTICA DENTRO DE UMA CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA

Resumo

Sabe-se que atualmente a ciência faz parte da vida cotidiana dos indivíduos, e seu aprendizado ocorre no decorrer dos anos escolares. O estudo dos conteúdos ligados à ciência tem uma grande importância na vida, pois o mesmo proporciona aos alunos um pensamento crítico. Muitos estudos apontam que o maior problema enfrentado pelos professores se concentra em sua formação, sendo que os mesmos precisam estar em constante aprendizagem para passar uma educação de qualidade. Este trabalho visa à melhoria do ensino de Genética, pois é considerada parte essencial da ciência. Para o desenvolvimento deste projeto, foram feitas entrevistas com professores de biologia em três escolas no município de Goiás-GO, Brasil, sendo uma Estadual, uma Federal e uma Privada. A pesquisa teve início no mês de Setembro/2014 e finalizou no mês de Agosto/2015. Com as entrevistas, foram verificados os seguintes aspectos: em quais matérias os educadores encontram maiores dificuldades na transmissão do conteúdo a ser ensinado; como poderão vencer os desafios cotidianos; quais metodologias eles executam em sala de aula de modo a auxiliá-los na aplicação do conteúdo e de que forma as dificuldades poderão se tornar menores, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem da Genética se torne mais fácil. No decorrer do trabalho, pôde-se perceber muitos questionamentos no que diz respeito ao ensino da Genética. Os três professores questionados mostraram ter dificuldades em conteúdos diferentes e também apontaram dificuldades com as quais se deparam nas escolas. O primordial para o processo de ensino-aprendizagem é a pesquisa, por meio dela os professores podem se atualizar e descobrir novos métodos que os ajudem a melhorar a qualidade do ensino.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Metodologias, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A enorme quantidade de conceitos na área da Genética torna seu ensinamento algo desafiador e, para dificultar ainda mais, os alunos acabam se preocupando em decorar o conteúdo, mesmo podendo relacioná-lo com sua vida cotidiana. A Genética se tornou uma parte importante na Biologia, em que várias linhas de conhecimento podem ser colocadas dentro de um vasto campo de estudo (KREUSER e MASSEY, 2002).

O ensino de Genética pode levar o aluno a desenvolver o pensamento crítico e a habilidade de se posicionar e opinar sobre temas polêmicos atuais como clonagem, transgênicos e reprodução assistida. A partir disso, é possível que o aluno tenha condições de aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, entendendo os princípios básicos do conhecimento que lhe foi repassado. Para se obter uma aprendizagem efetiva e dinâmica, é necessária a utilização de ferramentas que contribuam de forma mais concreta com o processo de ensino-aprendizagem, visando uma fuga ao tradicionalismo, o qual pode ser negativo para o bom andamento deste processo (PAVAN *et al.*, 1998).

Com o decorrer dos anos, muitos questionamentos se dão na área das ciências, os quais promovem muitos avanços científicos e tecnológicos. Esses avanços também acontecem na Genética e para que cada aluno tenha a capacidade de dar sua própria opinião e se posicionar, é necessário que se tenha um embasamento científico que é ministrado na escola. Só aí o cidadão pode ter a consciência de que esse conhecimento é de suma importância para que se entendam debates atuais sobre as tecnologias e avanços científicos (LORENZETTI, 2000).

A interdisciplinaridade da Genética é evidente. Esses conteúdos se tornam cada vez mais indispensáveis na compreensão de temas atuais, como os transgênicos. Portanto, estudos para a melhoria do ensino da Genética se tornam fundamentais para que haja não só um desenvolvimento cognitivo, mas também um desenvolvimento social (JANN e LEITE, 2010).

