

**PROMOÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS MENINAS EM UMA SEQUÊNCIA
DIDÁTICA INVESTIGATIVAS DURANTE UM PROJETO DE EXTENSÃO**

**PROMOTION TO GIRL'S PARTICIPATION IN INVESTIGATIVE DIDACTIC
SEQUENCE DURING AN EXTENSION PROJECT**

**PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE NIÑAS EN UNA SECUENCIA DE
ENSEÑANZA DURANTE UN PROYECTO DE EXTENSIÓN**

ALMEIDA, Ester Aparecida Ely
ester.almeida@ufabc.edu.br
UFABC – Universidade Federal do ABC
0000-0002-5380-960X

FRANZOLIN, Fernanda
fernanda.franzolin@ufabc.edu.br
UFABC – Universidade Federal do ABC
0000-0001-8808-9107

MAIA, Roberta Assis
roberta.maia@ufabc.edu.br
UFABC – Universidade Federal do ABC
0000-0002-2460-1287

RESUMO: Defronte a necessidade da maior participação das meninas em temas das ciências da natureza, este trabalho investigou as contribuições de uma sequência didática que visou fomentar tal interação, durante um projeto de extensão. As ações de ensino se constituíram em entrevistas com cientistas mulheres e atividades investigativas, das quais participaram 85 crianças do 4º ano do Ensino Fundamental. As avaliações desse projeto, analisadas quali e quantitativamente, de maneira comparativa às observações realizadas nas escolas, forneceram dados a esta pesquisa. Após sua análise, constatou-se que as ações propostas auxiliaram na criação de referenciais femininos nas ciências e despertaram o interesse das crianças sobre os fenômenos abordados. Nessas práticas, as meninas tiveram maior participação do que nas aulas de ciências observadas.

Palavras-chave: Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Atividades investigativas. Gênero.

ABSTRACT Facing the greater engagement of girls in themes of the natural sciences, this work investigated the contributions of a didactic sequence aimed to foster such that interaction, during an extension project. The teaching actions consisted of interviews with women scientists and investigative activities, in which 85 children from the 4th year of elementary school participated. The assessments of the referred

project, analyzed quali and quantitatively, in comparatively observations in schools, provided data for this research. After the analysis, it was found that the proposed actions helped to create female references in the sciences and aroused children's interest in the phenomena addressed. In these practices, the girls had a greater participation than observed in science classes.

Keywords: Elementary school. Investigative activities. Gender.

RESUMEN Ante la necesidad de mayor participación de las niñas en temas de ciencias naturales, este trabajo investigó una secuencia didáctica que tuvo como objetivo fomentar dicha interacción, en un proyecto de extensión. Las acciones docentes consistieron en entrevistas a mujeres científicas y actividades investigativas, en las que participaron 85 estudiantes de 4º año de primaria. Las valoraciones del referido proyecto, analizadas cuali y cuantitativamente, comparativamente con las observaciones realizadas en escuelas, proporcionaron datos para esta investigación. Tras el análisis, se constató que las acciones propuestas ayudaron a crear referentes femeninos en las ciencias y despertaron el interés de los estudiantes por los fenómenos abordados. En estas prácticas, las niñas tuvieron mayor participación que en las escuelas observadas.

Palabras clave: Educación primaria. Actividades investigativas. Género.

1 INTRODUÇÃO

Identificam-se questões relacionadas a gênero em diversos setores, nas ciências da natureza, elas se refletem no menor número de mulheres que ocupam postos de trabalho em tecnologia, matemática, engenharia (ILO, 2016), física (LIMA; BRAGA; TAVARES, 2015) e nos cargos de liderança dessas áreas (GRAÑA, 2008; ILO, 2016), por exemplo. Diferenças que ocorrem pela influência de fatores econômicos, sociais, culturais, dentre outros (OLINTO, 2011), e pelo entendimento equivocado de que há características físicas, cognitivas e psicológicas intrínsecas às mulheres, as quais determinam seus papéis sociais e as tornam vulneráveis e/ou inaptas a determinadas tarefas (LOPES, 1998). Em tais estereótipos, as mulheres são associadas às ideias de ociosidade, passividade e confinamento ao lar, destacando-se o seu lugar na família, no casamento e na maternidade (MATOS, 2013). Imagens que podem influenciar na identidade (LIMA; SIQUEIRA, 2013) e escolhas das alunas, em seguir ou não as carreiras científicas (CARVALHO, 2017; SCHIEBINGER, 2001).

