

Mulheres nas Ciências como temática para uma Feira de Ciência: investigando perspectivas de estudantes do Ensino Médio relacionadas a algumas pós-verdades⁺

Leandro Oliveira¹

Doutorando em Educação – Universidade Federal de Minas Gerais

Monique Santos¹

Doutoranda em Educação – Universidade Federal de Minas Gerais

Helen Bicalho¹

Licencianda em Química – Universidade Federal de Minas Gerais

Rosária Justi¹

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte – MG

Resumo

Na maioria das vezes, a estratégia de ensino baseada em Feiras de Ciências é vista como um evento que se resume à apresentação de trabalhos relacionados às disciplinas da área de Ciências feitos por estudantes, muitas vezes em espaços fora das salas de aula. Porém, perspectivas mais contemporâneas sugerem que tal estratégia seja compreendida como o desenvolvimento de processos integrados ao currículo escolar regular, de modo a promover o acesso a informações e à construção de conhecimentos em diferentes espaços, e resultando em situações de divulgação científica para a escola e a comunidade externa. Sob essa perspectiva, e considerando o contexto atual de ampla divulgação de pós-verdades, buscamos compreender o papel de uma Feira de Ciências com a temática Mulheres nas Ciências, desenvolvida em uma escola da Rede Estadual situada em uma grande cidade do Sudeste do Brasil, na relativização de “verdades” relacionadas a tal temática. Além disso, buscamos investigar as contribuições da

⁺ *Women in science as the subject of a science fair: identifying high school students' perspectives concerning post-truth statements*

^{*} *Recebido: junho de 2020.
Aceito: agosto de 2020.*

¹ E-mails: leandroquiufmg@gmail.com; moniquersqui@gmail.com; helen.cristiane.14@gmail.com; rjusti@ufmg.br.

participação na mesma para alguns estudantes participantes, entrevistados no dia da divulgação dos resultados para a comunidade externa, em termos de formação de opiniões públicas sobre ciências. Os resultados indicam que Feiras de Ciências podem contribuir para o aprendizado e a tomada de consciência de estudantes sobre pós-verdades frequentes na sociedade atual.

Palavras-chave: *Mulheres nas Ciências; Feiras de Ciências; Divulgação Científica; Pós-verdades; Ensino Médio.*

Abstract

In general, the teaching strategy based on science fairs is seen as an event focused only on the presentation of the outcomes of studies related to science subjects, often conducted by students in spaces other than the classrooms. However, recent perspectives suggest that such a strategy should be understood as the development of processes integrated into the regular school curriculum in order to promote access to information and construction of knowledge in different spaces, resulting in situations of scientific communication for the school and the external community. From this perspective, and assuming the current context of dissemination of post-truth statements, we seek to understand the role of a science fair with the theme women in science, occurred in a state school located in a big city in Southeast Brazil, on the relativization of “truths” related to this topic. In addition, we seek to analyse the contributions to some of the students who participated in the process and were interviewed on the day of the dissemination of the results to the external community in terms of the formation of their public opinions about science. The results indicate that science fairs can contribute to students’ learning and awareness about post-truth statements often disseminated in our current society.

Keywords: *Women in Science; Science Fairs; Scientific Communication; Post-truth Statements; High School.*

I. Introdução

Um dos desafios encontrados por professores da área de Educação em Ciências é promover processos de ensino e aprendizagem que façam sentido para estudantes (CREPALDE; AGUIAR JR, 2013). Diante de tal desafio, visto que escolas são espaços formais de construção e compartilhamento de saberes, uma das opções seria fomentar

atividades nessas instituições em que o *fazer ciência* (HODSON, 1992) e seus aspectos, aliados à tecnologia, sejam percebidos em ações sociais – o que também poderia colaborar para que o ensino de Ciências contribuísse mais diretamente para o exercício da cidadania. Para Kolstø (2001; 2008), tal ensino deve ser promovido com o principal intuito de preparar estudantes para uma participação mais ativa, crítica, informada e responsável na sociedade. Nesse sentido, parece-nos que, quando diferentes aspectos das ciências são compreendidos por estudantes e se apresentam como relevantes em tais situações, a formação científica crítica pode auxiliar na melhoria da qualidade da participação desses indivíduos na sociedade.

Para Waghid (2005), além de contribuir para a melhoria da atuação de estudantes em diálogos públicos em contextos sociocientíficos, uma formação científica também deve favorecer o exercício da cidadania. Segundo o autor, isso pode ser útil caso eles precisem se posicionar criticamente utilizando questões relacionadas à *justiça* (por exemplo, a busca pela equidade de gênero nos espaços sociais) e à *moralidade* (por exemplo, como a sociedade julgava/julga a presença de mulheres, em determinadas profissões). Berkowitz e Simmons (2003) acrescentam a essas considerações o desenvolvimento de aspectos de ordem *afetiva* e *comportamental*, apoiadas em uma base psicológica para a participação democrática. Diante disso, no contexto de ensino de Ciências, devem ser promovidas situações que favoreçam condições para que estudantes compreendam e/ou mobilizem conhecimentos científicos. Além disso, é importante que também sejam oferecidas, em tais situações, oportunidades para que estudantes assumam papéis mais ativos (i) tomando consciência das problemáticas e dos conceitos científicos que as permeiam; (ii) se posicionando de maneira informada frente a tais problemáticas (isto é, utilizando conceitos científicos de maneira adequada ao contexto), quando isto é exigido; e/ou (iii) tomando decisões futuras, também de maneira informada, quando isto é possível (JUSTI; ALMEIDA; SANTOS, 2019).

Aguiar Jr. (1998) afirma que há estratégias para o ensino de Ciências nas quais tanto a construção de conhecimentos quanto a participação cidadã são mais facilitadas do que em outras. Segundo ele, atividades nas quais estudantes participam efetivamente do planejamento e negociação de processos apresentam maiores possibilidades para isto. Para Kolstø (2008), um relacionamento entre construção de conhecimento e participação cidadã de estudantes também pode ser potencializado pelo desenvolvimento de estratégias de ensino em uma perspectiva histórica. Nesse sentido, a Ciência que é ensinada nas escolas deve se aproximar (ou não se opor) àquela produzida por cientistas sendo, portanto, essencial explicitar como ela se reflete em, e/ou influencia, aspectos culturais e sociais. Todavia, para isso, é necessário contextualizar, explicitar e integrar vários aspectos envolvidos nas ciências, na sociedade e na educação científica contemporâneas, isto é, em tempos caracterizados como de *pós-verdades*.

Em 2016, o dicionário *Oxford* elegeu, como palavra do ano, o termo *pós-verdade* como relacionado a, ou denotando, “circunstâncias em que fatos objetivos são menos influentes em moldar a opinião pública do que apelos às emoções e crenças pessoais” (OXFORD DICTIONARY, 2016). Desde então, tem sido possível constatar evidências da

importância de fomentar discussões sobre tais circunstâncias na sociedade em geral. Como exemplos podemos citar: (i) eventos científicos cujo foco central são discussões sobre *pós-verdades* (como a edição de 2019 da conferência da *American Education Research Association*, AERA); (ii) o fato de pesquisadores de diversas áreas de conhecimento estarem explorando o contexto de *pós-verdades* em suas produções científicas, por exemplo, nas áreas de Ciências (FUERTES-PRIETO *et al.*, 2020; MCINTYRE, 2018; VAN CLEAVE, 2018), Comunicação (TORNERO *et al.*, 2018), Educação (LACKOVIĆ, 2020; LIMA *et al.*, 2019; LIMA; NASCIMENTO, 2020) e Política (FORD, 2019).

Lacković (2020) analisa essa tendência e considera que trazer aspectos de *pós-verdades* para o debate público é importante porque, no contexto atual, informações imprecisas ou de cunho pessoal estão sendo aceitas como “verdades” mais do que em qualquer outro momento da história. Assim, torna-se necessário conhecer mecanismos de como “mentiras” ou “meias-verdades” podem prosperar e se espalhar em uma extensão anteriormente inimaginável, até mesmo para combatê-las.

A chamada de trabalhos para a edição de 2019 da conferência anual da AERA, cujo tema foi *Potencializando a Pesquisa em Educação em uma era de pós-verdades: narrativas multimodais para democratizar evidências* (AERA, 2018), destacou que estamos vivendo em uma era de transição na qual discursos construídos em fatos e evidências vêm perdendo espaço para aqueles pautados em dados coletados de forma não sistemática. Isso, segundo a chamada, é reflexo da democratização do acesso a diversas fontes de informação (por exemplo, uso de aparelhos digitais, mídias sociais etc.) que vêm sendo exploradas por setores específicos da sociedade, como o político. A nosso ver, isso também pode ser reflexo da alimentação de sistemas de informação com *fake news*, assim como da não utilização de filtros no acesso às fontes de informação ou de análises críticas das mesmas.

No que se refere à exploração do termo em contextos de pesquisa, Tornero e colaboradores (2018) o discutem na área de comunicação, focando no contexto de disseminação de *fake news*, desinformação, propaganda enganosa, doutrinação etc. Nesses contextos, fatos objetivos estão gradualmente perdendo espaço para doses de idealidade ou falta de realidade que, por consequência, são usados para a manipulação de informações em debates e/ou formação de opinião pública. Para esses autores, é preciso reconceituar o fenômeno que sempre existiu, mas que recentemente ressurgiu com força no ambiente da mídia. Isto porque, devido aos modos de circulação de informações no mundo globalizado, podem ocorrer consequências como: intensificação de mazelas sociais vivenciadas mais fortemente no passado (tais como doutrinação e desinformação); endosso do jornalismo tendencioso; intensificação da deterioração da esfera pública etc. (TORNERO *et al.*, 2018; LIMA, NASCIMENTO, 2020).

Na área de Ciências, Fuertes-Prieto e colaboradores (2020) afirmam que existe uma atual crise de desconfiança na ciência, reconhecida em situações tais como movimentos antivacinas, terraplanismo e negação de mudanças climáticas. Nelas, cidadãos sem

conhecimento específico e com visões reduzidas sobre ciências têm participado de debates e se posicionado como se tivessem o mesmo nível de conhecimento e credibilidade para discutir assuntos científicos como os profissionais da área. Este e outros fatores têm contribuído para a promoção de sentimentos de desconfiança sobre ciências, resultando em questionamentos sobre os seus benefícios globais e históricos.

Em relação a isto, van Cleave (2018) explora a tensão existente no contexto político atual no qual a Ciência vem se defendendo de ideias anticientíficas e de ataques a afirmações baseadas em fatos e evidências como forma de posicionamento e tomada de decisão. Para a autora, uma das formas de amenizar essa tensão é discutir, por exemplo, o papel de cientistas como defensores da Ciência, mas a partir de uma visão de não neutralidade da mesma. Com base nisso, ela enfatiza a importância da promoção, em contextos educacionais, de situações de divulgação e discussão sobre a pesquisa científica.

Por outro lado, McIntyre (2018) tece uma crítica ao modismo de se referir à *pós-verdade* reconhecendo que, apesar de o termo ser novo, ele não se refere a algo novo, uma vez que vem sendo usado em referências aos termos *fake news*, *negação da Ciência* e *teoria da conspiração*. Ford (2019) também criticam a utilização do termo *pós-verdade* em contextos educacionais como indicação de uma época. Além disso, os autores afirmam que o termo *pós-verdade* não deve ser conceituado apenas enquanto *negação* ou *antiverdade*, mas como uma situação para movimentar setores políticos e educacionais. Nesse sentido, eles consideram a necessidade de desenvolver projetos educacionais nos quais sejam fomentadas discussões sobre as informações, formação de opinião, e transformações, à medida que “verdades” são formuladas. Isto requer situações de ensino que abram espaços para esclarecimentos sobre conflitos de opiniões e concepções arraigadas, por exemplo, em *fake news* (FORD, 2019).