Os discentes em sua maioria apontam a Genética como um dos conteúdos mais difíceis dentro da Biologia, pois para a construção/aquisição desse conhecimento é preciso que se tenha conhecimentos prévios de conteúdos como a citologia e biologia molecular. Além disso, o aluno ainda deve ser capaz de relacionar o que tem em sua carga de conhecimento com o que lhe será transmitido futuramente. O baixo aproveitamento do conteúdo exposto na disciplina de Genética pode ser uma consequência da maneira como as aulas são ministradas, que normalmente se dá de forma muito teórica, tradicional, o que colabora para que os alunos apenas decorem o que lhes foi repassado (CARBONI e SOARES, 2010).

A maior parte da transmissão do conhecimento ocorre dentro de sala de aula, no entanto sabe-se que os ensinamentos transmitidos da forma tradicional não são o bastante frente à grande evolução da tecnologia, que é uma ferramenta importantíssima para o ensino da Biologia. Nos últimos anos, percebe-se que o conhecimento sobre temas na área de Genética vem crescendo de modo exponencial, o que demanda por parte dos professores uma atualização não apenas no estudo do conteúdo, mas também na forma de passá-lo adiante. O mais importante hoje, com tantas mídias a serem pesquisadas e utilizadas, é que há um grande aumento da necessidade em utilizar um material pedagógico mais interativo para cultivar o interesse da temática em Genética (MELO e CARMO, 2009).

A Genética é, em geral, uma matéria importantíssima no currículo escolar. Contudo, não tem recebido a devida importância, sendo exposta para os alunos de forma limitada, e muitas vezes, sem a preocupação por parte dos professores em saber o quanto os alunos absorvem do conteúdo (REIS *et al.*, 2010).

O ensino de Genética nas escolas vem enfrentando muitos desafios dentre elas pode-se destacar: despertar o interesse do aluno fazê-lo entender processos que envolvem conceitos abstratos e descobrir formas de ajudar o aluno a perceber a relação que existe entre os conhecimentos científicos e o cotidiano. Estudos demonstram que os principais problemas enfrentados no ensino da ciência são a má formação dos docentes; a deficiência na qualidade dos livros didáticos; a falta de estrutura ou inexistência de laboratórios de ciências; déficit de materiais e equipamentos para boas aulas práticas e, por fim, a sobrecarga dos educadores devido aos baixos salários, uma vez que precisam trabalhar por maiores períodos para complementar sua renda. Todos esses itens apontados dificultam as estratégias de ensino e acabam fazendo com que a qualidade do ensino de ciências entre em declive (KRASILCHICK, 2005).

Uma forte barreira para a contínua formação dos educadores é a grande carga horária dos professores do ensino médio, principalmente das escolas públicas. Essa enorme carga horária de trabalho acaba sendo um desafio e impossibilita o educador de ter continuidade em



seus estudos. Sabe-se que em muitas áreas da Genética o avanço tecnológico é muito rápido. Para acompanhar esse rápido desenvolvimento da ciência, os docentes precisam buscar meios de estar em constante atualização de seus conhecimentos (ARRUDA, 1994; JUSTINA e BARRADAS, 2003).

Os educadores podem se valer das tecnologias como mediadores no processo do ensino-aprendizagem. Assim, aplicando essas tecnologias, podem contribuir em conteúdos que se mostram complexos e abstratos, como a Genética e áreas afins (LIOTTI e OLIVEIRA, 2008). Os educadores desta área sempre se deparam com situações em que precisam ter senso crítico aguçado, principalmente quando os estudantes lhes abordam com temas polêmicos, tais como cultivo de células-tronco, clonagem terapêutica ou reprodutiva e alimentos transgênicos (AYUSO e BANET, 2002).

Muitos professores de Biologia estão distantes dos avanços no ensino da Genética, tendo como base de pesquisa apenas o livro didático, cujos conceitos, muitas vezes, estão ultrapassados e podem conter erros. Justina e Barradas (2003) defendem que aperfeiçoar-se e utilizar-se de novas metodologias pode ser uma maneira de se empreender mudanças positivas no ensino.