Evidenciam-se alguns desses estereótipos em levantamentos de concepções sobre os cientistas, nos quais se identificaram associações ao homem caucasiano, com inteligência excepcional, cabelos despenteados, dedicado ao trabalho e que não

estabelece outras formas de interação social, vive no laboratório, observa fenômenos e usa jaleco (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; LISBOA *et al.*, 2015; ALMEIDA, 2018). A mulher é minimamente representada, à qual se atribui características masculinas (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002). Nessas concepções estão presentes ideais de masculinidade, em torno do herói, do excêntrico e da renúncia à vida cotidiana, uma forma implícita na divisão do trabalho (SCHIEBINGER, 2001). Por vezes, essas concepções são reforçadas no próprio discurso científico - ao classificar e adjetivar os organismos com características humanas de feminilidade ou masculinidade, onde o masculino é superior ou dominante ao feminino (KELLER, 1996; SCHIEBINGER; 2001). Mediante o ensino de ciências (BRICCIA, 2013) e livros didáticos (MARTINS, 2006; PINHEIRO; SILVA, 2019) quando focados apenas no conteúdo conceitual e na memorização, sem abordar aspectos envolvidos na produção científica e nas relações entre ciência, filosofia, religião e sociedade. Pelos meios de comunicação em massa, ao apresentar narrativas de notícias científicas de forma simplificada e apelativa (FEINSTEIN; ALLEN; JENKINS, 2013). À eliminação dessas desigualdades, a educação científica tem papel fundamental (EUROPEAN UNION, 2015; ILO, 2016; UNESCO, 2018), haja vista a sua contribuição tanto na formação de quadros para atuar nessas áreas, como na promoção do interesse e envolvimento das pessoas acerca desses temas (FEINSTEIN, 2015; LEWENSTEIN, 2015). A literatura (BRICCIA, 2013; BRITO; FIREMAN, 2016; ZÔMPERO; LABURÚ, 2012) argumenta que a superação das concepções equivocadas sobre os cientistas e as ciências pode ocorrer por meio de abordagens que tratam de aspectos relacionados à Natureza da Ciência (NdC). As quais consideram questões internas e externas da construção e comunicação do conhecimento científico, podendo promover a compreensão desses processos e dos interesses pessoais, éticos, sociais, culturais, políticos (HEERDT; BATISTA, 2016; LEDERMAN, 2006; MOURA, 2014) e de gênero nela envolvidos (BRICCIA, 2013).

Dentre as alternativas para se tratar da NdC estão as atividades investigativas (AI) (ALLCHIN; ANDERSEN; NIELSEN, 2014; BRICCIA, 2013), que se orientam pela resolução de problemas ou indagações (MUNFORD; LIMA, 2007; CARVALHO, 2013; SANTANA; FRANZOLIN; MARINHO, 2016). Zômpero e Laburú (2012) identificaram na literatura como pontos em comum às AI: a definição do problema ou indagação; o