Uma posição diferenciada é adotada por Lima e colaboradores (2019), que se pautam na perspectiva latouriana para discutir o atual cenário de produção e proliferação de *pós-verdades* no contexto sociocientífico contemporâneo. Apoiados nesta perspectiva, os autores tecem críticas sobre o atual cenário e o explicam a partir de dois mecanismos: a apresentação de uma visão reduzida da natureza da ciência e o apagamento da rede que sustenta proposições científicas. A partir daí, os autores discutem a definição de *pós-verdade* apresentada pelo dicionário *Oxford* em 2016, visto que, segundo a perspectiva adotada por eles, é necessário articular tanto as visões científicas quanto as visões alternativas, mas tal articulação deve favorecer a construção de uma rede que sustente as proposições científicas. Assim, Lima e colaboradores (2019) consideram *pós-verdade* como sendo “as proposições que, apesar de muito menos articuladas que as proposições científicas, são divulgadas como equipolentes ou superiores a elas” (p. 173).

Como uma forma de buscar um equilíbrio entre as duas visões, Lima e Nascimento (2020) defendem o diálogo entre universidade e sociedade de forma que cientistas possam divulgar as pesquisas desenvolvidas na universidade e levar em consideração as demandas da sociedade que, em tal contexto, teria voz. Entendemos que tal postura aponta para a

necessidade de construir uma relação horizontal, sem que cientistas e sociedade estejam envolvidos em algo como um “cabo de guerra”, isto é, colocando como opostos, de um lado a autoridade máxima, o poder da ciência e, de outro, a ignorância (em relação à ciência) de indivíduos desinformados e acríticos. Afinal, “se cientistas continuarem sustentando o status epistemológico privilegiado da ciência sem ouvir outros grupos e aprender com eles, a ciência não terá chances no contexto de pós-verdades” (LIMA; NASCIMENTO, 2020, p. 3, tradução nossa). Segundo esses autores, ao longo do tempo, os cientistas não perceberam que era preciso renovar as justificativas para a importância da ciência. Então, parece-nos que agora, sentindo-se de alguma forma ameaçados, eles utilizam argumentos de autoridade. Entretanto, como decorrência do desprezo pela ciência de boa parte da sociedade, tal autoridade não existe mais.

A partir das visões anteriormente apresentadas, salientamos que abordar temáticas relacionadas a *pós-verdades* deve ser um dos objetivos do ensino de Ciências atual. Além disso, consideramos que, no contexto da área de Educação em Ciências, a divulgação científica tem muito a contribuir em termos de favorecer a circulação de informações relacionadas à ciência e aprendizagens sobre a própria ciência para o público geral. Como bem destacado por Lima e colaboradores (2019),

Ainda que haja outras formas de divulgação científica, é na escola que a maioria das pessoas recebe seu conhecimento sobre não somente os conteúdos da ciência, mas (ainda que implicitamente) sobre o que é a ciência (p. 175).

Por exemplo, em geral, temos poucas mulheres nas ciências², principalmente nas exatas (uma verdade). No passado, acreditava-se que isto acontecia porque ciência não era coisa de meninas e mulheres e sim de meninos e homens (o que, atualmente, é uma mentira) (BARBOSA; LIMA, 2013; CONCEIÇÃO; ARAS, 2013; SILVA; RIBEIRO, 2011). Portanto, apesar de ainda hoje a maioria dos cientistas ser do gênero masculino³, isto não quer dizer que a ciência seja um lugar de e para homens⁴. Na atualidade, consideramos imprescindível que temas como este, aos quais se associam *pós-verdades* sejam discutidos na área de Educação em Ciências, tanto no ensino quanto na pesquisa. Assim, entendemos que o significado de tal termo não pode ser desconsiderado na discussão de temas como, por exemplo: (i) efeito estufa e, conseqüente, aquecimento global; (ii) extração de substâncias minerais e seus conseqüentes

² Neste artigo, o termo *mulheres nas ciências* se refere tanto a mulheres brancas e/ou negras. Contudo, em alguns casos, tal identificação é feita para explicitar algum aspecto.

³ Reconhecemos que existem diferenças entre as ciências. Por exemplo, ao fazermos um comparativo entre as ciências Biológicas, Químicas e Físicas, temos que na primeira tendem a existir mais mulheres, na segunda a presença delas tende a ser equilibrada e na terceira tendem a existir menos mulheres. Além disto, essas tendências variam muito entre diferentes países.

⁴ Ressaltamos que não temos a intenção de discutir questões relacionadas a corpo, sexo e gênero, assim como à classe e raça (que estão relacionadas ao gênero) por extrapolarem o escopo deste artigo, mesmo entendendo, assim como Scott (1995), que tais questões se referem a construções culturais e sociais.

impactos (negativos) para o meio ambiente e (positivos) para a economia; e (iii) distanciamento/isolamento físico⁵ em tempos de pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e consequentes impactos (negativos) para a economia e (positivos) para a saúde. Esses temas são repletos de mentiras compostas por diferentes graus de “verdades” e que, infelizmente, são utilizadas, por exemplo, por governantes, em detrimento da Ciência e a favor de interesses econômicos de alguns (na maioria das vezes). Nessas discussões, consideramos que práticas de divulgação científica têm um importante papel a desempenhar.

De acordo com Silva (2006), divulgação científica compreende um conjunto de práticas de comunicação das ciências por meio de textos, veículos de comunicação, eventos, entre outras. O autor ainda destaca que é possível implicar valores sobre a própria ciência nesse conjunto de práticas em termos de legitimação relacionada, por exemplo, aos modos como o conhecimento se veicula, é divulgado e circula nos ambientes. As práticas de divulgação científica podem ocorrer em espaços formais como na escola (por exemplo, a partir de atividades que utilizam revistas, materiais paradidáticos, vídeos diversos) e não formais de educação. Neste último caso, destacam-se atividades realizadas em museus e outras atividades como olimpíadas e feiras de ciências (NASCIMENTO; RESENDE, 2016).

Ao considerarmos alguns processos de formação de opinião pública relacionados ao *saber ciência e fazer ciência* (HODSON, 1992), é difícil não pensarmos em formas de permitir a circulação de informações que se refiram a tais processos. Desse modo, concordamos com as afirmações de Jacobucci (2008) de que a promoção da divulgação científica deve ocorrer sem que ela seja reduzida à comunicação de conteúdos científicos e tecnológicos e deve contribuir para a formação cidadã dos indivíduos que dela participam. Concordamos também com Nascimento e Resende (2016) sobre a necessidade da ampliação de estudos tendo como pano de fundo ações que envolvam o uso de diferentes estratégias de divulgação científica. É neste sentido que consideramos o importante papel da divulgação científica em contextos de ensino, principalmente na Educação Básica. Diante dessas considerações e levando-as em conta o contexto de ensino de Ciências no Brasil, uma das estratégias que se apresenta como promissora para a divulgação científica é o desenvolvimento de Feiras de Ciências (FC⁶). Essas, quando temáticas, podem ser mais potencialmente relevantes, não apenas para professores, estudantes e escola, mas também para grande parte da comunidade.

Por outro lado, como destacamos anteriormente, existem *pós-verdades* relacionadas à temática presença de mulheres nas ciências. Esta, que tem sido uma temática de grande destaque atualmente, tem sido encontrada em publicações de estudos realizados no contexto

⁵ Apesar de a expressão distanciamento/isolamento social ser comumente utilizada na literatura da área e na mídia, assim como El-Hani e Machado (2020), optamos por usar distanciamento/isolamento físico. Isto porque, reconhecemos a importância de desenvolver um olhar mais sensível para aqueles que se encontram de fato em distanciamento/isolamento social como, por exemplo, pessoas com deficiência psicossocial e física, idosos que se encontram em casas de repouso e presidiários.

⁶ Neste artigo, a sigla FC é usada tanto para a expressão no singular quanto no plural.

de Ensino Fundamental (CHEN, 2019), de Ensino Médio (CONNER; PERIN; PETTIT, 2018; GODEC, 2018; SKIPPER; CARVALHO, 2019), de Ensino Superior (GAYLES; AMPAW, 2016; TURNBULL; HOWE-WALSH; SHUTE, 2014) de Pós-graduação (WHITE, 2015), além de outros contextos, como o de mulheres negras nas ciências (PINHEIRO, 2019; ROSA; MENSAH, 2016). Pensando neste último contexto, destacamos o trabalho de Pinheiro (2019), que é uma pesquisadora brasileira, negra, nordestina, que atua na área de Ensino de Química. A autora realizou uma revisão bibliográfica nas principais referências da área etnocêntrica e decolonial nas ciências no Brasil, visando indicar caminhos para a educação na área de Ciências da Natureza, cujo norte aponta para as relações étnico-raciais. Nesse sentido, abordou o processo de descolonização de saberes (padrões eurocêntricos impostos) mais especificamente com relação aos processos de produção científica. Para isso, Pinheiro (2019) apresentou produções científicas (por exemplo, africanas pré-diaspóricas e de cientistas contemporâneos), que destoam de padrões impostos cultural e socialmente para ressaltar a importância de se discutir representatividades diversas nos espaços de poder, principalmente no de produções científicas, isto é, no contexto acadêmico.

Especificamente em relação à falta de representatividade de mulheres nas ciências em materiais didáticos, Rosa e Silva (2015) investigam imagens em livros didáticos de Física, para analisar como eles apresentam as mulheres e os lugares culturais e sociais que elas ocupam. Para isto, as autoras apresentam alguns aspectos da história dos movimentos e teorias feministas e como eles influenciaram a educação, em particular, a Ciência e seu ensino. A partir disso, elas mostram que os livros didáticos de Física analisados trazem imagens que reforçam estereótipos de gênero, apresentando mulheres em ambientes domésticos e homens em ambientes de produções científicas.

Como destacado anteriormente, FC temáticas, promovidas de modo a favorecer a tomada de consciência sobre uma determinada problemática e sobre os conceitos científicos que permeiam o(s) tema(s) em questão, podem apresentar contribuições relevantes para a compreensão de algumas relações entre as ciências e a sociedade. Por isto, saber o que estudantes pensam sobre o processo vivenciado enquanto sujeitos ativos nas atividades que compõem tais FC pode nos auxiliar na elucidação de processos vivenciados por eles. Neste trabalho, temos como objetivo elucidar como uma FC com a temática *Mulheres nas Ciências* pode contribuir para a relativização de “verdades” e, conseqüentemente, para o processo de formação de opinião pública. Mais especificamente, objetivamos responder às seguintes questões de pesquisa:

- *Qual é o papel de uma Feira de Ciências com a temática Mulheres nas Ciências na relativização de “verdades” relacionadas a esta temática?*
- *Quais as contribuições dessa Feira de Ciências para a formação de opiniões públicas sobre ciências?*

Ambas as questões são respondidas na perspectiva de alguns dos estudantes que participaram de tal FC.

II. Feiras de Ciências

Existe, no contexto brasileiro, uma multiplicidade de derivações para o termo Feiras de Ciências (ver, por exemplo, BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; BERTOLDO; CUNHA, 2016; MANCUSO; LEITE FILHO, 2006). Acreditamos que isso seja ocasionado pela diversidade de atividades que têm ocorrido em diferentes contextos socioculturais em decorrência, também, de mudanças de paradigmas curriculares na educação ao longo do tempo. Neste artigo, utilizamos o termo FC por ser o mais utilizado na literatura específica da área e por professores.

Desde a década de 1960, FC começaram a surgir no contexto de ensino de Ciências brasileiro, sendo promovidas com vários objetivos. Dentre eles, destacamos a tentativa de familiarizar estudantes e comunidade escolar com materiais utilizados por cientistas (como materiais diversos de laboratórios de pesquisa) (MANCUSO, 2000). Na década seguinte, 1970, FC eram entendidas como um conjunto de atividades em que estudantes planejavam e executavam demonstrações experimentais para a comunidade (CECIRS, 1970). Em meados dos anos 1980, elas passaram a ser orientadas para a demonstração de experimentos ou a reprodução de fenômenos naturais vistos em livros ou realizados por professores. Segundo Mancuso (2000), somente a partir da década de 1990 foram introduzidas práticas das ciências, de caráter investigativo, de modo a buscar respostas para questões do cotidiano, baseando-se em métodos tradicionais da Ciência (isto é, entendendo o método científico tradicional como único e infalível).