Uma das estratégias que podem ser acatadas pelos educadores com o intuito de se transpor as dificuldades enfrentadas em seu dia a dia seria a adoção de medidas práticas e facilitadoras que visem a preencher as lacunas abertas pelo ensino tradicional, a partir das quais o aluno acaba não sendo considerado um ser pensante, que tem uma bagagem própria de conhecimento, mas sim apenas como um receptor do que lhe é transmitido (CAMPOS *et al.*, 2003).

Considera-se como justificativa deste trabalho as dificuldades que os alunos têm demonstrado em compreender os mecanismos passados através do ensino da Genética, tais como: hereditariedade, expressão gênica, resolução de problemas e dificuldades em interpretar. Existe uma grande necessidade de que, em sala de aula, sejam desenvolvidas novas alternativas que visam promover o aprendizado duradouro dos conteúdos relacionados ao ensino da Genética.

Há um grande problema que permeia o ensino da Genética: a forte ideia de ver a ciência como uma imposição, onde não há questionamentos. Essa imposição traz ao aluno uma concepção que muitas vezes dificulta e desestimula o interesse científico. A escola deve ajudar o aluno a ter uma visão positiva sobre os temas polêmicos ligados à ciência e incentivar essas discussões para que o abstrato se torne real, o que contribuiria para que o aluno começasse a entender o que antes era uma incógnita.

Observa-se que há uma grande expansão das investigações no que diz respeito à Educação em Ciências, e sabe-se que é de grande valia estar sempre em verificação das consequências do crescimento sobre a pesquisa científica em todo território nacional. É fundamental que se faça pesquisa em educação para que haja um aumento na qualidade do ensino oferecido nas escolas, bem como para que ocorram mudanças que o tornem ainda mais promissor (TEIXEIRA e MEGID-NETO, 2006).

Neste sentido, este trabalho visa verificar quais são as maiores dificuldades dos professores de Biologia do ensino médio ao lecionar os conteúdos da Genética que sejam considerados de difícil assimilação. Apresenta-se ainda como objetivo ter conhecimento dos desafios ao elaborar aulas práticas para ministrar em sala e, a partir disso, depreender as estratégias a partir das quais essas aulas foram expostas aos alunos, permitindo-lhes

compreender de maneira clara e objetiva o conteúdo. Vale ressaltar também que neste trabalho serão descritas as principais tecnologias disponíveis atualmente e que se mostram eficientes para o ensino de biologia/genética.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na Cidade de Goiás – Goiás, Brasil. Inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica com o intuito de fazer um levantamento histórico com relação à evolução do ensino de Genética. Posteriormente desenvolveu-se uma pesquisa de campo em três escolas de ensino médio, sendo uma escola da rede estadual, uma da rede federal e uma da rede privada de ensino. Durante a pesquisa os professores de Biologia responderam a um questionário, composto por perguntas que visaram identificar as dificuldades encontradas pelos mesmos durante o ensino de Genética, e quais os conteúdos que se mostram de difícil assimilação por parte dos alunos, bem como, quais as metodologias utilizadas nas salas de aula que possuem uma maior efetividade no processo ensino-aprendizagem. Para cada professor e diretor das escolas, foi aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde explicou-se em detalhes os objetivos do trabalho e os procedimentos de desenvolvimento da pesquisa.

RESULTADOS

O questionário foi aplicado nas escolas e os três professores responderam as dez perguntas, conforme solicitado. Dentre as dez questões, cinco foram fechadas, sendo que os professores A (escola estadual), B (escola federal) e C (escola privada) responderam sim ou não, as outras cinco questões foram abertas, onde cada um expôs sua opinião. Segue abaixo a Tabela 01 mostrando o resultado das questões fechadas do questionário.