levantamento de hipóteses; o planejamento da investigação; a coleta de dados; a interpretação da informação; e a comunicação dos resultados. A problematização ou indagação pode partir tanto dos estudantes como dos professores, sendo que o envolvimento dos alunos será maior quando o tema for de seu interesse (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2013). Nesse sentido, a contextualização do assunto investigado ampara tanto o envolvimento, quanto a compreensão do problema (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2013). O levantamento de hipóteses permite a identificação das concepções dos estudantes sobre o tema (BENETTI; RAMOS, 2013), o que auxilia na construção de abordagens mais complexas (AZEVEDO, 2004). A coleta de dados e a interpretação do resultado apoiam a aprendizagem de habilidades práticas e procedimentos, tais como realizar medições e cálculos (AZEVEDO, 2004). Na resolução da atividade, devem-se relacionar os dados encontrados com as explicações elaboradas (MUNFORD; LIMA, 2007; BRITO; FIREMAN, 2016). A comunicação dos resultados possibilita a aprendizagem de atitudes como dialogar de maneira respeitosa (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2013). Além disso, as AI podem contribuir na alfabetização científica (ALLCHIN; ANDERSEN; NIELSEN, 2014; BRITO; FIREMAN, 2016). Além disso, as AI propiciam o trabalho em grupo e a interação entre os estudantes, tornando o trabalho em sala de aula mais dinâmico, participativo (CARVALHO, 2013; GOUW, FRANZOLIN; FEJES, 2013; BRITO; FIREMAN, 2016) e autônomo (AZEVEDO, 2004). Podem promover uma aproximação com o trabalho dos cientistas, o fazer científico (AZEVEDO, 2004; BRICCIA, 2013; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; BRITO; FIREMAN, 2016) e a estabelecer relações entre os conceitos, teorias e o mundo real, haja vista as diferenças entre a ciência escolar e a ciência dos cientistas (MUNFORD; LIMA, 2007; CARVALHO, 2013).

Por suas características, as AI são abordagens possíveis de serem realizadas junto às crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois de acordo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para esse ciclo, as ações pedagógicas devem articular as experiências vivenciadas pelas crianças e lhes proporcionar novas relações com o mundo, de maneira que possam ser mais ativas nessas construções (BRASIL, 2018). Além disso, considerando especificamente a área de Ciências da Natureza, o documento orienta quanto à necessidade de se interligar os campos de

saberes e promover o acesso à diversidade de conhecimentos científicos, de aproximar as crianças do fazer científico e das relações que envolvem essas construções (BRASIL, 2018). Todavia, alguns desafios foram identificados na implantação das AI nos Anos Iniciais de Ensino. Pesquisadores encontraram relatos de professores sobre insegurança para tratar dos temas relacionados às ciências da natureza, dificuldade na adequação ao currículo e escassez de recursos didáticos adequados para o desenvolvimento das atividades (BENETTI; RAMOS, 2013; GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; SANTANA; FRANZOLIN; MARINHO, 2016;). Ainda assim, para diferentes autores (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; BRITO; FIREMAN, 2016; SANTANA; FRANZOLIN; MARINHO, 2016), é possível trabalhar com as AI nesse nível de aprendizagem, sendo necessário adequar o grau de dificuldade do problema ou indagação proposta ao conhecimento e faixa etária das crianças.

Ainda que a literatura aponte o potencial das AI para promover a interação dos estudantes nos temas relacionados às ciências da natureza, ela não traz dados acerca da participação das meninas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental nessas atividades. Assim, esta investigação partiu da hipótese de que as AI podem contribuir com o engajamento das meninas nas aulas de ciências, por serem atividades que trazem como proposta, a desconstrução de visões equivocadas da NdC (SASSERON; CARVALHO, 2011; BRICCIA, 2013; ZÔMPERO; LABURÚ, 2012; BRITO; FIREMAN, 2016), promovendo o desenvolvimento cognitivo e pessoal, o envolvimento ativo dos estudantes com seu aprendizado e criando momentos para reflexão e expressão de suas ideias (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2013). Contrapondo-se aos papéis esperados para as meninas, de passividade e contemplação, dentre outras estereotipias de gênero (WALKERDINE, 1995; CARVALHO, 2001; CARDOSO; PARAISO, 2015). Portanto, esta pesquisa tem como objetivo investigar a participação das meninas do 4º ano do Ensino Fundamental nas AI. O presente trabalho pretende contribuir com a literatura trazendo dados empíricos sobre as contribuições de uma sequência didática investigativa voltada para fomentar a participação e interesse das meninas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em situações de ensino e aprendizagem de ciências da natureza.