A partir de 2006, com a criação do Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb) houve uma mudança nas perspectivas de como FC vinham sendo desenvolvidas no Brasil. Isto porque elas passaram a ser incentivadas visando posicionar estudantes e professores da Educação Básica no centro do processo de desenvolvimento das mesmas (BRASIL, 2006). Para Bertoldo e Cunha (2016), foi a partir disso que houve um rompimento com a visão de ciência como um conhecimento estático, na medida em que se buscava contemplar um aspecto processual e cognitivo para a solução de problemas. Com isso, FC passaram a ser desenvolvidas nas escolas como forma de incentivo à divulgação de produções científicas e idealizadas como um importante espaço para a mobilização e/ou desenvolvimento de diversas habilidades por estudantes, o que, muitas vezes, não ocorre facilmente em atividades convencionais (SANTOS, 2012) como, por exemplo, em aulas teóricas e/ou práticas.

O termo FC geralmente nos remete aos conhecimentos relativos à área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) mas, efetivamente, este termo se refere a quaisquer ciências (BRASIL, 2006). Essa concepção é corroborada por Moraes (1986) e por Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010) quando afirmam que FC são empreendimentos técnico-científico-culturais baseados em projetos e destinados a estabelecer o inter-relacionamento entre a escola e a comunidade externa. Além disto, para o primeiro autor, a participação de estudantes nas mesmas pode resultar no desenvolvimento de criatividade, raciocínio lógico e

capacidade de pesquisar e produzir conhecimento. Por sua vez, os últimos autores consideram que FC constituem espaços produtivos que envolvem também a investigação na busca de soluções para situações-problema. Nessa perspectiva, Ormastroni (1990) dá ênfase ao caráter sociointeracionista das FC, sobretudo, ao aspecto comunicativo, visto que elas são espaços destinados ao compartilhamento de informações, por exemplo, por meio do diálogo. Assim, a apresentação de trabalhos científicos e culturais desenvolvidos por estudantes e apresentados por meio de explicações orais, respondendo perguntas sobre os métodos utilizados e apresentando os resultados obtidos, pode aproximar estudantes da cultura científica.

Em relação aos trabalhos apresentados em FC, Mancuso (1993) destaca três principais categorias: (i) *trabalhos de montagem*, cujo objetivo final se baseia na descrição ou na produção de artefatos materiais como, por exemplo, maquetes, modelos e protótipos; (ii) *trabalhos informativos*, com os quais são divulgados conhecimentos de relevância social para a comunidade visitante (como prevenção de doenças, problemas ambientais, entre outros), ou são apresentados conteúdos aprendidos em salas de aula, aplicáveis a processos e/ou fenômenos científicos; e (iii) *trabalhos investigatórios*, também denominados *projetos de investigação*, em que são abordados diversos assuntos, em qualquer área do conhecimento e/ou em diferentes níveis de detalhamento.

Sobre as apresentações de trabalhos de pesquisa nas FC, Rosa (1995) propõe uma lista de critérios básicos que elas devem contemplar. Para o autor, FC devem refletir o conteúdo estudado nas aulas, isto é, devem ser adequadas ao currículo escolar regular. Além disso, Rosa aponta a necessidade de as apresentações finais dos trabalhos de estudantes refletirem uma atividade do dia a dia da escola. Quando ocorre o contrário, isto é, as atividades do dia a dia da escola são pautadas pela FC, o autor entende que há uma inversão de valores, visto que a FC adquire simplesmente um caráter de mostra, para a comunidade externa, de um produto que já foi feito pelos estudantes.

Dando ênfase ao processo, Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010) sugerem que FC devem contemplar três fases consecutivas: *problematização e sensibilização*; *viabilização e implementação*; e *consolidação e avaliação*. Na primeira fase, espera-se que estudantes e professores participantes percebam a existência de algo do cotidiano que possa ser explorado em um projeto, sendo acrescido de um planejamento para o seu desenvolvimento. Na fase seguinte, deve-se definir uma metodologia de trabalho adequada para resolver o(s) problema(s) levantado(s) que seja baseada em estratégias e procedimentos que possam ser desenvolvidos naquele contexto. Por fim, na última fase, as estratégias e procedimentos devem ser desenvolvidos; a apresentação dos trabalhos deve ser organizada; e devem ocorrer avaliações de diferentes naturezas e que contemplem todo o processo (por exemplo, produção de relatórios finais e auto avaliação). Outro ponto importante para Rosa (1995) é a atividade de pesquisa em ciências, na qual procedimentos científicos realizados por estudantes envolvam práticas análogas às realizadas por cientistas em seu cotidiano. Isso pode potencializar o envolvimento tanto de estudantes quanto da comunidade escolar,

principalmente quando o que se desenvolve reflete aspectos da realidade cultural e social na qual a escola está inserida (BARCELOS; JACOBUCCI; JACOBUCCI, 2010; BERTOLDO; CUNHA, 2016; ROSA, 1995).

Apoiando-nos nas características de FC apresentadas anteriormente, consideramos que, no desenvolvimento das mesmas, professores devem oportunizar momentos, em seus horários de aula, para guiar os estudantes tanto no desenvolvimento de suas pesquisas quanto na organização e apresentação ao público de seus trabalhos. Por exemplo, professores podem planejar e conduzir aulas nas quais estudantes possam se envolver na elaboração de estratégias de pesquisa, na realização de experimentos referentes às temáticas relacionadas, em discussões variadas ao longo de todo o processo, na escrita de relatórios e projetos.

Apesar de apresentar direcionamentos para que FC oportunizem uma educação científica mais significativa, não identificamos, no documento da Fenaceb, menções explícitas à compreensão de características da própria ciência e de quem faz ciência. Além disso, quando realizamos uma busca por artigos em periódicos brasileiros que apresentam contextos, nos quais FC foram desenvolvidas, não encontramos trabalhos em que tais aspectos sejam evidenciados, nem a partir da perspectiva de professores nem da de estudantes. Assim, nosso estudo busca contemplar uma lacuna na literatura ao apresentar uma proposta diferenciada de FC, baseada na temática *Mulheres nas Ciências* e, a partir dela, investigar a percepção de alguns estudantes participantes acerca do processo vivenciado com relação à relativização de “verdades” relacionadas com tal temática e com a consequente contribuição no processo de formação de opiniões públicas sobre ciências.

III. Aspectos metodológicos

III.1 Contexto

A FC com a temática *Mulheres nas Ciências* foi desenvolvida em 2019, em uma escola da Rede Estadual situada em uma grande cidade do Sudeste do Brasil. Essa FC foi desenvolvida pelo professor de Química, Artur⁷, por outros professores da escola e por estudantes de doze turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, do turno diurno. Apesar de a FC ter envolvido todos esses sujeitos, apresentamos apenas as ações executadas por Artur durante o desenvolvimento e a apresentação dos trabalhos da FC (exceto as avaliativas), visto que só tivemos acesso a elas; e os dados de alguns estudantes das turmas nas quais Artur lecionava⁸, que foram entrevistados.

Em 2019, Artur era docente da rede estadual há três anos, sendo dois deles na referida escola. Ele tem formação em Química Licenciatura, possui Mestrado na área de Educação em Ciências e era Doutorando na mesma área. Ressaltamos que, apesar de a promoção de FC como estratégia para divulgação científica não ser frequentemente abordada

⁷ Atribuímos este nome fictício ao professor para manter sua identidade no anonimato.

⁸ Ele lecionava apenas para seis das doze turmas da escola, sendo quatro do 1º ano e duas do 3º ano.

na formação inicial docente, em 2016, enquanto licenciando, Artur teve a oportunidade de estudar referenciais teóricos sobre tal estratégia quando participava de um programa de Iniciação à Docência. Além disto, ele planejou e desenvolveu, junto à equipe do programa, uma FC cuja temática foi *Ciência e Tecnologia no Mundo dos Esportes* (visto a ocorrência dos Jogos Olímpicos naquele ano) em uma escola da Rede Estadual.

III.2 Desenvolvimento da Feira de Ciências *Mulheres nas Ciências*

A temática *Mulheres nas Ciências* foi proposta por Artur aos demais professores da escola devido ao fato de, ao longo do ano letivo, ter percebido que os estudantes de suas turmas viam a ciência como um “espaço” ocupado, majoritariamente, por indivíduos do sexo masculino. Portanto, segundo ele, a FC seria uma boa oportunidade para abordar tal temática, podendo desmistificar várias “verdades” a ela relacionadas, visto que estudantes de ambos os sexos participariam da mesma. Assim, as meninas poderiam se sentir (mais) representadas, e tanto as meninas quanto os meninos poderiam tomar consciência da problemática, que lhes foi apresentada a partir das questões: *Mulheres nas Ciências, quem são elas? O que elas fizeram ou estão fazendo?*

Nos últimos anos, alguns esforços têm sido feitos no mundo todo no sentido de valorizar o papel de *Mulheres nas Ciências*. Por exemplo, em 2015, a Organização das Nações Unidas criou o *Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência*, que é comemorado em 11 de fevereiro. Recentemente, em 2020, Michelle Obama foi convidada para estrelar o primeiro episódio de uma série documental que faz parte de um projeto chamado *Creators for Change*, criado em 2016 pelo YouTube e disponível na mesma plataforma. Tal episódio foi nomeado como *Creators for Change with Michelle Obama: Girls' Education*, pois nele Michelle destaca o trabalho que tem sido feito no Vietnã para promover a educação de meninas em esfera local e global no contexto do programa *Girls Opportunity Alliance*, sob sua coordenação. Segundo ela, em 2020, mais de 98 milhões de meninas adolescentes não estão na escola, o que aponta para a importância da existência de programas como esse para apoiar a educação e o empoderamento de meninas em todo o mundo⁹.

Neste mesmo contexto e ano, foram selecionadas oito embaixadoras no mundo para produzirem vídeos sobre educação para meninas, sendo duas delas brasileiras: Julia Tolezano e Ana Paula Xongani. A primeira delas produziu o vídeo *Girls Education: Elas que lutam*. Nele, ela apresenta coletivos e grupos de meninas (e alguns meninos também) que estão discutindo sobre feminismo e gênero pelas escolas do país e, a partir disso, estão transformando as realidades daqueles contextos escolares. Júlia Tolezano ressalta que seria impossível destacar todas as experiências desenvolvidas em nosso país, mas que tentou

⁹ Para mais informações: <<https://www.youtube.com/watch?v=HzOPah2JzJE&t=140s>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

retratar diferentes realidades e contextos escolares¹⁰. A segunda, Ana Paula Xongani, produziu o vídeo *Creators for Change: Por que preciso voltar à escola* que, segundo ela, é um chamado para que cada indivíduo reflita sobre seus papéis individuais e sociais na construção de uma sociedade mais justa a partir da educação para meninas, principalmente, para meninas negras¹¹.

Após o aceite da temática pelos demais professores da escola e antes de eles definirem em conjunto quais seriam os próximos passos, em uma aula, Artur solicitou que os estudantes de suas turmas mencionassem nomes de cientistas mulheres que eles conheciam. Isto foi feito para que os estudantes percebessem a existência de algo do cotidiano que poderia ser explorado na FC. Segundo ele, as respostas evidenciaram a pouca visibilidade que as cientistas mulheres possuem, uma vez que: (i) apenas o nome de Marie Curie foi mencionado; (ii) isto ocorreu apenas em duas das seis turmas em que ele lecionava; e (iii) mesmo mencionando o nome, os estudantes não tinham conhecimentos sobre as contribuições da cientista. Em todas as suas turmas, as poucas respostas (ou a ausência delas) geraram discussões sobre a importância de se ter mais informações sobre quem são as mulheres que atuam nas ciências e sobre o que elas fizeram ou estão fazendo. Essas ações constituíram a etapa de *problematização e sensibilização*, como proposta por Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010).

