

Pesquisa em ensino de genética: um panorama sobre a produção científica

Mikael Otto

Resumo: O objetivo deste trabalho é investigar a produção recente de ensino de genética no âmbito do ensino de ciência por meio da investigação dos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC, no período de 2009 a 2017, e do periódico Ciência & Educação, no período de 2008 a 2018. No total foram selecionadas 61 produções científicas por meio da análise dos títulos e palavras-chave. Para categorização e elaboração de quadros utilizamos indicações de Megid Neto (1999), Oliveira, Silva e Zanetti (2011) e Estevam, Silva e Zama, (2016). Os dados evidenciaram uma quantidade de pesquisas significativas vinculadas a recursos/estratégias didáticas e Ensino Médio. Além disso, identificou-se pouca produção voltada ao Estado da Arte, Ensaio, Ensino Fundamental, História da Genética/Evolução, Epigenética e Biotecnologia. Verificou-se também escassa produção em relação à linha de pesquisa na área de ensino de Ciência Tecnologia e Sociedade.

Palavras chave: Genética, Ensino de Ciências, Biologia, Estado da Arte.

Introdução

As dificuldades e possibilidades do Ensino de Genética são características que atraem pesquisadores motivados em melhorias na qualidade de aprendizagem na sala de aula. Unida à esta causa, os eventos acadêmicos, que representam um espaço privilegiado para divulgação de trabalhos e publicam os materiais em forma de anais, e os periódicos da área representam uma rica fonte de consulta.

A pesquisa nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) foi escolhida pela importância desse evento no âmbito do ensino de ciências. Cabe ressaltar que algumas pesquisas vinculadas a temática da genética nesse evento já foram desenvolvidas, contudo, elas estão restritas há anos anteriores ao nosso recorte de pesquisa (SARDINHA; FONSECA; GOLDBACH, 2009; GOLDBACH et al. 2009; GOLDBACH; MACEDO, 2007; OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, 2011), ou vinculadas a temáticas específicas dentro da genética (CARVALHO; CAIRES JÚNIOR; ANDRADE, 2013).

No sentido de contribuir e complementar as pesquisas já realizadas de estado da arte na área de genética, explicitando um possível panorama quanto à temática específica esta pesquisa buscou investigar e mapear os trabalhos que abordam o conteúdo de ensino de genética nos anais do principal evento nacional de ensino (ENPEC) promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) no período de 2009 a 2017 e do periódico *Ciência & Educação* no período de 2008 a 2018¹.

Metodologia

As produções científicas foram selecionadas por meio da análise dos títulos e palavras-chave. Em um primeiro momento, realizou-se apenas uma pesquisa exploratória que consiste na identificação nos resumos das pesquisas referentes ao ensino de genética. Efetuamos a busca das produções nos anais dos encontros do evento nacional de ensino (ENPEC) disponibilizadas nos sítios eletrônicos de cada evento e no banco de dados bibliográficos Scientific Electronic Library Online (SCIELO) da coleção *Ciência*

1 Essa pesquisa é decorrente do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor, com orientação da segunda autora.

& Educação. Os termos utilizados na busca foram: “Ensino de Genética”; “Genética”; “Genético”; “Gene”; “Genótipo”; “Fenótipo”; “Herança biológica”; “Transgenia”. Em seguida, foi realizada a análise dos textos selecionados, identificando as temáticas vinculadas à área de ensino de genética nos textos.

Utilizamos as indicações de Estevam, Silva e Zama (2016), para a elaboração de um quadro com as informações relativas à fonte, ano de publicação, autores e numeração para identificação de cada texto a ser analisado sendo (A) para trabalhos dos eventos e (B) para artigos do periódico. Utilizou-se uma metodologia descritiva próxima às indicações de Megid Neto (1999), sendo adaptado e ilustrado no quadro 1. Em relação aos descritores foco da pesquisa e foco temático, estes foram adaptados do trabalho de Oliveira, Silva e Zanetti (2011). Cada um dos descritores apresentou determinados agrupamentos, os quais constituíram categorias. Algumas dessas emergiram da análise dos dados, por exemplo, no caso do descritor foco temático, as categorias foram: História da Genética e Evolução; Genética Geral; Epigenética; Biotecnologia.