Tabela 01: Apresentação das respostas fechadas assinaladas pelos professores A, B e C

Nº	Questão	Resposta Professor		
		A	B	C
1	A escola onde você trabalha possui laboratório equipado para aulas práticas dos conteúdos de Genética?	Sim	Não	Não
2	Durante a sua formação acadêmica, você obteve conhecimentos suficientes na área de Genética?	Sim	Sim	Sim
3	Você procura novas metodologias para aplicar o conteúdo de Genética em sala de aula?	Sim	Não	Sim
5	Você percebe melhora no processo de ensino aprendizagem quando utiliza tal metodologia?	Sim	Sim	Sim
6	Você procura relacionar os conteúdos da Genética com o cotidiano dos alunos?	Sim	Sim	Sim

A primeira questão aberta respondida foi: Qual a metodologia mais utilizada por você para ensinar Genética? O professor A se utiliza de apresentação de seminários, aulas expositivas com uso de data show e aulas práticas no laboratório de ciências. O professor B afirmou utilizar de aulas expositivas e alguns ensaios práticos. O professor C aulas expositivas dialogadas. A segunda questão aberta foi: Qual o conteúdo da Genética você encontra maior dificuldade ao ensinar? O professor A disse ser a Segunda Lei de Mendel, já o professor B encontra maior dificuldade na Ligação Gênica e Herança Quantitativa, o professor C afirmou ser Interação Gênica. A terceira pergunta respondida foi: Qual o conteúdo da Genética seus alunos possuem maior dificuldade em compreender no seu ponto de vista? Tanto o professor A quanto B afirmaram serem as mesmas que possuem dificuldade em ensinar, o professor C disse serem as Leis Mendelianas. A quarta pergunta respondida foi: Os livros didáticos disponibilizados possuem conteúdo suficiente para uma boa aprendizagem? O professor A alegou que os livros de Biologia devem ser melhorados, selecionando melhor os conteúdos, o professor B afirmou que sim, o professor C disse que de conteúdos sim, mas com relação a didática de exposição não. A quinta e última pergunta que foi respondida: quais são as maiores dificuldades hoje apresentadas no processo de aprendizado da Genética? O professor A respondeu que as aulas de Biologia, deveriam ter mais materiais didáticos direcionado aos conteúdos de Genética e também um banco de atividades. O professor B encontra dificuldades em concatenar a teoria com a prática. O professor C afirmou que a dificuldade encontrada é encontrar um meio mais lúdico de exposição do conteúdo Genético e que seja simples e prático onde se trabalha com um conteúdo mais abstrato.

DISCUSSÃO

No decorrer do trabalho, pôde-se perceber muitos questionamentos no que diz respeito ao ensino da Genética, por ser uma ciência que se torna difícil devido a vários termos abstratos que não são utilizados de forma cotidiana pelos alunos.

Observa-se que nas perguntas aplicadas aos educadores as respostas foram divergentes, dando assim a ideia de quantas dificuldades são enfrentadas dentro do processo ensino-aprendizagem. Uma das principais dificuldades enfrentadas é a falta de estrutura das escolas. Laboratórios de ciências nem sempre são vistos como prioridade e é neles que os alunos têm o primeiro contato com o processo científico. Sabe-se que equipamentos para tal área não são baratos, no entanto são necessários para um processo de aprendizagem eficaz. Vemos que há professores satisfeitos com o que possuem disponível em suas escolas e outros não. Segundo Vianna e Carvalho (2000), grande parte dos professores encontram dificuldades ou até mesmo se mostram satisfeitos com sua estrutura por não terem tido oportunidade de conhecer o processo da produção científica durante sua formação acadêmica e profissional. É possível também que, nem durante e nem após sua vida universitária, tenham acompanhado o desenvolvimento de projetos ou tenham tido convivência com laboratórios devidamente equipados, bem como com centros de pesquisa.