A partir disso, Artur e outros professores solicitaram, após um sorteio, que cada uma das doze turmas dos 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio do turno diurno pesquisasse sobre uma das cientistas apresentadas no Quadro 1. Para selecionar as doze cientistas, inicialmente Artur se inspirou no livro *As Cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo* (IGNOTOFSKY, 2017), a partir do qual selecionou nove cientistas estrangeiras. Além disso, considerando seus conhecimentos anteriores, ele selecionou três cientistas brasileiras. Segundo o professor, a inclusão das cientistas brasileiras foi feita para dar visibilidade à Ciência nacional e para contribuir para que as estudantes do sexo feminino se sentissem ainda mais representadas. Finalmente, e como indicado por Rosa (1995), foram selecionadas cientistas de diversas áreas de conhecimento e com contribuições relacionadas a diferentes conteúdos curriculares. O Quadro 1 apresenta uma foto em preto e branco de cada uma das doze cientistas e algumas informações sobre elas e suas contribuições para as ciências. Todas as imagens/fotos das cientistas foram retiradas do *Google* imagens, são livres para reprodução, e tiveram a saturação da cor alterada, enquanto as informações foram extraídas do referido livro ou de biografias das cientistas disponíveis na *internet*. Tais fontes foram utilizadas porque o objetivo era apenas apresentar informações sintéticas sobre as cientistas.

Como forma de orientar as pesquisas iniciais dos estudantes, Artur solicitou que cada uma de suas turmas pesquisasse sobre uma cientista (que, como resultado do sorteio, foram:

¹⁰ Para mais informações: <<https://www.youtube.com/watch?v=uhqfLcXKAnw>>. Acesso em: 31 mar. 2020.




¹¹ Para mais informações: <<https://www.youtube.com/watch?v=fRchFXCZsYU>>. Acesso em: 31 mar. 2020. Ressaltamos que Ana Paula Xongani é uma mulher negra e tem uma filha (criança) negra.

Alice Ball, Dorothy Rodgkin, Lise Meitner, Katherine Johnson, Rosalind Franklin e Bertha Lutz), indicando alguns tópicos que deveriam ser contemplados na pesquisa como, por exemplo, a vida da cientista, os contextos cultural, histórico e social em que ela vivia/vive, suas contribuições e as implicações das mesmas para a sociedade da época e atual.

Quadro 1 – Cientistas e suas contribuições gerais. (continua)

Cientistas	Informações e Contribuições Gerais
	<p>Alice Ball (1892-1916)</p> <p>Química e primeira cientista afro-americana a se formar na Universidade do Havaí. Inventou o Método <i>Ball</i>, que ajudou no tratamento da lepra.</p>
	<p>Annie Easley (1933-2011)</p> <p>Cientista afro-americana das áreas de Computação e Matemática. Estudou sobre foguetes e fez pesquisas importantes sobre energias alternativas.</p>
	<p>Dorothy Rodgkin (1910-1994)</p> <p>Bioquímica britânica e técnica em cristalografia de raios X. Inventou técnicas para usar a cristalografia de raios X no mapeamento de moléculas complexas, descobriu a estrutura da insulina, penicilina e da vitamina B12, o que justificou a outorga de um prêmio Nobel de Química.</p>
	<p>Gerty Cori (1896-1957)</p> <p>Bioquímica norte-americana. Codescobriu o Ciclo de <i>Cori</i> (que possibilita compreender o metabolismo dos carboidratos). Foi a primeira norte-americana a receber um prêmio Nobel na área de Fisiologia/Medicina.</p>
	<p>Jane Cooke Wright (1919-2013)</p> <p>Oncologista norte-americana. Desenvolveu novas maneiras de testar drogas quimioterápicas e de tratar tumores difíceis de alcançar, o que a possibilitou salvar milhões de vidas.</p>
	<p>Katherine Johnson (1918-2020)</p> <p>Física, cientista espacial e matemática norte-americana. Trabalhou na NASA, calculando o plano de voo da primeira missão tripulada à Lua. Também atuou nas missões <i>Mercury</i>, nos ônibus espaciais e nos planos para a missão à Marte. Recebeu o <i>NASA Lunar Orbiter Award</i> e o <i>NASA Special Achievement Award</i>.</p>
	<p>Lise Meitner (1878-1968)</p> <p>Física austríaca. Descobriu e explicou o funcionamento da fissão nuclear e o elemento químico Protactínio (junto com o colega de laboratório Otto Hahn).</p>
	<p>Marie Curie (1867-1934)</p> <p>Física e química polonesa, primeira mulher a obter um Doutorado na França. Descobriu a radioatividade e os elementos químicos Polônio e Rádio. Até hoje (maio de 2020), é a única pessoa a ter recebido um prêmio Nobel em duas áreas diferentes (Física e Química).</p>
	<p>Rosalind Franklin (1920-1958)</p> <p>Química britânica. Foi pioneira na pesquisa sobre o vírus do mosaico do tabaco e sobre o vírus da pólio; desenvolveu um trabalho crucial sobre estruturas moleculares de ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA), carvão e grafite; descobriu a dupla hélice do DNA.</p>

Quadro 1 – Cientistas e suas contribuições gerais. (continuação)

Cientistas	Informações e Contribuições Gerais
	<p>Beatriz Alvarenga (1923-)</p> <p>Física e professora de Física aposentada, escritora de livros didáticos para o ensino de Física no Brasil. Graduou-se em Engenharia Civil, sendo a única mulher de sua turma. Recebeu o título de professora Emérita do Departamento de Física da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).</p>
	<p>Bertha Lutz (1894-1976)</p> <p>Bióloga, política e ativista feminina brasileira. Foi uma das figuras mais significativas do feminismo e da educação no Brasil do século XX.</p>
	<p>Sônia Guimarães (1957-)</p> <p>Primeira mulher negra brasileira Doutora em Física. Foi também a primeira mulher negra a lecionar no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), tendo ingressado em 1993, quando a instituição ainda não aceitava mulheres como estudantes.</p>

Em outra aula, Artur exibiu para as suas turmas o filme *Estrelas Além do Tempo*¹² que conta a história de três cientistas mulheres afro-americanas que trabalharam na NASA e enfrentaram muitas dificuldades, principalmente relacionadas às questões de raça e gênero. O filme motivou discussões sobre os contextos cultural, histórico e social que permeavam as contribuições das três cientistas. Na sequência, ele sugeriu aos estudantes que também observassem como esses contextos poderiam influenciar a vida de cada cientista sobre a qual eles estivessem pesquisando e fizessem um paralelo com o contexto atual da sociedade, de um modo geral.

Desde o sorteio da cientista a ser estudada por cada uma das turmas, os estudantes tiveram um mês para realizar as pesquisas. Depois, eles apresentaram os resultados encontrados em sala e, assim, puderam discutir e entrar em consenso sobre quais informações iriam utilizar e o que iriam produzir para a apresentação final dos trabalhos. Tais discussões contaram com a mediação de Artur, que acompanhou todo o processo de desenvolvimento das pesquisas em suas turmas. Isso vai ao encontro do que Rosa (1995) defende ao considerar que FC devem ser um reflexo dos conteúdos já desenvolvidos em sala de aula. Todos esses procedimentos evidenciam a etapa de *viabilização e implementação*, conforme apontam Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010). Finalmente, na semana que antecedeu a FC, Artur cedeu suas aulas para que os estudantes pudessem finalizar os artefatos materiais que seriam apresentados na FC.

¹² Para mais informações: <<https://family.20thcenturystudios.com/movies/hidden-figures>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

III.3 Apresentação dos trabalhos da Feira de Ciências *Mulheres nas Ciências*

A apresentação final dos trabalhos da FC aconteceu na manhã de um sábado letivo e envolveu não apenas professores, estudantes e escola, mas também a comunidade externa. Segundo Artur, a iniciativa de oportunizar acesso às produções dos estudantes partiu dele e foi apoiada por outros professores da área de Ciências da Natureza. Professores que lecionavam na escola há mais tempo relataram que, devido ao espaço reduzido para circulação de pessoas e à ocorrência anterior de tumulto em dias de apresentações abertas à comunidade, práticas deste tipo não mais aconteciam na escola. Após uma reunião com professores da área de Ciências da Natureza e contando com o apoio deles, Artur conversou com a direção da escola e, juntos, eles organizaram um rodízio para visitação controlado a partir de critérios estabelecidos¹³. Tais ações oportunizaram uma aproximação entre escola e comunidade externa, em termos daquilo que Moraes (1986) e Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010) compreendem como inter-relacionamento técnico-científico-cultural.

Os estudantes produziram um conjunto de artefatos materiais que compreendiam, por exemplo, cartazes, maquetes, modelos bi e tridimensionais, experimentos, apresentações em *PowerPoint*, portfólios e ilustrações. Além disso, eles também produziram e providenciaram diferentes ornamentos para a decoração das salas, como ilustrado na Fig. 1. Nesta figura, as imagens foram selecionadas a partir do banco de dados de registros feitos pelo professor e arquivados na escola visando ilustrar a variedade de artefatos produzidos pelos estudantes e apresentados na mostra da FC. Por isso, elas não necessariamente se relacionam com os dados apresentados nas análises, nem ao número de entrevistados.

Nesses registros, podemos observar produções variadas, tais como: (1) cartaz com imagem e informações de uma cientista; (2) maquete reproduzindo o ambiente social de trabalho de uma cientista; (3 e 4) modelos de entidades relacionadas à atuação de cientistas; (5) experimentos reproduzindo os feitos por uma cientista; (6) *slides* contendo informações do conteúdo da pesquisa feita para apresentação para o público; (7) portfólios apresentando o conteúdo da pesquisa feita para visualização do público; e (8) desenhos representando uma cientista e um elemento de seu trabalho.

¹³ Os critérios foram: limitar a entrada de visitantes com a distribuição de quatro convites por estudante e o estabelecimento de três blocos de horários de visitação para tais convidados, sendo cada um deles destinado a convidados de estudantes de uma das séries do Ensino Médio. Observamos que essa organização favoreceu a visitação ocorrer sem nenhum problema relacionado a excesso de pessoas.

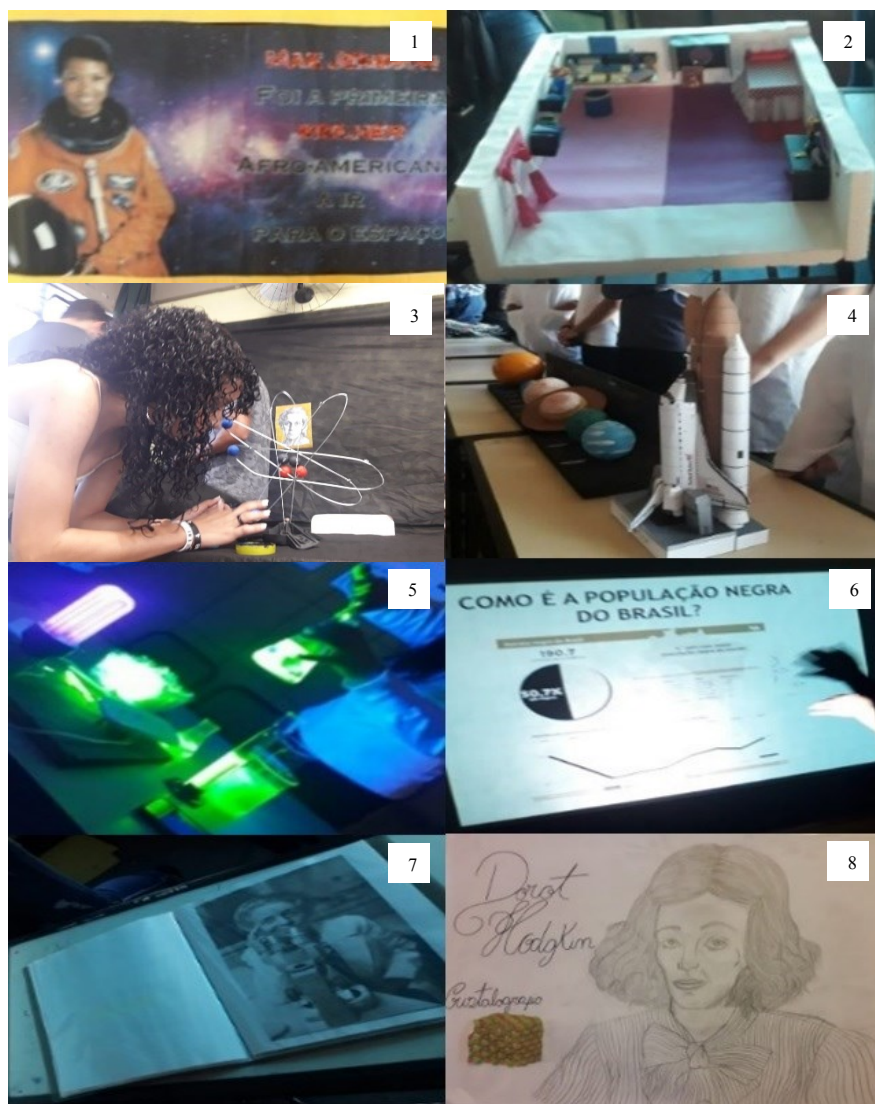


Fig. 1 – Alguns dos artefatos materiais produzidos pelos estudantes para apresentação dos trabalhos da Feira de Ciências.