Quadro 1: Categorias e descritores adaptados.

CATEGORIAS	DESCRITORES
a) Instituições de origem dos autores	Instituições estaduais, federais e privadas.
b) Distribuição geográfica	Regiões brasileiras e outros países
c) Nível de Formação Acadêmica dos autores	Graduação, Especialização, Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado.
d) Área de formação inicial dos autores	Ciências biológicas, Pedagogia, Física, Química, História, Psicologia, Medicina, Engenharia Elétrica, Sociologia, Biomedicina, Farmácia, Zootecnia, Nutrição, Jornalismo, Fisioterapia, Artes, Agronomia, Matemática e Filosofia.
e) Gênero de trabalho acadêmico	Trabalho para evento e Artigo.
f) Foco da pesquisa	Estudo de Caso, Estado da Arte, Ensino, Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Ensaio, Livros e/ou Recursos didáticos.
g) Foco temático	História da Genética e Evolução; Genética Geral; Epigenética; Biotecnologia.
h) Linhas de Pesquisa da área de Ensino de Ciências envolvidas	Ciência, Tecnologia e Sociedade, História da Ciência, Estratégias de Ensino e Aprendizagem, Educação em Espaços não Formais e Divulgação Científica, Formação de Professores.

Fonte: Adaptações a partir dos trabalhos de MEGID NETO, (1999); OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, (2011); ESTEVAM; SILVA; ZAMA, (2016); Dados da pesquisa (2018).

A escolha dos anais de evento do ENPEC e do periódico Ciência & Educação configurou-se por complementar trabalhos de estado da arte que analisaram as pesquisas de genética nessas publicações em momentos anteriores ou com foco específico. Descreveremos a seguir os resultados mais relevantes deste estudo.

Resultados e discussão

Quanto ao ENPEC, foi possível identificar 52 trabalhos das cinco últimas edições do evento nacional de ensino (ENPEC) no período de 2009 a 2017. Foram inclusos todos os trabalhos relacionados ao tema “Ensino de Genética” no período de 2009 a 2017. Os dados foram acessados ao longo do ano de 2018. Foram exclusas as produções que citavam os termos buscados nos títulos e palavras-chaves, como por exemplo, “A Epistemologia Genética de Piaget”, mas, cujo enfoque não era o Ensino de Genética.

Em relação ao periódico Ciência & Educação, identificamos nove artigos com o enfoque da nossa pesquisa, entre o período de 2008 a 2018, sendo realizada a leitura na íntegra dos textos selecionados. Os dados quantitativos não evidenciam um crescimento significativo de produções no periódico e nos eventos neste período. Em relação à distribuição geográfica a análise dos dados evidenciou a região Sudeste na liderança da centralização das produções com 51,6 %, o que pode estar relacionado com a concentração de habitantes. Segundo censo demográfico publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 a população da região do Sudeste era de 83.353.724 milhões de habitantes, sendo a região mais populosa do Brasil, resultados evidenciados também em pesquisas anteriores (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2006; SLONGO; DELIZOICOV, 2006; GOLDBACH; MACÊDO, 2007). Podemos evidenciar esse destaque da região Sudeste também pela relação dos eventos VIII ENPEC, IX ENPEC e X ENPEC entre 2011 e 2015 terem ocorridos nas cidades de Campinas- SP e Águas do Lindóia-SP. Outro elemento que pode estar relacionado com esta expressividade é a maior concentração de cursos de Ciências Biológicas nesta região totalizando em 271 cursos atualmente credenciados pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2018).

No que se refere as produções por instituição, o maior número de trabalhos e artigos em relação as instituições de origem ocorre nas regiões Sul-Sudeste com 41 trabalhos. A Universidade de São Paulo apresentou maior número de produções na área de Ensino de Genética em relação às

outras instituições com nove trabalhos e em segundo lugar a Universidade Federal do Rio de Janeiro com quatro trabalhos. Esses resultados podem estar relacionados com o maior número de programas de pós-graduação nas regiões Sul e Sudeste (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012).