Os educadores mostraram-se bastante satisfeitos com sua formação, achando suficiente os conhecimentos adquiridos durante sua graduação, porém esses professores afirmam não se acomodar, estão em constante busca de aprimoramento, se especializando e procurando direções que os ajudem a romper com as dificuldades cotidianas. Dois dos professores questionados

afirmaram pesquisar novas metodologias para serem aplicadas em sala de aula, o que é de extrema importância para o processo de aprendizagem.

Segundo Rodrigues, Kruger e Soares (2010), as constantes inovações tanto em especialização por parte dos educadores quanto nas metodologias aplicadas, traz uma visão modernista que estabelece novas práticas em sala de aula, estas, consistem em reflexões de métodos utilizados e ainda proporcionam a construção de novos modelos didáticos para o exercício da educação. Entretanto, alguns autores não concordam com essa afirmação. Tais autores argumentam que um grande problema recorrente é a má formação dos docentes em cursos de formação para professores de Biologia, o que acaba sendo demonstrado durante o ensino da Genética em sala de aula. Outra questão é que existem dificuldades e insegurança por parte dos professores ao lecionar temas atuais devido à pouca intimidade e falta de atualização dentro do tema abordado (SCHEID e PANSERA DE ARAUJO, 2001).

A metodologia mais utilizada pelos professores questionados ainda é a aula expositiva, dialogada, a partir da qual os professores expõem o conteúdo verbalmente aos alunos. Sem uma boa estrutura escolar, torna-se um desafio ainda maior se empregar novas metodologias. Porém, sabemos que existem muitas tecnologias como jogos, internet e vídeos, que podem ser aplicadas em sala de aula, e quando utilizadas de forma correta trazem uma nova forma de compreender o abstrato, além de incrementarem de maneira valiosa os conteúdos explanados.

Segundo Galiazzi e Moraes (2002), a pesquisa precisa se tornar parte do expediente pedagógico dos educadores. Quando esse envolvimento torna-se constante, a pesquisa auxilia de forma gradativa a construção de competências dos docentes, tornando-lhes capazes de proporcionar as condições para uma aula inovadora e de qualidade. Assim, os recursos didáticos a serem utilizados devem estar em uma crescente, pois eles serão sobremaneira necessários para que haja um maior entendimento por parte dos alunos. O desenvolvimento de métodos alternativos contribui fortemente para solucionar as dificuldades tanto do educador quando do educando durante seu aprendizado (SOARES, PINTO e ROCHA, 2005).

Santos e Greca (2013) afirmam que existe uma extrema necessidade de se fazerem mais pesquisas que avaliem as abordagens didáticas e que estas sejam comparadas com outras abordagens propostas. Investindo em metodologias mais sofisticadas, pode-se comparar e avaliar os benefícios tragos ao ensino, levando a melhorias na didática. Neste sentido, o educador deve agir como facilitador e se preparar para ouvir os questionamentos de seus alunos, bem como para ajudá-los a interpretar e esclarecer as informações que fazem parte de seu cotidiano. Além disso, o professor deve proporcionar o surgimento de novas discussões, as quais podem contribuir para que os alunos adquiram mais conhecimento e, conseqüentemente, se tornem menos ansiosos em relação aos desafios decorrentes da aprendizagem de determinado conteúdo.

Os três educadores afirmaram relacionar o conteúdo de Genética com o cotidiano dos alunos. Essa relação se mostra muito eficiente para que o aluno entenda os temas com maior facilidade e também para destacar seu interesse pela aquisição de novos conhecimentos. Segundo Camargo *et al* (2007), com base em relatos de educadores, a contextualização da Genética Humana tem sido melhor sucedida em sala de aula devido à utilização do cotidiano do educando como exemplo. Apesar disso, é possível afirmar que esta ciência ainda não está totalmente vinculada ao dia a dia do aluno, fato este que impossibilita que os novos conhecimentos estruturados em sala de aula lhes auxiliem a refletir sobre o meio onde vivem (KRASILCHIK, 2004).