Durante a apresentação dos trabalhos, todas as doze turmas participantes da FC foram avaliadas por dois professores, sendo um da área de Ciências da Natureza e o segundo de outra área de conhecimento. Além disso, tais professores se basearam nos relatórios sobre o processo de desenvolvimento da FC ao longo daquele mês, entregues pelos representantes de cada turma. Tal avaliação foi coerente com a perspectiva adotada para o desenvolvimento da FC na escola, que vai ao encontro da ideia defendida por Rosa (1995) de que a apresentação dos trabalhos deve ser avaliada em conjunto com atividades que foram desenvolvidas durante todo o processo. Segundo o autor, esta avaliação ampla potencializa o caráter processual das FC.

Segundo Artur, no dia da apresentação final dos trabalhos, seus estudantes não só apresentaram informações relacionadas aos tópicos que ele havia solicitado, mas extrapolaram

tanto suas orientações quanto as discussões realizadas anteriormente nas salas de aula. Além disso, segundo o professor, de um modo geral (e como evidenciado na Figura 1), os trabalhos apresentados contemplaram todas as classificações propostas por Mancuso (1993) (isto é, *trabalhos de montagem, trabalhos informativos e trabalhos investigatórios/projetos de investigação*). Assim, a etapa de *consolidação e avaliação*, como proposta por Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010), também foi contemplada no desenvolvimento desta FC.

III.4 Coleta de dados

Para a coleta de dados, realizamos uma entrevista estruturada, isto é, seguindo um roteiro que contém perguntas fechadas, sem apresentar flexibilidade (COHEN *et al.*, 2011). Este tipo de entrevista foi escolhido para que o tempo de cada uma não fosse muito longo, permitindo a realização de um maior número de entrevistas. Os respondentes foram alguns estudantes que participaram da FC, sendo todos eles oriundos das turmas nas quais Artur lecionava. A entrevista teve como objetivo levantar informações que nos possibilitassem responder nossas questões de pesquisa.

Com relação à construção do roteiro de entrevista estruturada (Quadro 2), as perguntas foram elaboradas por uma das autoras deste artigo e, conforme indicado por Belei *et al.* (2008), validadas pelos demais autores.

Quadro 2 – Roteiro da entrevista estruturada.

n°	Questão
1	Qual é seu nome e sua idade?
2	Qual série do Ensino Médio você está cursando?
3	Você cursou o Ensino Fundamental e Médio nesta escola? Se não, quais escolas você frequentou durante sua formação?
4	Você já participou de outras Feiras de Ciências? Sua participação foi efetiva, isto é, você acha que contribuiu de maneira determinante para a realização da Feira?
5	Em relação a essas Feiras que você já participou, o que normalmente era apresentado pelas turmas e grupos?
6	Em relação a esta Feira, ela é parecida com as outras que você participou? Por quê?
7	O que você acha da temática desta Feira?
8	Como foi sua participação nesta Feira? O que você e seu grupo produziram e apresentaram?
9	Você teve dificuldades em participar desta Feira? Se sim, quais?
10	Você teve facilidades em participar desta Feira? Se sim, quais?
11	Você acha que uma temática como essa é importante de ser abordada?
12	O que você aprendeu com o desenvolvimento desta Feira, pensando sobre os conteúdos curriculares e sobre a ciência em si?

Durante o processo de construção do roteiro, nos preocupamos em propor questões que visassem: (i) caracterizar o estudante com relação à idade e escolaridade (questões 1, 2 e 3); (ii) investigar a(s) experiência(s) vivenciada(s) pelo estudante em FC anteriores e relacioná-la(s) com a FC em questão (questões 4, 5 e 6); (iii) investigar a percepção do

estudante em relação à temática específica da FC (questão 7); (iv) caracterizar a participação do estudante na FC (questões 8, 9 e 10), explorando o que foi realizado e as dificuldades e facilidades vivenciadas durante os processos de desenvolvimento e apresentação dos trabalhos; (v) investigar a importância da temática na perspectiva do estudante (questão 11); e (vi) investigar a aprendizagem do estudante decorrente da participação nas atividades da FC, em relação tanto a conteúdos curriculares quanto a aspectos da própria ciência (questão 12). Neste artigo, discutimos os dados obtidos nas questões 7, 11 e 12, pois foram nelas que os estudantes expressaram ideias relacionadas às nossas questões de pesquisa.

Para a escolha dos estudantes a serem entrevistados, Artur e a entrevistadora (uma das autoras deste artigo) se reuniram no decorrer da apresentação dos trabalhos da FC para, juntos, convidar alguns dos estudantes das turmas em que Artur lecionava, que haviam se envolvido ativamente na atividade ao longo de todo o processo. A presença do professor, nesse momento, foi fundamental, porque apenas ele sabia quais eram seus estudantes, quais deles de fato se engajaram no processo e, ainda, para que eles tivessem uma evidência de que a entrevista era algo oficial (não uma conversa informal). Após o aceite, conforme sugerido por Belei *et al.* (2008), os estudantes foram convidados a se dirigir a um ambiente mais propício para a condução da entrevista, ou seja, um ambiente com ausência de barulho e possíveis interrupções (no caso, a biblioteca da escola), o que também facilitaria o posterior tratamento dos registros.

Foram entrevistados oito estudantes, sendo quatro do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Para registrar as respostas, a entrevistadora utilizou a função gravador de voz de um telefone celular. Esse registro visava a obtenção de acesso às respostas e a possibilidade de revisitá-las no momento do tratamento dos dados contidos nas mesmas. Reconhecemos que a quantidade de estudantes entrevistados é pequena. Porém, essa limitação se deveu principalmente à necessidade de interferir o mínimo possível na FC. Como os estudantes estavam envolvidos em uma série de atividades naquela manhã, conduzir entrevistas com um número maior deles poderia prejudicar a dinâmica de apresentação de seus grupos. Além disto, visando garantir o mínimo de variações entre as entrevistas, decidimos que todas seriam conduzidas por uma única pesquisadora. Assim, considerando o tempo total da atividade, o tempo dispendido na seleção dos estudantes a serem entrevistados e o tempo de espera para que eles pudessem se ausentar das salas sem prejudicar seus grupos, não foi possível entrevistar um número maior de estudantes.

III.5 Tratamento de dados

Após a realização das entrevistas, os áudios foram arquivados. A partir desses arquivos, todas as entrevistas foram ouvidas e transcritas literalmente pela mesma pesquisadora que as realizou. Utilizando os dados contidos na transcrição, inicialmente uma segunda autora fez uma análise de conteúdo das repostas dadas às questões 7, 11 e 12. Tal análise, segundo Bardin (2006), consiste na leitura do conteúdo transcrito de interesse,

visando identificar palavras que vão ao encontro da pesquisa e na classificação dessas palavras em categorias que tenham semelhança (no nosso caso, semântica). A confiabilidade da análise foi buscada a partir da triangulação entre juízes (os demais autores, que realizaram as mesmas etapas). Isso foi importante para que pudéssemos organizar tais respostas em categorias que, assim, foram definidas *a posteriori*. Em seguida, a leitura crítica e discussão dos dados categorizados possibilitou discutir nossas questões de pesquisa.

III.6 Análise de dados

Para exemplificação da análise, apresentamos a transcrição de uma das respostas, dada pelo estudante M4¹⁴ para a questão 7. Além disso, apontamos na explicação da análise da transcrição apresentada a categoria que emergiu da mesma.

Eu acho bem interessante porque tem que mostrar a importância dessas mulheres, muitas coisas foram descobertas por mulheres e elas não são mostradas, então revelar essa importância da mulher na Ciência é muito importante.

Segundo Bardin (2006), a partir da leitura de tal resposta foram identificadas palavras (que se encontram sublinhadas) relacionadas às questões de pesquisa deste artigo que deram origem às categorias, de acordo com as suas semelhanças. Neste exemplo, a categoria que expressa melhor a semântica das palavras sublinhadas é a *falta de visibilidade* das mulheres nas ciências.

Este processo foi repetido em todos os dados transcritos e, após triangulação, resultou na proposição de 17 categorias, divididas em dois grandes grupos. O primeiro envolve o papel da FC para a relativização de “verdades” a respeito da temática *Mulheres nas Ciências*: *falta de valorização* e *falta de visibilidade* (das mulheres nas ciências); *visibilidade* (das contribuições de cientistas mulheres nas ciências); *machismo* e *racismo* (preconceitos enfrentados pelas cientistas mulheres nas ciências); *limitação* (relacionada às dificuldades que as cientistas mulheres tiverem/têm que lidar justamente por serem mulheres); *igualdade* (relacionada à busca da equidade de gênero pelas cientistas mulheres); *falta de conscientização* (da problemática apresentada aos estudantes na FC); e *ampliação da visão* (relacionada à tomada de consciência de tal problemática). As categorias do segundo grupo se relacionam aos conteúdos curriculares e aspectos envolvidos nas ciências (representados pelas grandes áreas de conhecimento) e, conseqüentemente, às contribuições da aprendizagem de tais conteúdos e aspectos para a formação de opiniões públicas dos estudantes sobre ciências: *Biologia: Doenças*; *História: Guerra Fria e Nazismo*; *Física e Química: Fissão Nuclear e Radioatividade*; e *Ciências Humanas, Exatas e da Natureza*.

¹⁴ Usamos M(1-4) para nos referirmos às respostas dadas por estudantes do sexo masculino e F(1-4) por estudantes do sexo feminino.

Definido o sistema de categorias, todas as transcrições foram analisadas por cada um dos autores, com posterior triangulação dos resultados visando garantir a confiabilidade da análise aqui apresentada.

IV. Resultados e discussões

IV.1 Papel do desenvolvimento e da apresentação dos trabalhos da Feira de Ciências sob as perspectivas dos estudantes

Os resultados da categorização das respostas referentes às questões 7 e 11 são apresentados no Quadro 3. Nele, X significa que tal categoria foi identificada no conteúdo da resposta do estudante. Optamos por usar o dado qualitativo (ao invés de identificar quantas vezes a categoria aparecia nas respostas) em função de este tipo de dado dar suporte à discussão que nos propusemos a fazer neste artigo. Além disto, na discussão dos resultados apresentados em cada quadro, utilizamos exemplos de respostas de estudantes considerando a adequação do conteúdo dessas respostas para ilustrar o aspecto desejado, não o fato de elas terem sido expressas por meninas ou meninos.

Quadro 3 – Síntese dos resultados oriundos das respostas dadas às questões 7 e 11.