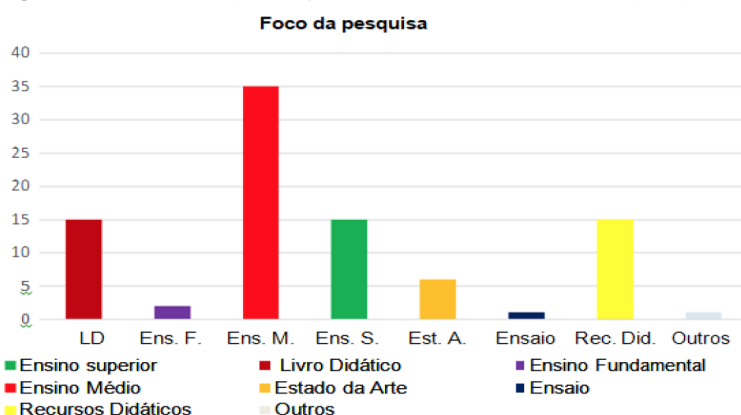
O número de trabalhos em instituições públicas brasileiras somam 92% do total da produção, apontando maior centralização das produções científicas nas instituições públicas como destacado por Teixeira; Megid Neto (2012). As instituições particulares apresentaram 5% da produção, distribuídas pelas instituições Universidade Presbiteriana Mackenzie, Faculdade Euclides da Cunha e Centro Universitário Moura Lacerda. O restante (3% das pesquisas) ocorre em outro país.

Em relação ao nível de formação dos autores, foram identificados 182 indivíduos, em seguida realizou – se a busca na plataforma virtual Lattes encontrando 97,2% dos currículos sendo 2,8% não identificados. Para melhor compreensão desta categoria, considerou o nível de formação dos autores e coautores até o momento de publicação do trabalho, pois, os que possuíam apenas o título de graduação no ano de publicação da produção, atualmente apresentam níveis de formação mais elevadas ou ainda mantiveram o mesmo nível.

O nível de formação dos autores foi: título de doutorado 50,6%, mestrado 21,8%, graduação 18,4%, pós-doutorado 5,2% e especialistas 4% das produções. No que se trata da área e formação inicial, 77,6% possuem graduação em Ciências Biológicas, esse resultado já era esperado por estar vinculado estreitamente com o tema da pesquisa. Graduações em Física apresentaram 3,3%, Química 2,7%, Pedagogia 2,2%, História 1,7% e 2,8% dos autores não foram identificados. As áreas classificadas como “Outros” correspondem a 9,9% da área de formação inicial sendo elas: Psicologia, medicina, engenharia elétrica, sociologia, biomedicina, farmácia, zootecnia, nutrição, jornalismo, fisioterapia, artes, agronomia, matemática e filosofia. Podemos observar que mesmo com pouca participação de outras áreas, o Ensino de Genética é um tema que atrai pesquisadores de diversas áreas.

Na figura abaixo podemos ter uma visão dos trabalhos analisados em relação ao foco das pesquisas.

Figura 1: Número de produções relacionadas ao foco da pesquisa.



Na categoria Ensino Médio foram identificadas 35 pesquisas, esse destaque pode ser interpretado, pelo fato que os tópicos de genética se encontram no currículo das disciplinas de Biologia (OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, 2011). Destacam-se produções que contemplam: concepções dos alunos de diversos temas da genética; utilização de recursos didáticos como filmes; textos com experimentos de Charles Darwin; entrevistas estruturadas; produções textuais envolvendo transgênicos; módulos e sequências didáticas sobre herança biológica; construção de heredogramas; jogos didáticos.

A categoria Ensino Superior foi expressiva com 15 pesquisas voltadas ao tema, devido que a disciplina de genética estar contida em diversas estruturas curriculares de cursos de Ciências Biológicas e da área da Saúde do Ensino Superior, corroborando com resultados de (OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, 2011). Assim, identificamos a maior parte das produções direcionadas a concepções de acadêmicos e professores sobre os temas de genética.

Foram encontrados 15 trabalhos com enfoque em recursos didáticos direcionados a temática genética e 15 trabalhos voltados à análise de Livros Didáticos. Essa tendência pode estar relacionada com a expansão do Programa Nacional do Livro Didático, fazendo com que os livros estejam cada vez mais presentes nas salas de aula, o que fornece subsídios para o aumento de pesquisas nesta área (OLIVEIRA; SALES; LAMDIM, 2012).

