

HISTÓRIA EM QUADRINHOS PRODUZIDA A PARTIR DA LEITURA EM ELEMENTOS HISTÓRICOS DE ROSALIND FRANKLIN

*COMICS IN BOOKS PRODUCED FROM READING IN HISTORICAL ELEMENTS
BY ROSALIND FRANKLIN*

*CÓMICS PRODUCIDOS DESDE LA LECTURA EN ELEMENTOS HISTÓRICOS
DE ROSALIND FRANKLIN*

Angélica Maria de Gasperi ¹
Rúbia Emmel ²

RESUMO: Esta proposta didática teve o objetivo de compreender a importância das Histórias em Quadrinhos (HQ's) para a contextualização na História da Ciência (HC), sendo possível reconhecer e dar visibilidade à trajetória de mulheres que se destacaram em suas áreas de atuação e que servem de exemplos para outras meninas e mulheres, estimulando a formação de jovens pesquisadores a atuarem na área de ciência, tecnologia e inovação. Trata-se de uma pesquisa-ação resultante das ações desenvolvidas em ensino remoto pelo projeto de extensão Meninas e Mulheres na HC. As ações envolveram 83 estudantes de uma Escola de Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Ensino, no período de junho a dezembro de 2020. A produção da HQ a partir da leitura de elementos da história de Rosalind Franklin foi analisada neste estudo, pois acredita-se que ao abordar as relações de gênero em HC, pode-se mobilizar diferentes sentidos em relação à historicidade dos conteúdos científicos.

Palavras-chave: Gênero. História da Ciência. Proposta Didática.

ABSTRACT: *This didactic proposal aimed to understand the importance of Comic Books (HQ's) for contextualization in the History of Science (HC), making it possible to recognize and give visibility to the trajectory of women who stood out in their areas of activity and who serve as examples for other girls and women, stimulating the training of young researchers to work in the area of science, technology and innovation. This is an action research resulting from the actions developed in remote education by the extension project Girls and Women in HC. The actions involved 83 students from an Elementary School of the Municipal Public Education Network, from June to December 2020. The production of the HQ from reading elements of Rosalind Franklin's history was analyzed in this study, as we believe it is known that when addressing gender relations in HC, it is possible to mobilize different meanings in relation to the historicity of scientific content.*

Keywords: *Genre. History of Science. Didactic Proposal.*

RESUMEN: *Esta propuesta didáctica tuvo como objetivo comprender la importancia de los cómics (HQ's) para la contextualización en la Historia de la Ciencia (HC), permitiendo reconocer y dar visibilidad a la trayectoria de mujeres que se destacaron en sus áreas de actividad y que sirven como ejemplos para otras niñas y mujeres,*

¹ Licenciatura em Matemática. Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santa Rosa, Santa Rosa, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0880-2860>, angelicamariagasper@gmail.com.

² Doutora em Educação nas Ciências (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ), professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Campus Santa Rosa, Santa Rosa, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-4701-8959>, rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br.

estimulando la formación de jóvenes investigadores para trabajar en el área de ciencia, tecnología e innovación. Se trata de una investigación-acción resultante de las acciones desarrolladas en educación remota por el proyecto de extensión Niñas y Mujeres en HC. En las acciones participaron 83 alumnos de una Escuela Primaria de la Red de Educación Pública Municipal, de junio a diciembre de 2020. En este estudio se analizó la producción de la Sede a partir de elementos de lectura de la historia de Rosalind Franklin, pues creemos que se sabe que al abordar el género relaciones en HC, es posible movilizar diferentes significados en relación a la historicidad del contenido científico.

Palabras clave: Género. Historia de la ciencia. Propuesta didáctica.

Introdução

Considera-se neste estudo que o ensino de tópicos envolvendo a História da Ciência (HC) pode ser facilitado por diferentes gêneros textuais, como a História em Quadrinhos (HQ) (PIZARRO, 2009; PEREIRA; SANTOS, 2009). A partir destes referenciais compreende-se que a linguagem da HQ tem natureza lúdica, ou seja, envolve o estudante em diferentes aspectos que vão desde a leitura e interpretação da HQ, à ilustração das tirinhas, a linguagem do cotidiano introduzida e assim despertar a reflexão do leitor.

Deste modo, a HQ pode atrair a atenção do estudante para o conteúdo abordado em sala de aula, desempenhando papel fundamental para a aprendizagem. A HQ pode ser utilizada para contextualizar o conhecimento científico através de uma linguagem acessível (PIZARRO, 2009; SOARES, 2004), estimula a criatividade e a imaginação dos alunos, o que contribui para a apropriação do conhecimento científico (CALAZANS, 2005). Entende-se, através das pesquisas sobre o ensino de Ciências com HQ's, que este recurso pode ser um meio de incentivar a leitura, despertar o interesse dos alunos, estimular a criatividade, aprofundar conhecimentos, interferir nas reflexões, entre outros.

Parte-se do pressuposto de que uma proposta didática abordando a importância das mulheres na HC contribui para uma aprendizagem crítica da Ciência e o empoderamento feminino (ORTIZ; SILVA, 2016; CORDEIRO, 2022). Em relação à HQ (PIZARRO, 2009), entende-se que se trata de um instrumento lúdico que facilita o ensino e aprendizagem de maneira criativa, principalmente quando envolve conceitos, isto é, ajudando na significação em diferentes abordagens linguísticas, ou possibilitando trabalhar temas enraizados na cultura da nossa sociedade, ajudando os estudantes a pensarem de maneira crítica perante estes fatos.

Ao refletir sobre gênero e HC, considera-se neste estudo a pesquisa do Projeto “*The Relevance of Science Education*” (ROSE), traduzido para “A relevância da educação científica” (TOLENTINO-NETO, 2008), desenvolvida com estudantes de 15 anos, na qual se constatou a falta de interesse dos alunos em algumas áreas do conhecimento, como a HC, que se entende ser fundamental para compreender a natureza do conhecimento científico, sua importância, e suas implicações. Conforme o estudo do autor que demonstrou o desinteresse de jovens brasileiros em áreas como botânica, agricultura, bem como pela HC (TOLENTINO-NETO, 2008). Corroborando ao tema Santos Gouw (2013) traz a inércia de jovens brasileiros para ingressar em carreiras científicas (SANTOS GOUW, 2013).