Respondentes		F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4
Categorias	<i>Falta de visibilidade</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Machismo</i>		X		X	X	X		X
	<i>Ampliação da visão</i>	X					X	X	
	<i>Falta de valorização</i>	X						X	X
	<i>Racismo</i>		X	X	X				
	<i>Visibilidade</i>	X				X			X
	<i>Falta de conscientização</i>			X					
	<i>Limitação</i>	X							

Como apresentado no Quadro 3, a categoria *falta de visibilidade* foi a única que apareceu nas respostas de todos os estudantes, evidenciando assim que a “verdade” ‘Ciência não era coisa de meninas e mulheres e sim de meninos e homens’, apresentada como exemplo na seção Introdução é/era aceita por esses estudantes. Isto porque, como evidenciado por M1, existem muitas cientistas mulheres que foram muito importantes para a Ciência, porém elas “não são citadas”, ou ainda, segundo M4, elas “não são mostradas”. Nesse sentido, se as mulheres cientistas ‘não são citadas e/ou mostradas’ a ideia de a Ciência não ser para elas é como se fosse uma “verdade”, o que vai ao encontro do objetivo da primeira onda do feminismo: chamar a atenção para a sub-representação das mulheres na ciência (ROSA; SILVA, 2015).

Apesar de as categorias *falta de valorização* e *falta de conscientização* terem sido menos expressivas, elas corroboram a discussão apresentada para a categoria anterior. Isto porque as três podem ser consideradas como categorias que se complementam, na medida em que todas exprimem ideias de aspectos que, nas concepções dos estudantes, existem nas ciências. Isto pode ser evidenciado, por exemplo, na resposta de M3:

[...] depois dessa Feira eu vi que as mulheres não são valorizadas, a gente viu que elas ¹⁵ não ganharam os prêmios justamente por serem mulheres, ou seja, elas não foram valorizadas pelos conhecimentos que elas tinham [ou produziram].

Nessa resposta, fica evidente que, para o estudante, a falta de valorização das cientistas, ou seja, a não premiação por seus feitos, contribui para que as mesmas não ganhem visibilidade. Neste caso, uma vez que as cientistas não são valorizadas/premiadas e que tanto elas quanto suas contribuições permanecem “invisíveis”, dificilmente as pessoas tomarão consciência da existência de algum problema relacionado a isso. Contudo, a ocorrência do contrário é muito importante, pois, segundo F3, serviria para “as pessoas se conscientizarem”.

Um resultado que nos chamou a atenção foi a categoria *racismo* ter aparecido apenas nas respostas de meninas, o que pode estar relacionado à consideração das desigualdades resultantes das intersecções, por exemplo, entre raças – o que aconteceu apenas na terceira onda do feminismo (que teve início na década de 1990) (ROSA; SILVA, 2015). Uma das respostas exemplifica tal ideia: “[...] eu nunca ia saber que existia uma cientista negra [...]” (F3). Daí emerge a importância de trabalhos como o desenvolvido por Pinheiro (2019), nos quais são apresentadas produções científicas (por exemplo, africanas pré-diaspóricas e de cientistas contemporâneos), que destoam dos padrões impostos cultural e socialmente para ressaltar a importância de se discutir representatividades diversas nos espaços de poder, principalmente, no de produções científicas. Ressaltamos que três das doze cientistas presentes no Quadro 1 (Alice Ball, Katherine Johnson e Sônia Guimarães) também tiveram suas produções científicas apresentadas por Pinheiro (2019). Outra resposta também exemplifica essa ideia e, além disso, estabelece relação com o livro didático: “[...] nos livros de Ciências não se fala muito sobre isso [mulher negra] [...]” (F4). Isso vai ao encontro dos resultados encontrados por Rosa e Silva (2015) ao investigarem imagens em livros didáticos de Física. Segundo as autoras, as imagens apresentadas nos livros analisados reforçam estereótipos de gênero, apresentando mulheres em ambientes domésticos e homens em ambientes de produções científicas.

Partindo do pressuposto de que primeiro é preciso ocorrer a tomada de consciência com relação à problemática apresentada a partir das questões motivadoras da FC (*Mulheres nas Ciências, quem são elas? O que elas fizeram ou estão fazendo?*), para que só depois ocorra a ampliação da visão dos estudantes, neste caso, sobre a falta de visibilidade das

¹⁵ Ao usar o plural, o estudante generalizou sua afirmativa. Todavia, nem todas as cientistas mulheres pesquisadas e apresentadas nesta FC deixaram de ser premiadas apenas pelo fato de serem mulheres.

mulheres nas ciências, as categorias *visibilidade* e *ampliação da visão* se destacam na análise. Isto porque, como mostrado no Quadro 3, estas duas categorias, que também se complementam, apareceram nas respostas de cinco dos oito estudantes entrevistados. Além disso, como no caso da categoria *machismo*, podemos destacar que as categorias *visibilidade* e *ampliação da visão* foram mais expressivas nas respostas de meninos. Isto pode ser evidenciado na resposta de M2, quando ele explicitou sua visão sobre a importância da temática da FC em dois momentos:

Eu acho muito bom, porque eu nasci e cresci junto com minha família composta, majoritariamente, por mulheres e às vezes eu fico um tanto resabiado em ver a falta de visibilidade que as mulheres têm na Ciência, na Política e em outras esferas sociais.

[...] esse tipo de tema ajuda a desmistificar o que a gente já tem pré-estabelecido sobre a mulher, como a mulher que tem que lavar a louça, a mulher que tem que cuidar dos filhos.

Tais trechos, expressos em momentos distintos da entrevista, evidenciam algumas contribuições que a FC trouxe para M2. Isto porque, em um primeiro momento, quando questionado sobre o que achava da temática da FC, ele não só ressaltou a *falta de visibilidade* das mulheres nas ciências, mas foi além da Ciência em si ao mencionar ‘Política e outras esferas sociais’. Em um segundo momento, o estudante foi questionado de maneira mais direcionada sobre se ele achava que seria importante abordar a temática na escola e, em sua resposta, foi capaz de ‘desmistificar’ situações de seu cotidiano. Tais respostas indicam que houve uma tomada de consciência sobre a temática abordada na FC. Além disso, segundo Artur, na semana seguinte à apresentação dos trabalhos da FC, M2 comentou que, nos fins de semana, sua família sempre se reunia para almoçar. Todavia, antes da participação em todas as etapas da FC, ele nunca havia parado para pensar no porquê de as mulheres sempre ficarem responsáveis pelo almoço, enquanto os homens sempre ficavam conversando e/ou assistindo TV. Segundo o professor, M2 ressaltou que, a partir da FC, ele percebeu que aquela situação de seu cotidiano refletia o papel da mulher na sociedade que havia sido construído historicamente. Entretanto, somente após conhecer os contextos que permearam as contribuições daquelas cientistas mulheres, ele foi capaz de perceber isso. Portanto, essas respostas e esse relato indicam que o envolvimento de M2 no processo fez com que ele tomasse consciência da problemática e ampliasse sua visão a respeito dela, respectivamente. Isto também pode ser evidenciado na resposta de outro estudante, M3:

[...] antigamente a mulher não recebia salário, não tinha direito a voto e as mulheres foram pioneiras, foram revolucionárias para, hoje em dia, a gente ter uma visão melhor de que todos conseguem, sim, chegar a algum lugar.

Na resposta de M3 fica explícito que sua visão se ampliou quando ele destacou ‘a gente’ (expressão na qual ele se inclui como sujeito) ‘ter uma visão melhor’. Isto nos chamou a atenção, pois entendemos que, geralmente, fazer com que meninas e mulheres tomem consciência de um problema no qual elas estão inseridas pode ser mais fácil do que fazer com que meninos e homens tomem consciência de um problema que não os afeta diretamente, no sentido de eles não serem alvo do mesmo. Isto pode ser evidenciado pela resposta mais detalhada (se comparada as respostas de M2 e M3) da estudante F1:

*Eu gostei bastante, a gente viu que as mulheres físicas [formadas em Física], tem que valorizar elas. A maioria [de nós] nem sabia que existia uma Lise Meitner, a gente nem sabia que essa moça tinha criado a fissão nuclear, nem sabíamos dessas descobertas dela e eu acho também que isso contribui para a gente ter o que temos hoje porque mostrou muito que naquela época elas não podiam usar um laboratório, não podiam entrar, as mulheres em si nem podiam usar o banheiro [de mulheres brancas – no caso as mulheres negras – uma cena marcante do filme *Estrelas Além do Tempo*]. Então, então eu acho que abriu a mente de quem viu e tá vendo que hoje em dia a gente só está aqui na escola estudando e fazendo o que a gente tá por causa delas que lutaram por esses direitos.*

A resposta de F1 evidencia que uma menina tomou consciência e ampliou a sua visão ao dizer ‘abriu a mente’. Além disto, o fato de ela ter usado ‘a gente’ como sujeito e verbos no plural pode indicar que ela acredita que seus colegas, ou mesmo professores, membros da escola e comunidade externa também poderiam ter essa percepção. Ela também enfatizou ter percebido a importância da luta por direitos e a influência disso na atualidade, ao destacar que ‘a gente só está aqui na escola estudando e fazendo o que a gente tá por causa delas que lutaram por esses direitos’. Finalmente, esta resposta ainda evidencia que a categoria *limitação*, se relaciona, por exemplo, com o fato de que, em determinada época, mulheres cientistas brancas eram proibidas de usar laboratórios, ou ainda, que mulheres cientistas negras eram proibidas de usar o banheiro de mulheres cientistas brancas. Este último exemplo da categoria *limitação* também poderia ser usado para a categoria *racismo*, mas isto não foi feito devido ao fato de a estudante não ter explicitado ou enfatizado isso em sua fala.

Respostas como as apresentadas mostram o papel de uma FC com a temática *Mulheres nas Ciências* como estratégia para divulgação científica e de relativização de “verdades” frequentemente associadas à mesma. Assim, essas e outras respostas (não apresentadas devido à limitação de espaço) mostram que para esses estudantes a frase ‘Ciência não era coisa de meninas e mulheres e sim de meninos e homens’ pode ter deixado de ser uma verdade, visto que, após a participação na FC, eles não apenas conhecem algumas

mulheres cientistas, sejam elas brancas ou negras¹⁶, como também sabem o que elas fizeram ou estão fazendo.

IV.2 Contribuições do desenvolvimento e da apresentação dos trabalhos da Feira de Ciências sob a perspectiva dos estudantes

A análise das respostas dadas à questão 12 é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Síntese dos resultados oriundos das respostas dadas à questão 12.

Respondentes		F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4
Categorias	<i>Visibilidade</i>	X	X			X		X	X
	<i>Ciências Humanas</i>			X	X			X	
	<i>Biologia - Doenças</i>					X	X		
	<i>Ciências da Natureza</i>			X	X				
	<i>Física e Química - Radioatividade</i>					X	X		
	<i>Ciências Exatas</i>							X	
	<i>História - Guerra Fria</i>				X				
	<i>História - Nazismo</i>							X	
	<i>Igualdade</i>			X					
	<i>Limitação</i>			X					
	<i>Física e Química - Fissão Nuclear</i>	X							

Como evidenciado no Quadro 4, a categoria *visibilidade* foi a mais expressiva, o que corrobora a afirmativa apresentada no final da subseção anterior de que, a partir dessa FC, a ideia de que existem *Mulheres nas Ciências* e de que elas contribuem significativamente para a área ganhou visibilidade. Nesse sentido, se compararmos os Quadros 3 e 4, percebemos que, no Quadro 3, a categoria mais expressiva foi *falta de visibilidade*, enquanto no Quadro 4 foi *visibilidade*. Isto indica que, como uma estratégia de divulgação científica, a FC cumpriu o seu papel: divulgou e, portanto, tornou visível aquilo que não era visível, muito provavelmente por falta de divulgação/comunicação.