No que diz respeito ao foco temático dos trabalhos em ensino de genética, emergiram quatro categorias durante a análise (Quadro 2). Na categoria História da Genética e Evolução foram encontrados dez textos que abordaram discussões sobre a Teoria de Evolução e Neodarwinismo, aspectos históricos de Gregor Mendel e Dupla Hélice, assim como reflexões sobre Teoria Cromossômica da Herança e determinismo genético. A categoria Genética Geral apresentou maior número de produções totalizando 40 pesquisas.

Foram inseridos nesta categoria os temas pertencentes a “Genética Escolar” que ao comparar com a categoria Ensino Médio no descritor foco da pesquisa, observa-se a relação expressiva de produções pelo fato que os temas de genética são encontrados em sua maioria nos currículos da disciplina de biologia no Ensino Médio e pouco inserido nos currículos dos anos iniciais da educação básica. Destaca-se a pouca produção com temáticas mais atuais e complexas da genética na categoria da Epigenética.

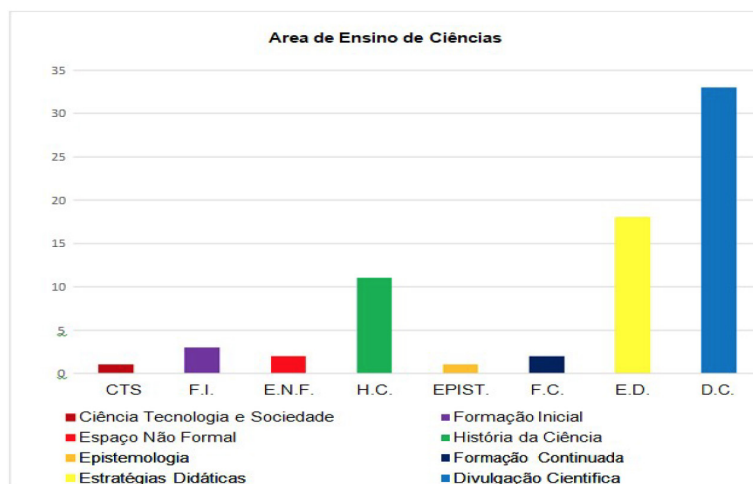
Quadro 2: Número de produções em relação ao foco temático.

FOCO TEMÁTICO	CONTEÚDOS	Nº TRABALHOS
História da Genética e Evolução	Teoria da Evolução; Neodarwinismo; Gregor Mendel; dupla hélice; Teoria Cromossômica da Herança e determinismo genético.	10
Genética Geral	DNA; RNA; Gene; Cromossomos; Leis de Mendel; Hereditariedade; Divisão Celular; Sistemas ABO-RH; Epistasia; Genoma; Quadrado de Punnet; Expressão Gênica; Proteínas; Mutação; Síndromes e Doenças Genéticas; intron e síntese proteica.	40
Epigenética	Ecogenética; Gene- Organismo-ambiente.	2
Biotecnologia	Transgenia; Clonagem; Células- Tronco; Projeto Genoma (PGH); Geneterapia e Biologia Molecular.	9
Total	Produções	61

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

No que se refere à área de Ensino de Ciências foram identificadas linhas específicas de pesquisa articuladas aos trabalhos.

Figura 2: Número de produções relacionadas às áreas de ensino de Ciências.



As áreas com maior destaque foram Estratégias Didáticas e Divulgação Científica, sendo o menor número de trabalho em CTS. Muitos autores criticam a escassa produção envolvendo o Ensino de Genética com problematização Ciência, Tecnologia e Sociedade (OLIVEIRA; SILVA; ZANETTI, 2011). Nota-se com muita expressividade a presença da linha de divulgação científica, já que o tema da genética tem sido expresso nas diferentes mídias e se constitui como um tema presente no imaginário popular (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2004).