A partir destes aspectos entende-se que no decorrer da HC não se destacam em seus tópicos a presença de cientistas mulheres, bem como a resistência à participação das mulheres no meio científico, ainda presente atualmente (SCHIEBINGER, 2008; OSADA, 2006; CORDEIRO, 2022). Este distanciamento imposto à mulher se deu por diversas fontes, como nas características,

atribuída às mulheres - cooperação, cuidados, cultivo de sentimentos por um organismo ou qualquer que seja a característica - datam do século dezoito e foram produzidos com o objetivo de manter as mulheres fora da ciência e da esfera pública” (SCHIEBINGER, 2007, p. 372).

Diante da história, entende-se a importância de estudos de gênero na HC, para desenvolver olhares críticos perante os conhecimentos históricos.

Neste sentido, Osada (2006) reforça a importância da HC contada a partir das relações de gênero, pois descreve em seus estudos que o projeto Genoma³ sempre girou em torno de uma ciência masculina, assim como na sociedade e exemplifica com aspectos históricos: “desde os mitos fundacionais, passando pela caça às bruxas até a formulação dos principais valores das ciências modernas” (OSADA, 2006, p. 12). A mesma autora denuncia os diversos momentos da HC em que as mulheres foram excluídas das ciências: “tinham como meta readequar o papel da mulher ao mundo privado, tornar as ciências mais objetivas, neutras e universais”, com o argumento de que “[...] a presença das mulheres impregnava valores pouco nobres às ciências” (OSADA, 2006, p. 12). Sendo assim, é possível compreender a importância das relações de gênero na HC pelos esforços

³ Projeto de pesquisa envolvendo o desenvolvimento de tecnologia no sequenciamento automático de DNA em larga escala, pode ser conferido em: <https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/29143/projeto-genoma-fapesp-laboratorio-de-sequenciamento/>

em forjar um papel social às mulheres que, na maioria das vezes, visava à exclusão delas da constituição dos campos de saberes.

Neste sentido Cordeiro (2022) reforça a construção da ciência por um olhar masculino, e em sala de aula em que é abordada a história da ciência, ensina-se de teoria platônica, os pitagóricos, etc. esses homens cientistas são lembrados durante as aulas ainda na atualidade. Mas ainda segundo Cordeiro (2022) isso não significa que as mulheres não fizeram parte do relevante processo “[...] quando dizemos que a ciência é masculina não significa dizer que as mulheres não estão na ciência, significa fazer que os valores, as práticas, os discursos e a forma de fazer ciência ainda é masculina” (p. 31). Para Cordeiro (2022) abordar acerca de meninas e mulheres que fizeram e fazem parte de meio científico, em sala de aula, é apresentar a ciência como um caminho possível para as crianças e adolescentes.

As relações de gênero e HC são reforçadas nos estudos de Schiebinger (2007 p. 372) sendo que, “estudiosos começaram a documentar como as desigualdades de gênero, construídas nas instituições de ciência, influenciam o conhecimento elaborado nessas instituições”. Há restrição para as mulheres quando se trata de incentivos à pesquisa, constatou-se no Projeto Genoma da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), em que o grupo de pesquisadores era composto na maioria por homens, “havia uma reduzida participação de mulheres coordenando grandes projetos de pesquisa” (OSADA, 2006, p. 3).

Também é importante olhar para os dados do Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), demonstram que apesar das mulheres brasileiras representarem mais de 50% dos estudantes de doutorado no país, as suas atuações restringissem a áreas em meio científica como saúde e cuidados com cerca de 60% da população ativa no meio, já em áreas como ciência da computação e matemática elas representam menos de 25%. Apesar das altas porcentagens de mulheres cursando doutorado e no campo da pesquisa, elas não têm os mesmos cargos de prestígios ao longo de suas carreiras (NEGRI, 2019).

Desta forma, este estudo tem como objetivo compreender a importância das HQ's para a contextualização na HC, sendo possível reconhecer e dar visibilidade à trajetória de mulheres que se destacaram em suas áreas de atuação e que servem de exemplos para outras meninas e mulheres, estimulando a formação de jovens pesquisadores (de todos os gêneros) a atuarem na área de ciência, tecnologia e inovação. Foi desenvolvido através de um projeto de extensão com turmas de anos finais da Educação Básica, que teve o

objetivo geral de compreender a importância das mulheres na HC, desconstruindo os estereótipos, estimulando o diálogo e a reflexão sobre as desigualdades de gênero no campo da Ciência.

Metodologia

Este estudo resulta das ações desenvolvidas em ensino remoto pelo projeto de extensão Meninas e Mulheres na HC, realizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar), *Campus* Santa Rosa, tendo a participação de professores e acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências Biológicas. Foram planejadas e realizadas ações de extensão com atividades no formato de ensino remoto com 83 estudantes de uma Escola de Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Ensino, no período de junho a dezembro de 2020. As ações envolveram quatro turmas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, do sexto ao nono ano.

Caracteriza-se pela abordagem qualitativa, em que os acadêmicos membros do projeto realizaram uma revisão de literatura da área sobre as HQ's como instrumento didático para o ensino de HC. A partir dos pressupostos da pesquisa-ação (FRANCO, 2005) pelo “mergulho” crítico na práxis, percebe-se as expectativas, o oculto, que norteiam as reflexões sobre as práticas, investiga-se a HQ, neste estudo trazem-se aspectos da construção e elaboração da HQ como recurso didático para o Ensino da HC.