No entanto, a categoria *limitação* também apareceu no Quadro 4. Isto pode ser explicado considerando que tais dificuldades fazem parte de uma luta histórica, que é também contemporânea. Ou seja, infelizmente, dificuldades que cientistas mulheres tiverem/têm que lidar nas ciências justamente por serem mulheres se fazem presentes ainda nos dias de hoje. Isto estabelece uma relação direta com a categoria *igualdade*, visto que todas as dificuldades

¹⁶ Ressaltamos a importância de trabalhar com temáticas que deem visibilidades às lutas antigas que nunca se fizeram tão presentes quanto no atual momento (maio de 2020). Apesar de este artigo focar a discussão em uma luta relacionada ao feminismo, é extremamente importante enfatizarmos o fato de que vidas negras importam sim, isto é, voltar a discussão (mesmo que de maneira geral) para uma luta contra o racismo.

com as quais aquelas cientistas mulheres tiveram que lidar se relacionam, de alguma maneira, à busca de igualdade de gênero (ROSA; SILVA, 2015).

No que se refere às contribuições dessa FC para aprendizagem de conteúdos curriculares, os estudantes mencionaram temas de disciplinas do currículo escolar regular: *Biologia, História, Física e Química: doenças como mal de Alzheimer e câncer, guerra fria e nazismo, e fissão nuclear e radioatividade*, respectivamente. Esta diversidade vai ao encontro dos critérios básicos de trabalhos apresentados em FC propostos por Rosa (1995), em relação a eles contemplarem conteúdos curriculares de várias disciplinas curriculares.

Além disso, com relação à aprendizagem sobre ciências, os estudantes explicitaram ideias e relações envolvendo aspectos de diferentes áreas de conhecimento como, por exemplo, *Ciências Exatas, Humanas e da Natureza* (de acordo com a(s) área(s) de conhecimento da cientista sobre a qual pesquisaram). Esse resultado é interessante pois, na questão 12, o termo Ciência foi usado no singular. Todavia, as respostas dos estudantes evidenciam que eles compreenderam Ciência como algo mais amplo, que engloba diferentes áreas de conhecimento. Tal afirmativa é sustentada, por exemplo, pela resposta de M3:

Que na Feira de Ciências a gente pensa muito em relação à Física, Química, mas eu acho que ela se relaciona também com a História, Matemática e até com o Português, pois a história da Lise que a gente aprendeu... ela viveu no contexto do nazismo e ela era judia, ou seja, então no contexto histórico era muito difícil pra ela.

Além disso, esses resultados vão ao encontro da temática proposta para a FC, pois é comum nos depararmos com a temática *Mulheres na Ciência*, no singular, e fizemos questão de apresentá-la como *Mulheres nas Ciências*, no plural. Isso por entendermos que, dessa maneira, a Ciência poderia ser compreendida não apenas pelos estudantes, mas também pelos professores e demais membros da escola e da comunidade externa como relacionada a diversas áreas de conhecimento. Assim, esta parece ter sido uma contribuição importante dessa FC. Mais do que contribuir apenas para a aprendizagem de conteúdos curriculares (relacionados às contribuições das cientistas investigadas), essa FC contribuiu também para a aprendizagem, ou a tomada de consciência, de aspectos envolvidos nas ciências, o que pode favorecer o processo de formação de opinião¹⁷ pública dos estudantes entrevistados.

Assim, destacamos também a necessidade de que orientações para o ensino caminhem no sentido de valorizar não apenas a aprendizagem de conteúdos curriculares, mas também de fatores que influenciam e que são influenciados pelas ciências. Caso Artur tivesse prioritariamente esta preocupação, talvez ele não alcançasse resultados com seus estudantes, alguns deles apresentados neste artigo, referentes ao processo de aprendizagem *de e sobre* ciências advindos de suas participações no desenvolvimento e, sobretudo, na apresentação dos

¹⁷ Ressaltamos que, nesse contexto, a palavra opinião não se refere apenas a achismo (emoções e crenças pessoais), mas sim a uma opinião informada, isto é, baseada em evidências (fatos objetivos).

trabalhos na FC – o que contribuiu para o processo de formação de opinião pública informada dos estudantes entrevistados. Além disso, entendemos que caso a FC não tivesse sido planejada, desenvolvida e executada de modo a proporcionar um ambiente favorável para que todos participassem, essa tomada de consciência da problemática (envolvendo a relativização de “verdades”) – evidenciada pelas respostas dos estudantes entrevistados e pela expressão de visões amplas (formação de opinião pública informada) com relação à mesma – não seria alcançada na extensão em que a identificamos.

V. Conclusões e Implicações

A partir da literatura estudada e de experiências de participação em FC de alguns de nós, entendemos que, enquanto uma estratégia de divulgação científica na área de Educação em Ciências, FC apresentam grande potencial para favorecer o ensino e a aprendizagem que podem suscitar tomadas de consciência dos estudantes para algum(ns) aspecto(s) específico(s). Tais tomadas de consciência podem resultar, em eventos futuros na vida dos estudantes envolvidos, em possíveis posicionamentos críticos e/ou tomadas de decisões que eventualmente lhes sejam demandados. Portanto, FC temáticas adquirem maior potencialidade a partir do momento em que elas se tornam espaços e tempos capazes de estimular a participação de modo mais ativo, crítico, informado, reflexivo e responsável, sobretudo, quando promovam a interconexão de contextos sociocientíficos, históricos e/ou culturais.

Todas as ciências são constituídas por aspectos que, muitas vezes, não são explicitados em livros didáticos e não são apresentados por professores em salas de aula. Por exemplo, influências sobre aspectos relacionados às *injustiças sociais* ou à *moralidade* (WAGHID, 2005) ou à *afetividade* e ao *comportamento humanos* (BERKOWITZ; SIMMONS, 2003) que nos permitem visões disciplinares mais claras sobre as próprias ciências. Nesse contexto, FC temáticas são situações de construção de conhecimento pelos participantes, nas quais a promoção da reflexão sobre tais aspectos contribui para a melhor compreensão dos contextos nos quais ocorre/ocorreu construção de conhecimento científico.

Os resultados do estudo aqui relatado mostram que os estudantes entrevistados estabeleceram diversas relações que evidenciam visões críticas e reflexivas e, portanto, amplas acerca do papel de mulheres para o desenvolvimento das ciências, sobre as dificuldades enfrentadas por elas nesse contexto e sobre as influências disso nos modos como a sociedade atual identifica tais aspectos – o que resulta na criação e divulgação de “verdades” que, infelizmente, passam a ser aceitas por grande parte da sociedade. Tais visões parecem ter sido construídas a partir da vivência desses estudantes em um processo que envolveu pesquisa, ensino e aprendizagem, tanto na escola quanto em outros espaços, assim como planejamento, produção de conhecimentos e de artefatos materiais e apresentação de resultados para membros da escola e da comunidade externa.

Kolstø (2008) considera que o tratamento de interações entre ciência e sociedade sempre apresenta tópicos abstratos, tornando o uso de ilustrações primordial. A nosso ver, essa consideração pode ser relacionada com os estudos de aspectos contextuais e históricos de vida de cientistas mulheres que ocorreram no desenvolvimento da FC. Isso porque conhecer um pouco sobre a história de algumas cientistas mulheres no contexto de produção científica oportunizou: (i) o estudo e compreensão de relações interativas entre ciência e sociedade em um contexto passado; e (ii) o estabelecimento dessas relações estabelecidas em um contexto diferente (passado) com as estabelecidas no contexto atual (isto é, concreto e perceptível para os estudantes em seu cotidiano). Esse posicionamento, em termos de diferentes contextos e tempos, pode ter oportunizado a tomada de consciência dos estudantes, ou ampliação dela, no que diz respeito, principalmente, às mazelas sociais relacionadas às questões de gênero na sociedade atual. Isto pode favorecer que tais estudantes se posicionem criticamente em relação a “verdades” concernentes às dificuldades que mulheres enfrentaram e ainda enfrentam na sociedade atual. Nestes termos, a estratégia adotada pelo professor e vivenciada pelos estudantes pode ter sido importante para possíveis ações que caminhem nesse sentido.

Quando refletimos sobre algumas contribuições da FC com a temática *Mulheres nas Ciências* para a formação de opinião pública informada sobre ciências, a discussão das categorias que emergiram a partir das respostas dos estudantes entrevistados explicitam algumas delas. Salientamos, por exemplo, que o fato de a *falta de valorização e visibilidade* das mulheres nas ciências ter sido a categoria mais associada pelos entrevistados reflete uma realidade atual enfrentada na sociedade. Retomando o significado do termo *pós-verdade* usado neste artigo, consideramos que a escola é uma instituição que pode contribuir para a desmistificação de “verdades” como as de que: (i) mulheres são menos capazes do que homens; (ii) existe igualdade de gênero em aspectos relacionados, por exemplo, a salários, cargos e promoções nos espaços profissionais; (iii) o lugar de mulheres é no lar; (iv) atividades do lar são somente para mulheres, (v) a desvalorização e a invisibilidade das mulheres nas ciências, e na sociedade como um todo, é uma condição natural; (vi) as contribuições de cientistas mulheres são tão valorizadas quanto as de cientistas homens; e (vii) mulheres negras têm as mesmas oportunidades que mulheres brancas na sociedade.

Além disso, os resultados aqui apresentados nos permitem inferir que a abordagem da temática *Mulheres nas Ciências*, a partir da FC, permitiu que estudantes formassem opiniões informadas em diferentes níveis a partir da pesquisa, da produção de artefatos materiais e da divulgação do conhecimento. Por exemplo, a conscientização sobre o problema relacionado às dificuldades enfrentadas por mulheres nas ciências e em outros setores da sociedade foi indicada em várias respostas como: ‘ajuda a desmistificar’; a aquisição de ‘uma visão melhor’; e conhecimento ‘que abriu a mente’. Como já destacado, esperamos que isto tenha um papel relevante em análises críticas e possíveis tomadas de decisão futuras desses estudantes.

Reconhecemos que este estudo tem algumas limitações metodológicas, como a coleta

de dados a partir de uma entrevista estruturada e sua realização com um número restrito de estudantes. Como informado anteriormente, ambas foram impostas pelo tempo disponível para a coleta de dados no dia da apresentação dos trabalhos da FC em função da importância de não prejudicar a participação dos estudantes nas atividades. Apesar disto, entendemos que nossos resultados e conclusões dão suporte à defesa de que FC sejam estratégias de ensino e divulgação científica discutidas com mais frequência e detalhamento na formação (inicial ou continuada) de professores de Ciências.

Neste artigo, apresentamos aspectos de planejamento, desenvolvimento e avaliação de uma FC, cujos resultados nos pareceram mais promissores do que aqueles relatados em FC organizadas de maneira tradicional em espaços escolares, isto é, como uma mostra de trabalhos executados pelos estudantes como atividade extraclasse. Por isso, esperamos que este artigo possa ajudar professores que intencionem desenvolver FC em suas escolas, na medida em que eles possam se inspirar na experiência aqui relatada. No presente estudo, o principal objetivo do professor foi contribuir para que os estudantes aprendessem sobre a temática *Mulheres nas Ciências* e percebessem sua importância, desmistificando “verdades” geralmente aceitas sobre a mesma. Assim, ele pode ser um modelo para o tratamento de diferentes temas, principalmente aqueles nos quais existam “verdades” passíveis de contestação.

Em tempos de *pós-verdades*, consideramos que estratégias de divulgação científica como as FC temáticas podem ser um dos componentes curriculares importantes na formação docente, que auxiliem professores e, conseqüentemente seus futuros ou atuais estudantes a entender sobre o *saber* e o *fazer ciência* (HODSON, 1992). Neste sentido, reconhecemos que há uma multiplicidade de temáticas (além da abordada neste trabalho) com potencial para ampliar ideias em projetos construídos com perspectivas semelhantes às da FC aqui estudada. Além disto, a metodologia de análise de dados aqui utilizada e os resultados obtidos podem contribuir para o planejamento de pesquisas, no contexto de FC temáticas, que apresentem caráter processual e em termos das visões dos estudantes. Isto pode favorecer o avanço da área, de modo a compreendermos melhor este tipo de estratégia para divulgação científica.