2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é de cunho predominantemente qualitativo, ainda que alguns dados contaram com análise estatística simples. Os valores aqui descritos representaram tendências, que servem como importante ponto de partida para futuros estudos com amostragem ampliada. Pesquisas qualitativas assumem caráter exploratório ou descritivo (MARSHALL; ROSSMAN, 2006), dentre essas metodologias, temos a P-a, que orientou este trabalho, na qual ações que visam à transformação social ou à melhoria de uma prática são planejadas e investigadas (THIOLLENT, 2012). Identificou-se o problema em torno do qual está a P-a, nos estudos relacionados às questões de gênero, que apontaram à necessidade de maior participação das mulheres e meninas nos temas relacionados às ciências da natureza (EUROPEAN UNION, 2015; ILO, 2016). Gênero é um termo polissêmico na literatura (CARVALHO, 2013) e, em meio a essas discussões, Schiebinger (2001) propõe que ele seja utilizado com uma categoria relacional, auxiliando a destacar no comportamento identificado como masculino ou feminino, construtos sociais, culturais e históricos baseados nas diferenças hierárquicas que distinguem os sexos.

Na P-a é desejável que se reflita sobre as práticas da pesquisa e se considere as demandas dos sujeitos dela participantes (THIOLLENT, 2012). Neste trabalho, as reflexões sobre as ações realizadas nesta pesquisa e pelas pesquisadoras buscaram verificar se a SDI proposta atingia seus objetivos ou se havia necessidade de sua alteração. Aspectos que também foram discutidos nos encontros regulares com o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia (GPEnCiBio) da UFABC. Embora a SDI já contasse com atividades pré-estabelecidas, foi considerada a possibilidade de sua alteração mediante as interações observadas das meninas, já que a P-a implica essa transformação da ação, a partir das demandas dos sujeitos participantes da pesquisa.

O GPEnCiBio desenvolve o projeto Centro de Aprendiz de Pesquisador da UFABC (CAP-UFABC), que visa desenvolver ações de pesquisa e extensão em torno do ensino de ciências por investigação, o qual considerou oferecer, práticas pouco realizadas nas escolas: a investigação e a experimentação (BUENO, 2017). Algumas das AI da SDI foram delineadas pela equipe do projeto CAP-UFABC. A implantação

de tal projeto contou inicialmente com o apoio do CAP Universidade de São Paulo (CAP-USP) do Centro de Pesquisas em Meio Ambiente (CEPEMA), que pretende oferecer aos estudantes o contato com um ambiente de pesquisa e o desenvolvimento de AI nas ciências da natureza. Houve a ampliação do CAP-USP com a criação do CAP-UFABC. O principal apoio do CAP-USP foi com as premissas do referido projeto como o atendimento às escolas na universidade ideias de investigações e gerência das atividades com os alunos.

A SDI foi realizada durante o projeto de extensão Ensinando Ciências com atividades investigativas, que segue as orientações do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – nº 45587115.4.0000.5594. As professoras interessadas se inscreveram para o curso de extensão na página da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC) da UFABC. A seleção das turmas respeitou os critérios de nível escolar, faixa etária e disponibilidade da escola em participar nos horários pré-estabelecidos. Selecionaram-se 4 turmas (T1, T2, T3, T4), de 3 escolas (E1, E2, E3), das redes municipais de ensino do ABC paulista, atendidos 85 estudantes com faixa etária entre 9 e 10 anos, do 4º ano do Ensino Fundamental, do período da manhã. Cada turma participou de duas visitas, que duraram aproximadamente 2 horas, em semanas consecutivas. Tais ações foram desenvolvidas por duas mediadoras (M1, M2), sendo M1 professora universitária e M2 mestranda que atuam na área de Ensino de Ciências e Biologia. Também contaram com a colaboração de duas monitoras, estudantes da graduação da UFABC, as quais auxiliaram na coleta de dados à avaliação do projeto, nas filmagens e na preparação das atividades.

O quadro 1, traz o roteiro da SDI, o qual será detalhado a seguir. Algumas dessas AI foram delineadas pelo CAP-UFABC: Investigar qual a quantidade de açúcar no chiclete; Investigar qual latinha de refrigerante afunda primeiro: normal ou zero; Investigar a acidez de diferentes substâncias. As outras atividades foram elaboradas ou inseridas pelas autoras, sendo elas: Apresentação e questionário inicial; Entrevistas com as/os cientistas; Investigar a possibilidade de fazer sombras iguais com objetos de formatos diferentes (adaptada de Carvalho e Gonçalves (1995)); Encerramento e questionário final.