Nesta pesquisa-ação foi realizado o planejamento com a elaboração de uma proposta didática (PEREIRA; SANTOS, 2009), pelos acadêmicos e professores participantes do projeto, na qual ocorreu a construção de um roteiro para a confecção de uma HQ sobre a história do modelo da estrutura “da molécula do ácido desoxirribonucleico (DNA)” (ANDRADE; CALDEIRA, 2009, p. 140). A ação foi realizada com a leitura do HQ, que teve o *feedback* nas atividades propostas aos estudantes participantes, por meio de questões descritivas, onde foi possível refletir sobre a participação feminina na Ciência, e ainda ilustrativas, por meio da produção de uma HQ pelos estudantes. A partir dos *feedbacks* dos estudantes foi possível desenvolver a reflexão sobre as práticas pedagógicas como um todo, neste sentido é importante que haja, após as mediações, a construção da escrita narrativa/reflexiva para aprimoramento das próximas intervenções, também como uma ferramenta de formação do professor (PORLÁN; MARTÍN, 2001).

A partir das escritas narrativas, referentes ao HQ e o ensino da HC, utilizou-se a análise da sistematização de experiências (HOLLIDAY, 2006). A análise sistemática, é a interpretação crítica das experiências que, a partir da reflexão e ordenamento, compreenda-se o sentido das experiências, produzindo um novo conhecimento, pois a partir da sistematização pode-se abstrair o conhecimento do processo vivido e refletir sobre cada caso particular, organizando percepções dispersas e conhecimento desordenados, dando sentido para a prática desenvolvida, além de fazer com que a nova transcenda (HOLLIDAY, 2006).

Ao término das oficinas eram realizadas as escritas narrativas que revelaram neste estudo a sistematização de experiências (BREMM; GÜLLICH, 2020). Os resultados desta investigação emergiram da análise de escritas narrativas da licencianda durante a participação na oficina. Ainda Holliday (2006) traz que a sistematização permite o diálogo entre os saberes, tornando um instrumento fundamental para a aprendizagem teórico-prática, na qual auxilia na compreensão e construção de uma teoria que atenda à realidade. A análise das escritas narrativas revelaram as reflexões das ações de extensão, que por sua vez, foram analisados e apresentam indícios da atuação da sistematização de experiências no processo de pesquisa-ação (FRANCO, 2005).

Ressalta-se que neste artigo dá-se ênfase na proposta do recurso didático através da criação, bem como a utilização da HQ para o ensino crítico e criativo de HC (PIZARRO, 2009), pois, acredita-se que ao divulgar os métodos para a elaboração de uma abordagem lúdica de maneira acessível, contribui-se para revolucionar o ensino e Aprendizagem.

Pensando nesta aproximação, foi disponibilizada a HQ em formato de vídeo na plataforma *YouTube*⁴, e em formato tradicional "*Portable Document Format*" (PDF) traduzido para "Formato de documento portátil". Assim, foi possível chegar ao maior número de alunos possível, uma vez que se buscou ter o diálogo com a professora titular das quatro turmas, com o intuito de analisar as possibilidades acessíveis para os estudantes no contexto do ensino remoto, de modo a facilitar este processo.

⁴ Disponível em: <https://youtu.be/ORIPaTGpK8s>.

Análises de Produção da História em Quadrinhos

A proposta do recurso didático utilizando a HQ para abordar temas relacionados à HC e às relações de gênero considerou um dos objetivos do projeto de extensão: estimular meninas e mulheres a seguir estudos nas áreas das Ciências. Entende-se o grande potencial da HQ em cativar crianças e jovens, por conter uma linguagem acessível, o que pode facilitar a abordagem de conceitos científicos, culturais e históricos, além de promover a reflexão, a criticidade, a criatividade, rompendo equívocos com relação à visão da Ciência estereotipada, e aproximando os saberes acadêmicos da realidade do estudante (PIZARRO, 2009).

O ensino remoto foi o contexto de desenvolvimento da HQ, considerando a pandemia de Coronavírus, convém ressaltar que o Coronavírus é um “Vírus da família *Coronaviridae*, causa uma variedade de doenças no homem e nos animais, especialmente no trato respiratório” Gruber (2020, n. p.), a partir da qual instaurou-se o isolamento social fundamental para conter a proliferação do vírus. O ensino remoto é definido por Behar (2020, n. p.) como aquele, “que pressupõe o distanciamento geográfico de professores e alunos e foi adotada de forma temporária nos diferentes níveis de ensino por instituições educacionais do mundo inteiro para que as atividades escolares não sejam interrompidas”. Conforme Behar (2020, n. p.) pois a grande maioria “não estava preparada e nem capacitada para isso”; este também foi o cenário de desenvolvimento de projetos de extensão “acostumados à sala de aula presencial, os docentes tiveram que deixar seu universo familiar e se reinventar”

Tendo em vista a invisibilidade das mulheres nas ciências (LÖWY, 2000; CHASSOT, 2003; OSADA, 2006; CORDEIRO, 2022), entre as inúmeras mulheres cientistas foi escolhida a Rosalind Franklin por ser uma cientista pouco conhecida, bem como devido as suas importantes contribuições para as ciências com no registro da dupla hélice da estrutura da molécula do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005; ORTIZ; SILVA, 2016). Também foi considerado todo o enredo que perpassou a sua vida, o que possibilitou a criação de uma HQ a partir destes elementos históricos descritos com detalhes pelos autores (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005; OSADA, 2006; GNIPPER, 2016; ORTIZ; SILVA, 2016; IGNOTOFSKY, 2017).

Para tanto, primeiramente, foi investigado o papel da cientista Rosalind Franklin na HC, para a partir disso fundamentar a ação desenvolvida através do ensino de ciências

ao abordar e instigar os diferentes gêneros na construção da HC (ORTIZ; SILVA, 2016). Considera-se que a HC pode ter como estratégia a HQ pela ludicidade, mas também pela reflexão crítica revelada pela história da cientista mulher em uma ciência que é masculina (CHASSOT, 2003). Neste sentido, a HQ possibilitou contextualizar o episódio da “descoberta” da dupla hélice do DNA dando ênfase às controvérsias existentes na história a respeito da participação da cientista Rosalind Franklin na construção do modelo do DNA.