Como trabalhos futuros, sugerimos que pesquisadores investiguem o processo de desenvolvimento de FC também sob as perspectivas da escola e da comunidade externa. Entendemos que isto possa contribuir para a compreensão desses processos enquanto contextos de construção e divulgação de conhecimentos e de como tais contextos podem favorecer a desmistificação de “verdades”, não apenas no contexto escolar, mas também no contexto da comunidade na qual a mesma está inserida.

Além disto, como destacado por Fuertes-Prieto e colaboradores (2020), para favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências em ciências da população em geral (para o qual enfatizamos o importante papel de FC enquanto uma forma de divulgação científica), é importante que professores tenham uma visão holística da ciência e dos cientistas, deixando de lado superstições e concepções pseudocientíficas que podem ser

incorporadas pelos estudantes. Diante disso, consideramos a relevância de analisar as crenças de professores que promovem FC. No caso deste estudo, por exemplo, além de ter tido um papel decisivo no planejamento da FC e na viabilização de condições para sua ocorrência, Artur parece ter sido sensível ao planejamento e condução de atividades sobre um assunto polêmico, controverso e com potencial para discussões de *pós-verdades*.

Para finalizar, de modo semelhante a Rosalind Franklin, uma das cientistas que teve sua história e suas contribuições divulgadas na FC, pensamos que “A ciência e a vida cotidiana não podem e não devem ser separadas” (IGNOTOFSKY, 2017, p. 78). Tal ideia, que no contexto de pandemia atual (causada pelo coronavírus SARS-CoV-2) tem adquirido um significado especial para muitas pessoas que talvez nunca tivessem pensado sobre a importância das ciências antes, pode ressignificar também a promoção de FC nas escolas. Isto porque, como apresentado neste artigo, FC podem ser consideradas como uma estratégia promissora para a construção de conhecimentos pelos participantes e para divulgação científica, podendo também contribuir para o processo de formação de opinião pública informada dos indivíduos envolvidos, direta ou indiretamente, nas mesmas.

Agradecimentos

A todos os que permitiram que esta pesquisa fosse realizada, em especial aos estudantes, por terem se engajado no desenvolvimento da FC e aceitarem ser entrevistados. Ao CNPq e à CAPES, pelos auxílios financeiros que nos possibilitaram dedicar tempo para desenvolver a pesquisa e produzir o artigo. À Stefannie Ibraim, pela leitura crítica da versão inicial do artigo.

Referências bibliográficas

AGUIAR JR, O. O Papel do Construtivismo na Pesquisa em Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3 n. 2, p. 107-120, 1998. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/620>>. Acesso em: 16 jan. 2020.

BARBOSA, M. C.; LIMA, B. S. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas? E por que tão devagar? In: YANNOULAS, S. C. (Org.). **Trabalhadoras: análise da feminização das profissões e ocupações**. Brasília: Abaré, 2013. p. 69-86.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o Cotidiano Pede Espaço na Escola, o Projeto da Feira de Ciências “Vida em Sociedade” se Concretiza. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000100013&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 08 abr. 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006. 229 p.

BELEI, R. A.; GIMENIZ-PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O Uso de Entrevista, Observação e Videogravação em Pesquisa Qualitativa. **Cadernos de Educação**, v. 30, p. 187-199, 2008.

BERKOWITZ, M.; SIMMONS, P. Integrating Science Education and Character Education: The Role of Peer Discussion. In: ZEIDLER, D. (Org.). **The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education**. Dordrecht: Kluwer, 2003. cap. 6, p. 117-38.

BERTOLDO, R. R.; CUNHA, M. B. Feiras de ciências na escola. **Revista Atos de Pesquisa em Educação**, v. 11, n. 1, p. 293-318, 2016. Disponível em: <<https://gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4865/3285>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb**. Brasília: MEC, 2006, 88 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2020.

CECIRS. Centro de Treinamento para Professores de Ciências do Rio Grande do Sul. **Boletim**, v. 5, p. 1-20, 1970.

CHEN, M. H. M. How Biographies of Women in Science, Technology, and Medicine Influence Fifth Graders' Attitudes Toward Gender Roles. **SAGE Open**, v. 9, n. 4, p. 1-9, 2019. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2158244019893704>>. Acesso em: 01 mai. 2020.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research Methods in Education**. 7th ed. London: Routledge, 2011. 758 p.

CONCEIÇÃO, A. C. L.; ARAS, L. M. Por uma ciência e epistemologia(s) feminista(s): avanços, dilemas e desafios. **Muitas Vozes**, v. 2, n. 1, p. 115-128, 2013. Disponível em: <https://revistas.apps.uepg.br/index.php/muitasvozes/article/view/5607/pdf_98>. Acesso em: 26 mai. 2020.

CONNER, L. D. C.; PERIN, S. M.; PETTIT, E. Tacit knowledge and girls' notions about a field science community of practice. **International Journal of Science Education**, v. 8, n. 2, p. 164-177, 2018. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21548455.2017.1421798>>. Acesso em: 07 mai. 2020.

CREPALDE, R. S.; AGUIAR JR, O. G. A formação de conceitos como ascensão do abstrato ao concreto: da energia pensada à energia vivida. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 299-325, 2013. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/132/92>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

EL-HANI, C. N.; MACHADO, V. COVID-19: The need of an integrated and critical view. **Ethnobiology and Conservation**, v. 9, p. 1-20, 2020. Disponível em:

<<https://www.ethnobiococonservation.com/index.php/ebc/article/view/408>>. Acesso em: 29 mai. 2020.

FORD, D. R. **Politics and pedagogy in the “post-truth” era: Insurgent philosophy and praxis**. London: Bloomsbury, 2019. 157 p.

FUERTES-PRIETO, M. A. *et al.* Pre-service Teachers' False Beliefs in Superstitions and Pseudosciences in Relation to Science and Technology. **Science & Education**, p. 1-20, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-020-00140-8>>. Acesso em: 02 jul. 2020.

GAYLES, J. G.; AMPAW, F. To stay or leave: Factors that impact undergraduate women's persistence in science majors. **NASPA Journal About Women in Higher Education**, v. 9, n. 2, p. 133-151, 2016. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19407882.2016.1213642>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

GODEC, S. Sciencey girls: Discourses supporting working-class girls to identify with science. **Education Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2018. Disponível em:

<<https://www.mdpi.com/2227-7102/8/1/19>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. **International Journal of Science Education**, v. 14, n. 5, p. 541-562, 1992. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069920140506>>. Acesso em: 25 mai.

2020.

IGNOTOFSKY, R. **As cientistas: 50 Mulheres que Mudaram o Mundo**. São Paulo: Blucher, 2017. 128 p.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

JUSTI, R.; ALMEIDA, B; SANTOS, M. Scientific Literacy: Going beyond decision-making. In: CONFERENCE OF THE EUROPEAN SCIENCE EDUCATION RESEARCH ASSOCIATION, 19, 2019, Bologna.

KOLSTØ, S. D. Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. **Science Education**, v. 85, n. 3, p. 291-310, 2001. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.1011>>. Acesso em: 28 abr. 2020.

KOLSTØ, S. D. Science education for democratic citizenship through the use of the history of science. **Science & Education**, v. 17, n. 8-9, p. 977-997, 2008. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-007-9084-8>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

LACKOVIĆ, N. Thinking with digital images in the post-truth era: A method in critical media literacy. **Postdigital Science and Education**, v. 2, n. 2, p. 442-462, 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s42438-019-00099-y>>. Acesso em 26 jul. 2020.

LIMA, N. W. *et al.* Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 155-189, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4933/9956>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

LIMA, N. W; NASCIMENTO, M. M. Opinion Page: A new challenge in the environmental scenario: Will Science Education defeat Post-Truth? In: MATTHEUS, M. (Org.). **HPS&ST Newsletter**, July, 2020. p. 12-15. Disponível em: <<https://www.hpsst.com/uploads/6/2/9/3/62931075/2020july.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

LIMA, N. W.; VAZATA, P. A. V.; MORAES, A. G.; OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. Educação em Ciências nos Tempos de Pós-Verdade: Reflexões Metafísicas a partir dos Estudos das Ciências de Bruno Latour. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 155-189, 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4933/9956>>. Acesso em: 26 maio 2020.

MCINTYRE, L. **Post-Truth**. Cambridge, MA: MIT Press, 2018. 240 p.

MANCUSO, R. **A Evolução do Programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul: Avaliação Tradicional x Avaliação Participativa**. 1993. 334 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. **Contexto Educativo: Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, n. 6, p. 1-5, 2000. Disponível em:

<<http://www.redepoc.com/jovensinovadores/FeirasdeCienciasproducaoestudantil.htm>>.

Acesso em: 10 jul. 2019.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: Ministério da Educação. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006, 84 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

MORAES, R. Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências. **Boletim Técnico do Procirs**, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M. J. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2016. Disponível em:

<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/317/204>>. Acesso em: 21 mai. 2020.

ORMASTRONI, M. J. S. **Manual de Feira de Ciências**. Brasília: CNPq, AED, 1990. 30 p.

OXFORD DICTIONARY. **Oxford Dictionary 2016 word of the year**, 2016. Disponível em: <<https://en.oxforddictionaries.com/word-of-the-year/word-ofthe-year-2016>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

PINHEIRO, B. C. S. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 329-344, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/13139/11886>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

ROSA, K.; MENSAH, F. M. Educational pathways of Black women physicists: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life. **Physical Review Physics Education Research**, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2016. Disponível em: <<https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.020113>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

ROSA, K; SILVA, M. R. G. Feminismos e Ensino de Ciências: análise de imagens de livros didáticos de Física. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, p. 83-104, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/revistagenero/article/view/31226/18315>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

ROSA, P. R. S. Algumas Questões Relativas a Feiras de Ciências: Para que Servem e Como Devem Ser Organizadas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 223-228, 1995. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7086/6557>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SANTOS, A. B. Feiras de Ciência: Um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/717/677>. Acesso em: 02 dez. 2019.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**, v. 20, n. 2, p. 71-99, 1995. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/71721/40667>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

SILVA, H. C. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, p. 53-59, 2006.

SILVA, F. F.; RIBEIRO, P. R. C. A participação das mulheres na ciência: problematizações sobre as diferenças de gênero. **Revista Labrys Estudos Feministas**, v. 10, p. 1-25, 2011. Disponível em: <<https://www.labrys.net.br/labrys20/brasil/fabiene.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SKIPPER, Y.; CARVALHO, E. “I Have Seen the Opportunities That Science Brings”: Encouraging Girls to Persist in Science. **The Educational Forum**, v. 83, n. 2, p. 199-214, 2019. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131725.2019.1576820>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

TORNERO, J. M. P. *et al.* How to confront fake news through news literacy? State of the art. **Doxa Comunicación**, v. 26, p. 211-235, 2018. Disponível em:

<<https://recyt.fecyt.es/index.php/doxacom/article/view/66582>>. Acesso em: 18 jul. 2020.

TURNBULL, S.; HOWE-WALSH, L.; SHUTE, J. Women in science and technology: a global development leadership pilot scheme. **NASPA Journal About Women in Higher Education**, v. 7, n. 2, p. 252-254, 2014. Disponível em:

<<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1515/njawhe-2014-0018>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

VAN CLEAVE, J. Scientifically based research in a post-truth era. **Education Policy Analysis Archives**, v. 26, n. 150, p. 1-24, 2018. Disponível em:

<<https://epaa.asu.edu/ojs/article/view/3392/2168>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

WAGHID, Y. Action as an educational virtue: Toward a different understanding of democratic citizenship education. **Educational Theory**, v. 55, n. 3, p. 323-342, 2005. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1741-5446.2005.00006.x>>. Acesso em: 06 mai. 2020.

WHITE, K. Are we serious about keeping women in science?. **Australian Universities' Review**, v. 57, n. 2, p. 84-86, 2015. Disponível em:

<<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1073638.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2020.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).