Quadro 1 - Roteiro da SDI, incluindo atividades prévias e finais de avaliação

Objetivos da SDI: Espera-se que com essa sequência didática investigativa a criança seja capaz de: 1) desenvolver seu interesse e participação nas atividades relacionadas ao ensino de Ciências; 2)
--



conhecer sobre as possibilidades da participação das mulheres na produção do conhecimento científico; 3) desenvolver habilidades de investigação; 4) conhecer sobre fenômenos e conceitos relacionados aos temas açúcar nos alimentos; propriedades das substâncias; luz e sombras.
<i>Avaliações prévias</i>
Objetivos: Nesta aula, espera-se que a criança: 1) conheça o plano de atividades; 2) expresse suas concepções e interesses iniciais a respeito da ciência; 3) expresse sua percepção sobre a possibilidade da atuação das mulheres como cientistas.
Local/ duração: sala de aula na escola/30 minutos.
Conteúdos: 1) plano de atividades; 2) envolvimento, interesse e participação nas atividades relacionadas às ciências; 3) interesse sobre os temas das ciências; 4) visão da possibilidade de participação das mulheres nas ciências da natureza.
Estratégias didáticas: 1) apresentação do plano de atividades e avaliação inicial das concepções e percepções das crianças por meio de questionários*; 2) diálogo com os estudantes para o esclarecimento de dúvidas; 3) orientações para a resolução do questionário; 4) observação da interação dos estudantes durante as aulas de ciências.
Material de apoio: questionário* inicial impresso
Primeira entrevista com as/os cientistas
Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) construir referências da participação das mulheres na produção do conhecimento científico; 2) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: sala de aula na UFABC/30 minutos.
Conteúdo: 1) cientistas e suas pesquisas nas ciências da natureza.
Estratégia didática: entrevistas realizadas pelas crianças com pesquisadoras e pesquisadores da UFABC.
Material de apoio: equipamento multimídia para projeção de imagem.
AI: Investigar qual a quantidade de açúcar no chiclete
Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) desenvolver habilidades de investigação; 2) propor estratégias para investigar a quantidade de açúcar presente no chiclete; 3) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: LIPEC**/30 minutos.
Conteúdos: 1) habilidades investigativas; 2) presença de açúcar nos alimentos; 3) aspectos relacionados à NdC.
Estratégia didática: 1) AI
Materiais de apoio: uma balança de cozinha; mesa ou balcão; chicletes para cada um dos participantes; saco plástico transparente pequeno; cartaz informativo; lousa; giz; lápis; borracha; folha de registro.
AI: Investigar qual latinha de refrigerante afunda primeiro: normal ou zero
Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) desenvolver habilidades de investigação; 2) perceber a quantidade de açúcar nos alimentos; 3) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: LIPEC**/30 minutos.
Conteúdos: 1) habilidades investigativas; 2) presença de açúcar nos alimentos; 3) aspectos relacionados à NdC.
Estratégia didática: 1) AI
Materiais de apoio: uma lata de refrigerante adoçado com açúcar; uma lata de refrigerante adoçado com adoçante; dois frascos transparentes com o mesmo tamanho, mas com quantidades diferentes de açúcar em cada um deles; um recipiente grande e transparente com água (exemplo, um aquário).
Segunda entrevista com as/os cientistas
Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) construir referências da participação das mulheres na produção do conhecimento científico; 2) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: LIPEC**/30 minutos.
Conteúdo: 1) cientistas e suas pesquisas nas ciências da natureza.
Estratégia didática: 1) entrevistas realizadas pelas crianças com pesquisadoras e pesquisadores da UFABC
Material de apoio: equipamento multimídia para projeção de imagem.
AI: Investigar a acidez de diferentes substâncias



Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) desenvolver habilidades de investigação; 2) compreender que diferentes substâncias podem reagir entre si; 3) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: LIPEC**/30 minutos.
Conteúdos: 1) habilidades investigativas; 2) substâncias e suas transformações; 3) aspectos relacionados à NdC.
Estratégia didática: AI
Materiais de apoio: suco de repolho roxo; sabão em pó; água; leite; suco de laranja; vinagre; bicarbonato de sódio; copos descartáveis; tabela graduada; lousa; giz; lápis; borracha; folha de registro; mesa ou balcão.
AI: Investigar a possibilidade de fazer sombras iguais com objetos de formatos diferentes
Objetivos: Nesta etapa, espera-se que a criança seja capaz de: 1) desenvolver habilidades de investigação; 2) compreender as relações entre a luz e os objetos; 3) compreender aspectos relacionados à NdC.
Local/ duração: LIPEC**/ 30 minutos.
Conteúdos: 1) habilidades investigativas; 2) formação das sombras; 3) aspectos relacionados à NdC.
Estratégia didática: AI
Materiais de apoio: formas geométricas de tamanhos variados; luminária; lápis de cor; cartolina.
Avaliação Final
Objetivos: Nesta aula, espera-se que a criança seja capaz de: 1) expressar seus interesses e percepções relacionados às ciências; 2) expressar a sua percepção sobre a possibilidade da atuação das mulheres como cientistas.
Local/ duração: sala de aula na escola/30 minutos
Conteúdos: 1) interesse sobre os temas das Ciências; 2) visão da possibilidade de participação das mulheres nas ciências.
Estratégias didáticas: 1) avaliação final das concepções e percepções das crianças por meio de questionários*; 2) orientações sobre o questionário.
Material de apoio: questionário final impresso.
* os questionários relatados não foram utilizados como dados para a análise relatada neste artigo ** Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências (LIPEC)

Fonte: Autores, 2020

A SDI iniciou com a visita da pesquisadora nas turmas selecionadas, para avaliar a postura das meninas nas aulas de ciências. A observação de apenas uma aula não é suficiente para definir o comportamento de uma turma, assim, não se pode afirmar que o observado nas escolas é uma tendência. Porém, esses dados ganham significados quando se observam várias turmas e os mesmos padrões são identificados. Ressalta-se que não é propósito desta investigação a comparação com o trabalho das professoras, essas observações forneceram referências para identificar ou não contrastes com as interações observadas na SDI. Em continuação, realizaram-se as entrevistas com as/os cientistas pelas crianças. Houve o cuidado de se apresentar a cada turma, minimamente, uma pesquisadora e 2 áreas diferentes de pesquisa. Dentre as(os) pesquisadoras(os) voluntários foram selecionadas diferentes áreas de conhecimento: Biosistemas; Físico-Química; Física e Ciência dos Materiais; Ciência da Computação; Engenharia da Informação; Física teórica e Neurociência

Aplicada. Das turmas participantes, 3 entrevistaram 2 cientistas. A/O(s) cientistas apresentaram suas pesquisas e depois as crianças lhes perguntaram sobre a apresentação, a motivação à escolha profissional e quais seriam os outros interesses da(os) entrevistada(os). Nessas interlocuções abordaram-se alguns dos aspectos da NdC, dentre eles: os desafios no desenvolvimento das pesquisas; possíveis implicações sociais das ciências da natureza; as motivações pessoais à escolha profissional; o trabalho em equipe; instituições de fomento. As entrevistas e as orientações didáticas que subsidiaram a elaboração, o desenvolvimento e reflexões sobre a SDI, foram pautadas na literatura (SCHIEBINGER, 2001; RICHMOND, 2007; SARDENBERG, 2007), que aponta a criação de referências sobre a atuação das mulheres cientistas e o tratamento mais equitativo das meninas e meninos, com potencial de auxiliar na desconstrução dos estereótipos de gênero. Tais referências também podem contribuir na humanização e desmistificação das ciências e cientistas ao apresentar a especificidade das áreas e promover a compreensão de que há muitas formas de se fazer pesquisas (ALLCHIN; ANDERSEN; NIELSEN, 2014).

Após as entrevistas, as crianças foram até o laboratório didático para realizar as AI. Durante as atividades, as crianças foram chamadas para realizar os procedimentos, seja como representantes da turma, nas atividades relacionadas ao chiclete e refrigerante, seja como atuantes em subgrupos, nas atividades sobre as sombras e acidez. Além disso, nessas ações M1 e M2 fizeram perguntas indistintamente para meninas e meninos, de maneira que todos participassem. Durante a proposição da metodologia para solucionar as AI, M1 e M2, problematizavam as falas das meninas e meninos, de modo que refletissem sobre a viabilidade das suas sugestões e para que buscassem soluções aos impasses identificados, sem lhes apresentar as respostas ao problema.