Para a elaboração da HQ foi realizada a biografia de Rosalind Franklin que era londrina, nascida em 1920, mesmo sabendo da dominação masculina na área científica, decidiu seguir esta carreira. Graduou-se em físico-química, em 1941, no *Newham College*, e no ano seguinte, tornou-se pesquisadora, desenvolvendo estudos sobre a estruturas físicas de materiais carbonizados e do grafite, utilizando os raios-x, estudos que serviram como base para seu doutorado em físico-química em Cambridge, em 1945 (GNIPPER, 2016).

Segundo Gnipper (2016), a biofísica, aprendeu no laboratório em que havia trabalhado por anos em Paris a usar a técnica da difração em materiais cristalinos e, ao voltar para a Inglaterra, ela aprimorou a técnica para determinar a estrutura da molécula do DNA. Na época dois grupos “corriam contra o tempo” para construir um modelo que se aproximasse da estrutura do DNA: um deles, Maurice Wilkins, colega do laboratório onde trabalhava com Franklin; do outro lado rival, Francis Crick e James Dewey Watson, em Cambridge. A união deles contra Rosalind deu-se após um aluno de Franklin levar a fotografia de autoria de Franklin, sem ela saber, para Wilkins, a “fotografia 51” - “imagem com ótima definição do DNA obtida pela cientista, sendo o melhor registro fotográfico da estrutura já obtido até então” (GNIPPER, 2016 n.p).

Ainda segundo a autora Gnipper (2016), as análises e a famosa “fotografia 51” permitiram aos bioquímicos, Watson, Crick e Wilkins, propor um modelo de estrutura do DNA em dupla hélice, publicando um artigo na revista *Nature* com a proposta da estrutura. Este modelo é aceito até hoje e rendeu ao trio masculino o prêmio Nobel de Medicina em 1962. Rosalind morreu aos 37 anos, em decorrência de um câncer no ovário, e até hoje seu nome não recebeu os créditos pela “descoberta” (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005; OSADA, 2006).

Baseando-se nos estudos que apresentam a história e os fatos que envolveram a vida de Rosalind Franklin, foi elaborado um roteiro que norteou a construção da HQ com utilização da HC (ORTIZ; SILVA, 2016). Na sequência buscou-se uma plataforma que

possibilitasse a construção dessa HQ e posteriormente a distribuição acessível aos estudantes. As duas primeiras tentativas de montagem da história, em um aplicativo e em outra plataforma, não deram certo, pois as ferramentas apresentavam restrições quanto à utilização dos ícones de personagens, cenários e acessórios, além do número limitado de quadrinhos.

A Plataforma de Design Canva⁵, veio ao encontro das nossas necessidades para a elaboração/distribuição da HQ. Após a construção da HQ pelas autoras que foi intitulada “A Estrutura do DNA”, foi realizada a *download* do arquivo em duas versões: a versão em formato de vídeo, a qual foi disponibilizada em um canal do YouTube⁶, encaminhado para que a professora disponibilizasse às turmas pelo *WhatsApp*; e, para aqueles estudantes que não tinham acesso à *internet*, foi impressa uma versão a partir do arquivo em PDF da HQ, que foi encaminhada até a escola, e entregue aos estudantes ou seus responsáveis.

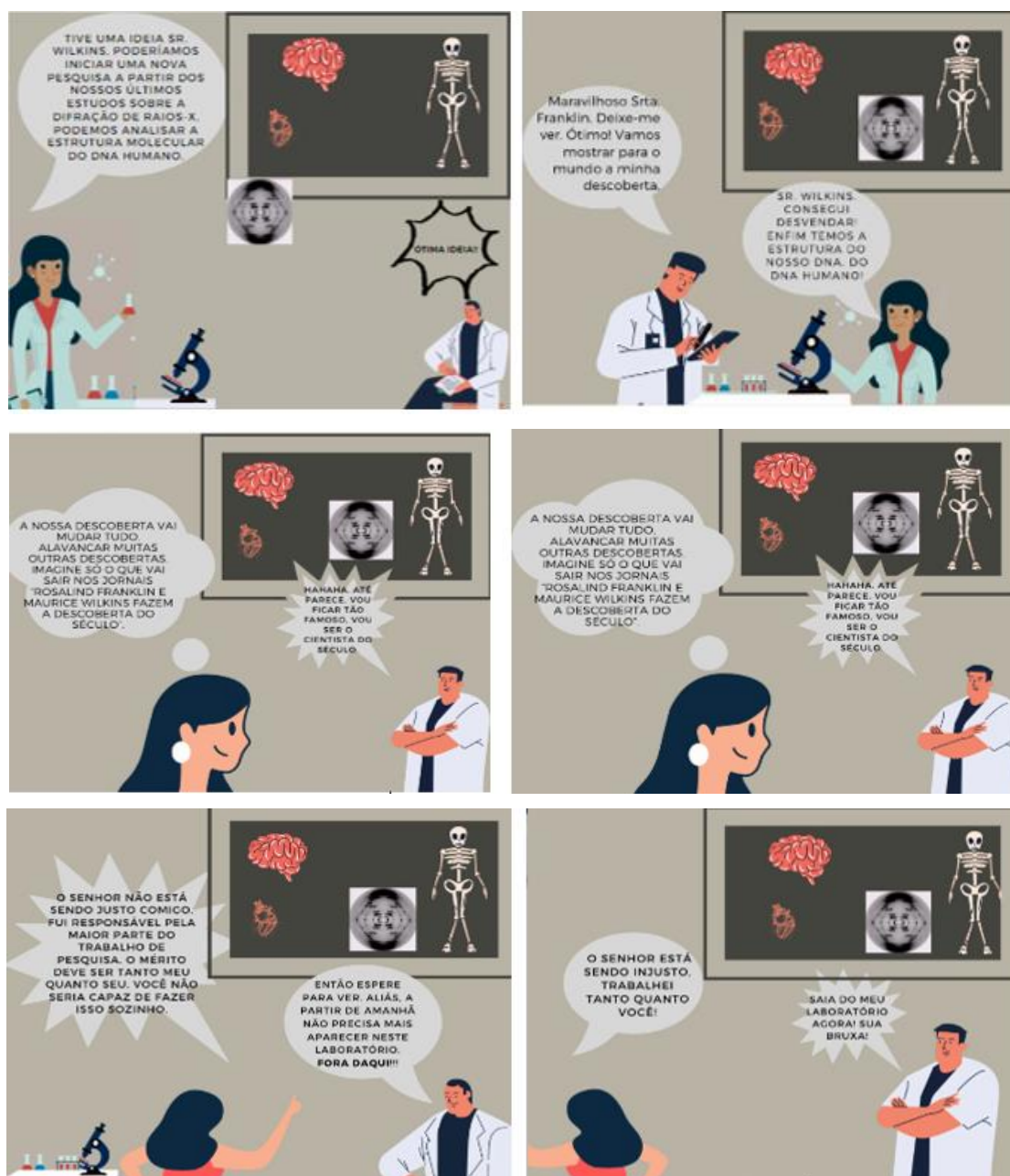
Para o enredo da HQ procurou-se trazer aspectos relevantes da vida da cientista Rosalind Franklin, obtidos com Gnipper (2016), Osada (2006) e Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005). Para o transcorrer da história utilizaram-se aspectos que caracterizam a HQ, reproduzidos em sequências de tirinhas, nas quais se utilizou o cenário de um laboratório onde transcorreu a história. Também utilizou-se o elemento dos balões de diálogo para as falas dos personagens, que foi adaptado, pois, não havia muitas opções acessíveis no programa, deste modo usamos o balão-fala, balão-elétrico e balão-grito (CEREJA; MAGALHÃES, 2003). Nesta perspectiva, fez-se o uso das legendas de forma retangular, representando a voz do narrador e utilizadas para conduzir o leitor no tempo e espaço no decorrer da HQ, “[...] indicando mudança de localização dos fatos, avanço ou retorno no fluxo temporal, expressões de sentimento ou percepções dos personagens, etc” (VERGUEIRO, 2010, p. 62).