Quanto aos conteúdos ministrados, os professores mostraram ter dificuldades com conteúdos diferentes, tais como as Leis Mendelianas, Interação Gênica, Ligação Gênica e Herança Quantitativa. Dois dos educadores afirmaram que estes são os mesmos conteúdos em que seus alunos demonstram maior dificuldade em compreender. Segundo Bonzanini e Bastos (2007), as maiores dificuldades se encontram na escassez de material didático adequado, falta de domínio do conteúdo por parte do professor e ainda uma dificuldade em abordar temas polêmicos. Nesse mesmo estudo, os autores destacam que a estrutura do ensino das Leis Mendelianas estão pautadas na resolução de exercícios encontrados nos livros didáticos.

Segundo Justina e Barradas (2003), os educadores estão sobremaneira distantes das inovações que acontecem na Genética e acabam ensinando conceitos muitas vezes ultrapassados por falta de atualização do material utilizado pelas escolas. Este problema pode ser sanado com o aperfeiçoamento do educador e também com a utilização das tecnologias. Essas tecnologias agem fortemente como mediadoras durante o ensino e têm o papel de facilitadoras na abordagem de temas complexos e abstratos (LIOTTI; OLIVEIRA, 2008).

Apesar de os professores estarem satisfeitos com os livros didáticos utilizados em suas escolas, Xavier *et al* (2006), destaca que os livros didáticos, no que diz respeito a Genética, necessitam ser reformulados. Os autores especificam que é necessária a atualização e a ampliação dos conteúdos abordados, bem como uma nova formulação de capítulos e novas abordagens para temas modernos.

Segundo Silva e Trivelato (1999), apesar de o livro didático apresentar um conhecimento reduzido e simplificado, é deles que os educadores se utilizam em sala de aula, já que não possuem tempo disponível para outros tipos de pesquisa, tampouco para elaborar aulas diferenciadas ou até mesmo para criar novas metodologias de ensino.

CONCLUSÃO

Ao se analisar o questionário, conclui-se que os educadores enfrentam dificuldades, as quais podem ser sanadas com o desenvolvimento de pesquisa, com escolas bem equipadas e também com a utilização de metodologias cuja aplicabilidade seja prática. No entanto, entende-se que os docentes necessitam de apoio pedagógico para que possam pesquisar e aplicar essas pesquisas em sala de aula.

As pesquisas na área das ciências são justificáveis, pois influenciam na melhoria da compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Pode-se ver que as metodologias visando ao lúdico (jogos e dramatização), à simulação de investigação científica e à utilização de multimídias e softwares no processo de ensino ajudam o aluno a entender temas que antes eram abstratos ou mesmo de difícil compreensão. Vê-se que no questionário que contribuições metodológicas fazem diferença no que diz respeito à acessibilidade ao conhecimento por parte dos alunos.

Sabe-se que muitos docentes criam e aplicam novos métodos para ensinar Genética, métodos que podem ser simples e de fácil aplicação. Porém muitas vezes essas metodologias não são publicadas, impossibilitando seu compartilhamento com outros professores. Enfim, o que se destaca como primordial para o processo de ensino-aprendizagem é a pesquisa, pois por meio dela pode-se encontrar sugestões que permitirão aos professores gerar ideias, criar métodos e modelos didáticos que podem ser aplicados dentro de sala de aula de forma eficaz.