Considerações finais

As pesquisas apresentam alguns obstáculos a serem vencidos com relação ao Ensino de Genética e que precisam ser considerados para o desenvolvimento do Ensino de Biologia, tais como: recontextualização com abordagem mais crítica nos livros didáticos, visões reducionistas e determinismo genético, pouca presença da História da Ciência como recurso didático, silenciamento de visões mais contemporâneas da genética, fragmentação e erros informacionais sobre os conceitos, ausência dos conteúdos da genética no ensino fundamental, concepções midiáticas dos alunos sobre tópicos de genética humana e biotecnologia, falta de atualização e aprofundamento científico-acadêmico perante o tema.

Neste sentido, consideramos a importância de difundir e ampliar os estudos acerca do Ensino de Genética que contemplem linhas de pesquisas desfavorecidas no âmbito da genética apresentados nesta pesquisa, com intuito de propiciar a construção de novos saberes escolares.

Agradecimentos e Apoios

Agradecemos a professora Lourdes Aparecida Della Justina pela leitura crítica do trabalho monográfico do primeiro autor e a Universidade Estadual do Oeste Do Paraná, instituição no qual foi desenvolvida essa pesquisa.

Referências

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Credenciamento de Instituições de Ensino Superior. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/instituicoes-credenciadas-sp-1781541355/apresentacao>. Acesso em: 05 de Dezembro de 2018.

CARVALHO, E; CAIRES JÚNIOR, F. P; ANDRADE, M. A. S. Tendências de pesquisa sobre atividades práticas de genética. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Anais... Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0677-1.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2018.

ESTEVAM, C. S; F. A. R; ZAMA, U. S. Pesquisa em ensino de ciências: Um enfoque no futuro do ensino de Genética. **Revista formação docente**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p. 5-19, 2016. Disponível em: [http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8965/1/ARTIGO_Pesquisa EnsinoCi %C3%AAncias.pdf](http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/8965/1/ARTIGO_Pesquisa%20EnsinoCi%C3%A2ncias.pdf). Acesso em: 01 de junho de 2018.

GOLDBACH, T; DYSARZ, F; SARDINHA, R; PAPOULA, N. y DA CARDONA, T. Para repensar o ensino de genética: levantamento e análise da produção acadêmica da área do ensino de ciências e biologia no brasil. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009 p. 1830-1834. Disponível em: www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/294124/382652 . Acesso em: 14 de maio 2018.

GOLDBACH, T. MACEDO, A. G. A. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: contribuições para uma nova "genética escolar". In. : **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência**. 6, 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p545.pdf>, Acesso em: 31 de maio de 2018.

MARTINS, I; NASCIMENTO, T. G; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo de uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.9, n.1, mar., 2004. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/536>. Acesso em: 29 de Dezembro de 2019.

MEGID NETO, J. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 365 p. 1999. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252565?mode=full>. Acesso em 01 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, M. R; SALES, A. B; LANDIM, M. F. Panorama das tendências atuais da pesquisa em ensino de biologia: Um estudo baseado em Teses e Dissertações. In: **VI Colóquio Internacional**, São Cristovão, 14 p. 2012. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/79.pdf. Acesso em 01 de agosto de 2018.

OLIVEIRA, T. B.; SILVA, C. S. F., ZANETTI, J. C. Pesquisas em Ensino de Genética (2004-2010). In. : **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência**. 8, 2011, Campinas. Anais... Campinas: SBFHiB, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1182-2.pdf>. Acesso em: 31 de maio de 2018.

SARDINHA, R; FONSECA, M; GOLDBACH, T. O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de ciências sobre ensino de genética. In: **VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências** (ENPEC), v. 7, 2009, Florianópolis. Anais... VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências. Florianópolis, 2009, 12 p. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1144.pdf>. Acesso em: 20 maio de 2018.

SLONGO, I. I. P; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11, 3, 323-341, 2006. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/dados/ienci/_umpanoramadaproducaoacad.artigo completo.pdf. Acesso em 29 de julho de 2018.

TEIXEIRA, P. M. M; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações sobre o ensino de biologia no Brasil. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, V.11, n.2, p. 261-282, 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/496/299>. Acesso em:14 de maio de 2018.

TEIXEIRA, P. M. M; MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, Espanha v. 11, n. 2, p. 273-297, 2012. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_2_ex500.pdf. Acesso em: 29 de julho de 2018.