Nos quadrinhos da Figura 1, traz-se a parte introdutória da história, em que a personagem principal revela sua ideia de pesquisa com a técnica de difração que a mesma aprendera em Paris, para utilizá-la em estudos acerca da estrutura do DNA humano. Além do título da HQ, pois este contribui para a compreensão da história, antecipando o assunto aos estudantes.

⁵ Disponível em https://www.canva.com/pt_br/.

⁶ Disponível em: <https://youtu.be/ORIPaTGpK8s>.

Figura 1: A Parte introdutória da HQ com a “A Estrutura de DNA”, Cena 1



Fonte: Autoras, 2021.

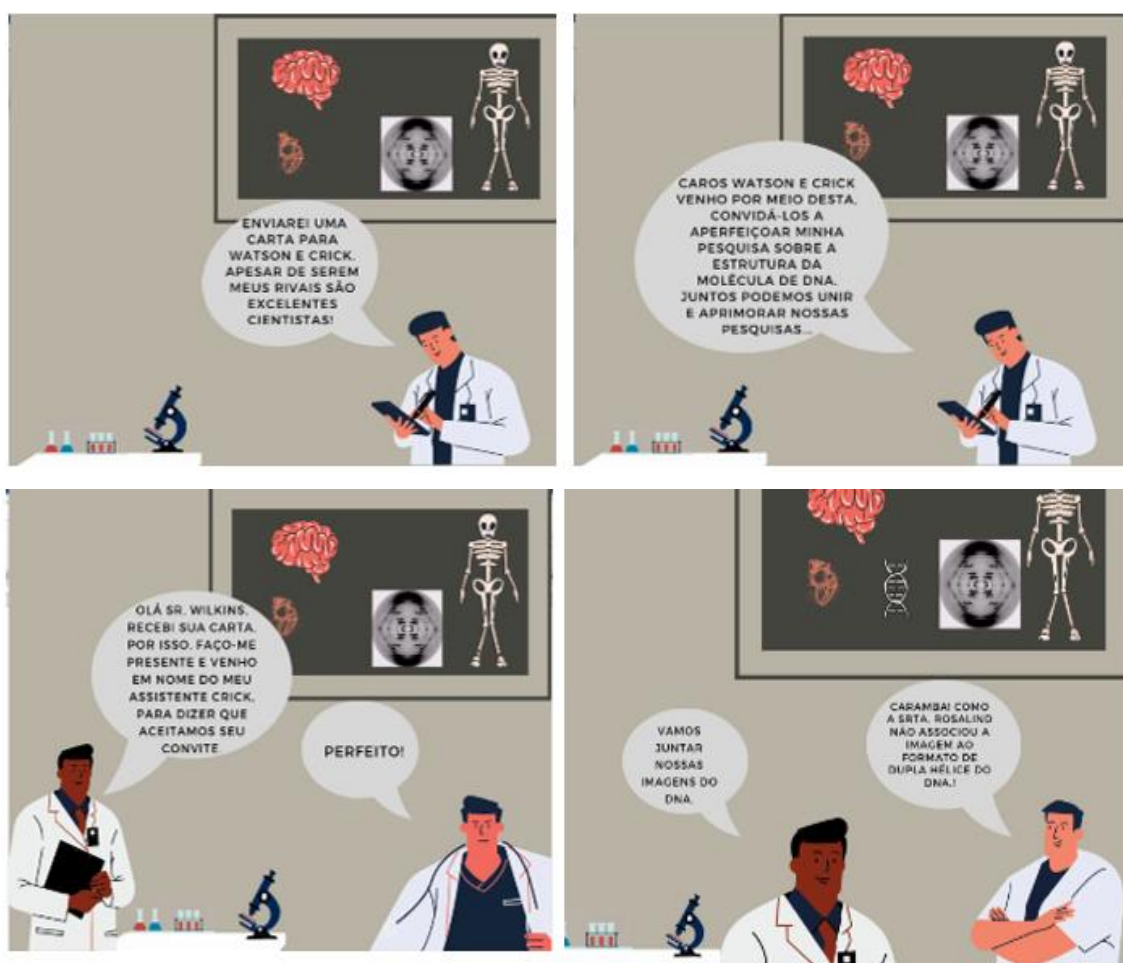
Percebe-se que foram realizados alguns ajustes na história, como, por exemplo, em relação a “fotografia 51” adaptada de (OPENSTAX, s. d.), em nossa versão Franklin a fez no Laboratório com Wilkins, assim os dois cientistas teriam conhecimento dela (Figura 2). Deste modo, a história foi adaptada para simplificar, pois, na versão original, a fotografia estaria com Franklin e teria sido trazida sem seu consentimento por um aluno dela até o Wilkins, que a teria tomado para si.