Quanto ao objetivo conceitual das AI, sobre a quantidade de açúcar no chiclete e qual latinha de refrigerante afunda primeiro, foi a investigação acerca da quantidade de açúcar presente nos alimentos, que também subsidiou reflexões sobre a saúde humana. Nas concepções iniciais das crianças, o consumo excessivo de açúcar pode causar doenças, mas elas não tinham clareza do que caracteriza o excesso. Após a introdução do problema a ser resolvido, *Qual é a quantidade de açúcar presente no chiclete? Como podemos fazer para saber isso?*, as crianças sugeriram

procedimentos para solucionar o problema, relacionando-os com suas experiências prévias. Em suas hipóteses, o chiclete fica sem o sabor doce após a mastigação, o que está relacionado à perda de açúcar, essa perda implica na variação do seu peso final. Assim, apresentaram propostas para retirar o açúcar do chiclete como cortá-lo em pedacinhos, apertá-lo, dissolver o açúcar na água, mascar o chiclete e verificar o peso da pessoa que o mascou. Questionadas quanto à viabilidade das propostas, concluíram que o problema poderia ser resolvido pesando o chiclete antes e após a mastigação. Para determinar a quantidade perdida, correspondente ao “peso” (massa) do açúcar, sugeriram efetuar uma subtração.

Já para tratar do problema, *Qual latinha afunda primeiro, do refrigerante normal ou zero, quando os colocarmos no balde com água?*, como as crianças desconheciam o conceito de densidade (relação entre a massa e o volume do corpo), inicialmente foram utilizados dois frascos de mesmo tamanho com diferentes quantidades de açúcar e feita uma pergunta: Qual dos frascos irá afundar ou boiar quando os colocarmos no balde com água? As crianças levantaram hipóteses e justificativas as suas escolhas e, depois, os frascos foram colocados na água. Os levantamentos iniciais e essa observação auxiliaram na compreensão do que ocorre com as latinhas. As latinhas possuem o mesmo tamanho e material, porém o refrigerante normal é adoçado com açúcar e o refrigerante zero, com adoçante. Desse modo, comparando as latinhas, as crianças concluíam que o refrigerante normal afundou mais do que o refrigerante zero por ter mais açúcar. Ao final, as mediadoras explicaram que, mesmo não tendo tanto açúcar, os refrigerantes zero também podem ser prejudiciais quando muito consumidos.

Em se tratando da AI Acidez de diferentes substâncias, o objetivo conceitual foi a compreensão de que as substâncias possuem diferentes propriedades e podem reagir entre si. Abordou-se esses assuntos por meio de um experimento com indicador de ácido-base, que são substâncias encontradas em diversos alimentos e ao serem adicionados a uma solução, indicam se ela é ácida ou básica pela mudança na coloração. Como no caso do suco de repolho, no qual tons de cores próximas ao azul e verde indicaram as substâncias básicas, tons próximos ao violeta, revelaram substâncias neutras e as colorações próximas ao tom vermelho as substâncias ácidas. Outros reagentes apresentam uma paleta diferente. Nas concepções iniciais

das crianças as substâncias ácidas estão presentes nas frutas cítricas, no sabor azedo, na digestão, podem ser líquidos que causam queimaduras e liberam fumaça, desconhecem substâncias básicas ou neutras. Partindo-se desses conhecimentos, introduziu-se a pergunta de investigação: *Quais dessas substâncias são ácidas, neutras ou básicas?* As crianças apresentaram suas hipóteses para cada substância, sugeriram uma classificação e, em seguida, realizaram as misturas. Observaram que ocorreu uma transformação, registraram os resultados e, ao final, compartilharam com a turma as suas conclusões.