Ao vislumbrar os possíveis desdobramentos do estudo, espera-se realizar trabalhos que avaliem metodologias aplicáveis em sala de aula, e também uma análise dos livros didáticos mais utilizados pelos educadores.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria José P. M. de and NARDI, Roberto. **Relações entre pesquisa em ensino de Ciências e formação de professores: algumas representações.** *Educ. Pesqui.* [online]. 2013, vol.39, n.2, pp. 335-349. ISSN 1517-9702.
- ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. **Mudança conceitual no ensino de ciências.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 11, n. 12, p. 88-99, 1994.
- AYUSO, G.; BANET, E. **Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria.** Enseñanza de la Ciencias, Chile, v. 20, n. 1, p. 133-157, 2002.
- BONZANINI, T. K.; BASTOS, F.. **A formação de professores de biologia e os avanços científicos recentes: demandas da prática pedagógica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6. **Anais.** Florianópolis, 2007.
- CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no Ensino Médio: algumas propostas. **Genética na Escola,** Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.
- CAMPOS, L. M. L., A. K. C. Felício & T. M. Bortoloto. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem,** *Caderno dos Núcleos de Ensino,* 35-48, 2003.
- CARBONI, P. B.; SOARES, M. A. M.. **Genética molecular no ensino médio.** Portal Educacional do Estado do Paraná: Artigos, 2010. Disponível: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br> >. Acesso: 21 set. 2014.
- GALIAZZI, Maria do Carmo and MORAES, Roque. **Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências.** *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2002, vol.8, n.2, pp. 237-252. ISSN 1516-7313.
- JANN, P. N.; LEITE, M. F.. **Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia.** **Ciências & Cognição,** v.15, p. 2, 2010.
- JUSTINA, L. A. D.; BARRADAS, C. M.. **As opiniões sobre o ensino de Genética numa amostra de professores de Biologia no nível médio.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. **Anais.** Bauru, 2003.
- KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências.** Coleção Temas básicos de Educação e Ensino. São Paulo, Ed. EPU, 80 p, 2005.

- KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- KREUSER, H; MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002.
- LIOTTI, L. C.; OLIVEIRA, O. B.. **Um estudo sobre o uso de suporte tecnológico no ensino de Biologia – genética**. Curitiba: Programa de Desenvolvimento Educacional, 2008. Disponível: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>>. Acesso: 21 Set 2014.
- LORENZETTI L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Florianópolis: UFSC; 2000. 128p. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- MELO, José Romário de; CARMO, Edinaldo Medeiros. **Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas**. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2009, vol.15, n.3, pp. 592-611. ISSN 1516-7313.
- PAVAN, O. H. O. et al. **Evoluindo Genética: um jogo educativo**. 1. Ed. Campinas: Ed. Unicamp, 1998.
- REIS, T. A.; ROCHA, L. S. S.; OLIVEIRA, L. P.; LIMA, M. M. O. **O Ensino de Genética e a Atuação da Mídia**. Piauí, 2010.
- RODRIGUES, Carla Gonçalves; KRUGER, Verno and SOARES, Alessandro Cury. **Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de Ciências e de Matemática**. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2010, vol.16, n.2, pp. 415-426. ISSN 1516-7313.
- SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos and GRECA, Ileana María. **Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000**. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2013, vol.19, n.1, pp. 15-33. ISSN 1516-7313.
- SCHEID, N. M. J., PANSERA DE ARAÚJO, M.C. **O ensino de genética e as implicações éticas no currículo escolar**. In: 47º Congresso Nacional de Genética. 2001, São Paulo. Anais. Águas de Lindóia, São Paulo, p. 1067, 2001.
- SILVA, R. M., TRIVELATO, S. L. F. Os livros didáticos de biologia do século XX. In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 1999. vol. 2. Cd room.
- SOARES, K. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, M. O. **Cada locus por si mesmo: por onde andam esses genes? Genética na sala de aula: estratégias de ensino e aprendizagem**. Rio de Janeiro: PROMED/UFRJ, 2005.
- TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID-NETO, J. **Investigando a pesquisa educacional: um estudo**



enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

VIANNA, Deise Miranda and CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação permanente: a necessidade da interação entre a Ciência dos cientistas e a Ciência da sala de aula.** *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2000, vol.6, n.1, pp. 30-42. ISSN 1516-7313.

XAVIER, Márcia Cristina Fernandes; FREIRE, Alexandre de Sá and MORAES, Milton Ozório. **A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio.** *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2006, vol.12, n.3, pp. 275-289. ISSN 1980-850X.