Neste sentido traz-se a “descoberta”, bem como a frustração da cientista perante uma sociedade machista e estereotipada que não permitiu a uma mulher ser reconhecida

pelas suas pesquisas científicas (LÖWY, 2000). Neste contexto, a biofísica não teve seu devido reconhecimento, uma vez que Franklin deu a vida por esta “descoberta”, se expondo à radiação, em meio à técnica de difração de raios-x.

Seguindo os cenários, tem-se a representação de Wilkins, já em posse da “fotografia 51” e de anotações de Franklin, fazendo o convite à dupla oponente Watson e Crick para se unirem na pesquisa. Reuniram as informações e realizaram mais alguns estudos, Wilkins, Watson e Crick tiveram o *insight* que sugeria o formato de uma dupla hélice da estrutura, representada na Figura 2.

Figura 2: HQ “A Estrutura de DNA”, Cena 2



Fonte: Autoras, 2021.

Juntos então conseguiram descrever e representar a estrutura do DNA, estudo este que foi publicado na Revista *Nature*, em 1953. Este trio masculino foi laureado com o prêmio Nobel em 1962, quatro anos após a morte de Rosalind, conforme ilustração da Figura 3.

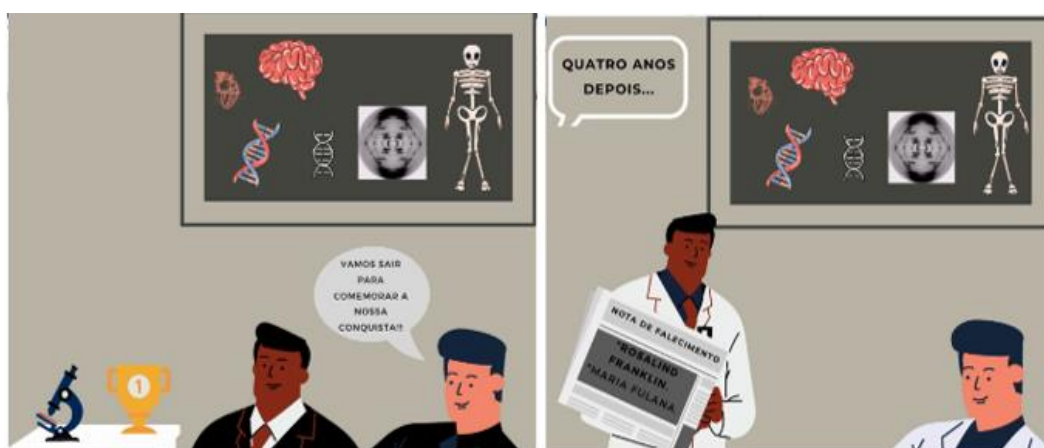
Figura 3: HQ “A Estrutura de DNA”, Cena 3



Fonte: Autoras, 2021.

Esta última tirinha novamente foi adaptada, pois, pensou-se que, ao inserir a notícia da morte de Rosalind Franklin no meio da história, ela passaria despercebida, então adaptou-se para ser o último quadrinho, e assim destacar a luta da importante cientista em prol do conhecimento humano, que não teve reconhecimento. Enfatiza-se que Franklin morreu em 1958, de câncer, mas na HQ entendeu-se que não teria significativa diferença para o enredo da história apresentar as datas (Figura 4), que por si já nos faz refletir sobre a HC em uma sociedade machista, que traz enraizados muitos resquícios desta época (LÖWY, 2000).

Figura 4: HQ “A Estrutura de DNA”, Cena 4



Fonte: Autoras, 2021.

A partir da ação percebe-se a HQ como importante instrumento didático para o ensino da História da Ciência. Ao abordar a trajetória de Rosalind Franklin, pode-se

reconstruir conceitos e entendimentos acerca do conhecimento científico na construção coletiva da molécula de DNA (ORTIZ; SILVA, 2016). Visto que a linguagem da HQ promove a reflexão, teve-se a relação entre múltiplas linguagens (vídeo e HQ) e o ensino de Ciências ao mediar o ensino de genética com a abordagem da HC. Logo o conceito de genética não se limita ao conteúdo em si, mas contribui “para uma formação crítica que seja instrumental, no julgamento de questões que envolvam respeito à diversidade de gênero” (FREITAS *et al*, 2021, p. 27). Deste modo promovendo o ensino de Ciências desvinculado da concepção de Ciência como verdade imutável, uma vez que estas concepções desestimulam os estudantes na aprendizagem de Ciências (SCHEID; FERRARI, 2006).

Resultados e Discussão

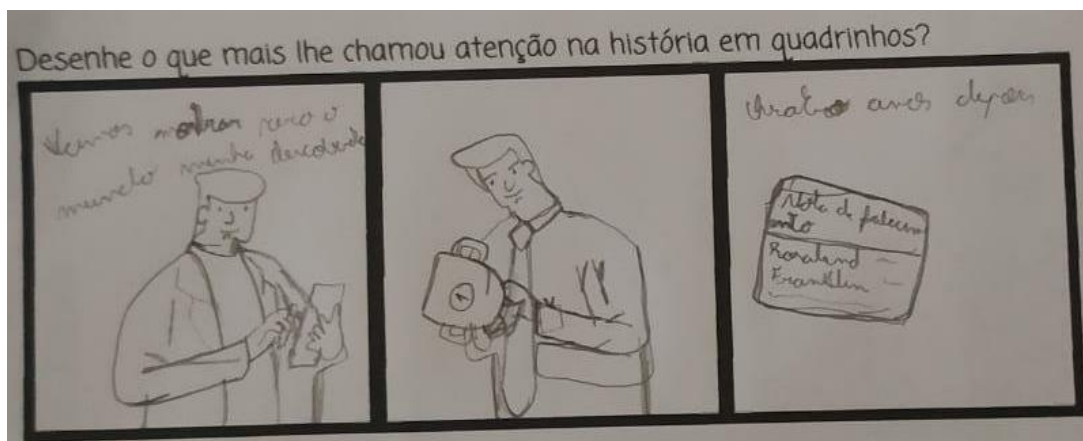
Após assistir ao vídeo e fazer a leitura da HQ, os estudantes eram convidados a refletir e expressar suas percepções, através de um questionário sobre a HQ, e também foram instigados a produzirem suas tirinhas retratando seus entendimentos referente a HQ. Neste sentido, segue uma destas atividades de interpretação da HQ por um dos estudantes do 7º ano, o qual descreve suas percepções sobre a HQ: “*A cientista teve uma ideia e depois quando chegou a hora de mostrar ao mundo ele mandou ela embora do laboratório, e colocou para o mundo dizendo que ele foi quem descobriu*” (Escrita do estudante do 7º ano, 2020).

Percebe-se na análise das respostas que a ideia principal da história foi assimilada pela maioria dos estudantes, visto que os relatos se abeiram nesta questão, da qual a mulher é protagonista de uma importante descoberta científica em torno da estrutura do DNA, correspondendo a descrição do estudante do 7º ano. Através da HQ busca-se estimular os estudantes para seguirem carreiras nas áreas científicas. Referente às concepções de cientista, em geral, nota-se, ao analisar as respostas dos estudantes quanto a esta atividade proposta, percebe-se em sua maioria a representação de objetos de laboratório nas ilustrações envolvendo o ser cientista, além de descrever em seus apontamentos o cientista como o responsável por “estudar e descobrir novas curas”, indo ao encontro do estudo de Reznik (2014), apontando o cientista responsável por proporcionar o bem para a humanidade.

Além da leitura e da interpretação da HQ nas atividades propostas, os estudantes puderam criar suas HQ’s com a representação das ilustrações em tirinhas, como

evidenciado na Figura 1. Entende-se que o ensino e aprendizagem através de metodologias ativas onde o estudante é protagonista construir a aprendizagem a partir de suas vivências no cotidiano (MORAN, 2018). Esta metodologia viabiliza uma flexibilidade cognitiva, expandindo a capacidade mental, ampliando o raciocínio lógico e estimulando a criatividade do estudante, mediado pelo professor, através do diálogo e estímulos, a ser o protagonista do seu conhecimento, e possibilitando assim o desenvolvimento de um possível pesquisador, criador e descobridor (MORAN, 2018).

Figura 1: Atividade desenvolvida por um estudante do 8º ano



Fonte: *Feedback* da atividade da HQ, autores, 2021.

Evidencia-se a importância, de enquanto educadores, fazermos as leituras de imagens, visto que são representações e sistemas simbólicos que caracterizam na HQ uma linguagem, e um imaginário social. Compreende-se com Kellner (1995) que as imagens presentes na sala de aula formam percepções do mundo e constroem sentidos visuais classificados em relações de poder, de identidade/alteridade; ao mesmo tempo em que constroem identidades com suposta superioridade de uns, fabricam identidades opostas para os outros. Deste modo, as imagens são extensão da escrita, leitura e intertextualidade; salientam nossos posicionamentos (dentro ou fora do âmbito escolar). Para Kellner (1995) as imagens demandam ser avaliadas, observadas, deslocadas e exaltadas como produtores de nuances.

A Figura 1 exemplifica uma tirinha, criada por um dos estudantes do 8º ano, observa-se ainda que inconscientemente foram ilustrados homens para retratar descoberta científica na questão pertinente ao que chamou a atenção em toda história. Mesmo sendo desenhado na HQ homens e mulheres, e tendo na história uma cientista mulher como personagem principal, traduzindo assim visões de Ciência estereotipada, perpassada

através de representações midiáticas que evidenciam as desigualdades de gênero na Ciência (REZNIK, 2014).

Salienta-se, em relação aos desenhos, que apenas uma estudante representou uma cientista mulher, os demais todos representaram cientistas homens em suas tirinhas. Considera-se neste resultado a forte presença da Ciência masculina, pois, mesmo com a HQ sendo a história de uma cientista mulher, ainda foi preponderante a visão da HC masculina. Conforme Chassot (2003), não apenas a Ciência é masculina, mas quase toda a produção (filosofia, arte, religião, esporte) constituíram uma sociedade machista.

Considerações Finais

Entende-se a urgência em mudar as percepções equivocadas sobre a natureza da Ciência, e o projeto de extensão “Meninas e Mulheres na História da Ciência” vem ao encontro desta importante desconstrução, visto que não se tem muitos documentos que enfatizam as relações de gênero e HC (CHASSOT, 2003; CORDEIRO, 2022). No ensino de Ciências pode-se enfatizar as contribuições femininas para o conhecimento científico, assim como neste estudo foram considerados pelas leituras dos textos históricos que podem trazer subsídios para a compreensão da construção coletiva da molécula de DNA (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005).

Acredita-se que a HQ é um instrumento que pode contribuir com a desmistificação da visão estereotipada em que a ciência é um conhecimento feito por gênios, neutra, pronta, sem erros: uma verdade absoluta. Ao abordar tópicos de HC no ensino pelas HQ's, pode-se contribuir também para a produção de outras linguagens, ou seja, através de outras estratégias não somente a verbal, mas que traduzem diferentes sentidos aos estudantes em seus processos de construção dos conhecimentos científicos.

Em virtude das análises apresentadas, entende-se que a HQ em HC contribui para uma imagem de Ciência que preze pelas noções de retificação dos erros e das rupturas. Neste sentido, foi possível dar visibilidade a trajetória de uma mulher cientista, estimulando o diálogo e a reflexão sobre as desigualdades de gênero no campo da Ciência.

Portanto, este estudo convida, por meio das ações de extensão, reflexões sobre a importância da HC para desconstruir as relações de gênero estereotipadas. Enfatiza-se a importância de estímulos por parte das instituições de ensino superior por meio de projetos de ensino, pesquisa e extensão que articulem a presença feminina em HC.

Referências

- ANDRADE, M. A. B. S. de; CALDEIRA, A. M. A. O modelo de DNA e a Biologia Molecular: inserção histórica para o Ensino de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 139-165, 2009.
- BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. UFRGS, 6 de jul. 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-o-ensino-remoto-emergencial-e-a-educacao-a-distancia/>>. Acesso em: 06 de jan. 2021.
- BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C. O papel da sistematização da experiência na formação de professores de Ciências e Biologia. **Revista Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 319-342, 2020.
- CALAZANS, F. **História em quadrinhos na escola**. São Paulo: Paulus, 2005. p. 47.
- CEREJA, W. R.; MAGALHÃES, T. C. **Todos os textos**. Uma proposta de produção textual a partir de gêneros e projetos. 6ª série. 2. ed. São Paulo: Atual, 2003.
- CHASSOT, A. **A Ciência é masculina?** São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003.
- CORDEIRO, T. L. **Contribuições da história de vida da cientista brasileira Bertha Lutz para o ensino de ciências**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.
- FRANCO, M. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.
- FREITAS, R. P. D. *et al.* Uma análise do conteúdo de genética no ensino fundamental conforme a BNCC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 3, p. 22-40, set./dez. 2021.
- GNIPPER, P. **Mulheres Históricas**: Rosalind Franklin, a injustiçada “mãe do DNA”. 26 de ago. 2016. Disponível em; <<https://canaltech.com.br/internet/mulheres-historicas-rosalind-franklin-a-injustificada-mae-do-dna-78101/>>. Acesso em 20 de jan. 2021.
- GRUBER, A. Covid - 19: o que se sabe sobre a origem da doença. **Jornal da USP**, 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/artigos/covid2-o-que-se-sabe-sobre-a-origem-da-doenca/>>. Acesso em 20 de jan. 2021.
- HOLLIDAY, O. J. **Para sistematizar experiências**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- IGNOTOFSKY, R. **As cientistas**: 50 mulheres que mudarão o mundo. São Paulo: Blucher, 2017.

KELLNER, D. Lendo imagens criticamente: em direção a uma pedagogia pós-moderna. *In: SILVA, T. T. da (org.). Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação.* Petropolis: Vozes, 1995. P 104-131.

LÖWY, I. Universalidade da ciência e conhecimentos "situados". *Cadernos Pagu*, Campinas, v. 15, p. 15-38, 2000.

MORAN, J. Metodologias Ativas para uma Aprendizagem mais Profunda. *In: Metodologia Ativa para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática*, Orgs. BACICH, L.; MORAN, J. Porto Alegre, Penso, 2018, p. 1-25.

NEGRI, F. Women in Science: Still Invisible? *In: PRUSA, A.; PICANÇO, L. A Snapshot of the Status of Women in Brazil: 2019.* Washington, DC: Brazil Institute, Woodrow Wilson Interantional Center for Scholars, 2019. p. 18-19.

OPENSTAX. Imagem da "fotografia 51" retirada em "**Estrutura e sequenciamento do DNA**: Figura 2. ." by College, Biology (CC BY 3.0). s. d. Disponível em; <<https://openstax.org/books/biology/pages/14-2-dna-structure-and-sequencing>>. Acesso em 04 de set. 2020.

ORTIZ, E.; SILVA, M. R. da. O uso de abordagens da história da ciência no ensino de biologia: uma proposta para trabalhar a participação da cientista Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice do DNA. *Investigações em Ensino de Ciências.* Porto Alegre, v. 21 (1), p. 106-123, 2016.

OSADA, N. M. **Fazendo gênero nas ciências**: uma análise das relações de gênero na produção do conhecimento do projeto genoma da Fapesp. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

PEREIRA, E. G. C.; SANTOS, T. C. dos. O uso de Oficinas de Histórias em Quadrinhos como instrumento de avaliação no ensino de Ciências. *In: I Simpósio em Ensino de Ciências e Meio Ambiente do Rio de Janeiro. Anais [...].* Volta Redonda, 2009, p. 75.

PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências. *In: Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. Anais [...].* Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.

REZNIK, G. **Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2014.

SANTOS GOUW, A. M. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência**: uma avaliação em âmbito nacional. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na escola**, v. 1, n. 1, 2006.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, 2005.

SCHIEBINGER, L. Mais mulheres na ciência: questões de conhecimento. **História, Ciências, Saúde- Manguinhos**, v.15 supl.0, Rio de Janeiro, p. 269-281, jun. 2008.

SCHIEBINGER, L. Ampliando a participação das mulheres na ciência: questões relativas aos conhecimentos. **Harvard Journal of Law & Gender**, Tradução de Neide M. Osada, v. 30, p. 365-378, 2007.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. de. **Os interesses e posturas de jovens adultos frente às Ciências**: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VERGUEIRO, W. A linguagem dos quadrinhos: uma “alfabetização” necessária. *In*: RAMA, Â.; VERGUEIRO, W. (Orgs.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

Enviado em: 13/04/2021.

Aceito em: 28/02/2023.

Publicado em: 11/06/2023.