Por fim, a AI sobre as sombras, teve como objetivo conceitual a compreensão das relações entre a luz e os objetos, a partir da questão *Como fazer sombras iguais com objetos diferentes?*. A contextualização para a atividade foi realizada através do ambiente criado e pela ação manipulativa do material fornecido (diferentes formas geométricas de tamanhos variados, lápis de cor e cartolina). Nas concepções iniciais das crianças, as sombras emanam dos objetos, formando imagens idênticas, podendo ocorrer na ausência da luz. Solicitou-se que as crianças tentassem resolver o problema a partir da manipulação dos materiais. Ao movimentarem as formas geométricas, as crianças perceberam que a sombra não assume, necessariamente, a forma do objeto, por vezes, seu contorno é diferente ou com áreas mais claras, de acordo com a posição e a distância que se encontravam do ponto de luz e da cartolina. Além disso, perceberam que os objetos impedem a passagem da luz e, assim, forma-se a sombra. Cada grupo compartilhou a forma como resolveu o problema.

Os registros avaliativos das atividades do projeto, obtidos através de videograções nas escolas e universidade foram utilizados como fonte de dados nesta pesquisa. Na pesquisa qualitativa, a coleta de dados deve ser planejada com métodos sistemáticos, o que permite uma descrição estruturada dos fatos observados e de suas relações (MARSHALL; ROSSMAN, 2006), que neste trabalho foram predominantemente descrições comparativas das interações observadas nas aulas de ciências e no curso de extensão universitário. A sua investigação apoiou-se na análise de conteúdo, segundo Bardin (2009), em três fases: pré-análise, exploração e tratamento, interpretação dos resultados. A pré-análise iniciou com a transcrição das falas das crianças. Após a transcrição, foi feita a leitura geral dos arquivos e estabelecidas as categorias, unidades de registro (trechos que evidenciam as



categorias), as regras de contagem e frequência. Pautou-se as categorias em alguns dos aspectos possíveis de serem trabalhados nas AI (MUNFORD; LIMA, 2007; CARVALHO, 2013), as quais serão apresentadas no quadro 2. À codificação, os trechos desses discursos foram enumerados e classificados por cores.

Quadro 2 - Categorias (C.) para investigar a interação das crianças, codificação e regras de contagem

C.	descrição	codificação	regras de contagem
perguntas	Esta categoria envolveu as perguntas realizadas pelas crianças, relacionadas ao tema em estudo nas ações de ensino de ciências.	Os trechos que corresponderam a essa categoria foram enumerados e marcados com a cor vermelha.	Verificou-se o total de perguntas realizadas pelas meninas e meninos nas discussões coletivas. Realizou-se a contagem nas escolas e na visita à universidade.
enunciações	Esta categoria envolveu os comentários das crianças sobre o assunto abordado, realizados durante os momentos de participação coletiva mediados pelas professoras ou mediadoras.	Os trechos que corresponderam a essa categoria foram enumerados e marcados com a cor azul.	Verificou-se o total de comentários, observações e analogias utilizadas pelas meninas e meninos nas discussões coletivas. Realizou-se a contagem nas escolas e na visita à universidade.
hipóteses	Esta categoria envolveu a manifestação das crianças acerca das suposições sobre os temas investigados nas ações de ensino de ciências.	Os trechos que corresponderam a essa categoria foram enumerados e marcados com a cor verde.	Verificou-se o total de suposições elaboradas pelas meninas e meninos nas discussões coletivas. Realizou-se a contagem nas escolas e na visita à universidade.
argumentos	Esta categoria envolveu a enunciação das crianças com o propósito de esclarecer e ou defender o seu ponto de vista sobre o tema investigado, durante os momentos de participação coletiva mediados pelas professoras ou mediadoras.	Os trechos que corresponderam a essa categoria foram enumerados e marcados com a cor marrom.	Verificou-se o total de argumentos elaborados pelas meninas e meninos com o propósito de esclarecer e ou defender o seu ponto de vista, nas discussões coletivas. Realizou-se a contagem nas escolas e na visita à universidade.

Fonte: Autores, 2020

Para Bardin (2009), na exploração e tratamento dos dados, contam-se os termos recorrentes e se estabelecem relações com as categorias. Nesta pesquisa, na análise da participação das meninas, verificou-se se as categorias foram ou não contempladas, feita a contagem das frases e estabelecida a sua frequência. Na interpretação dos dados, investigou-se a participação das meninas no cotidiano escolar e durante a SDI. Ademais, as participações dos meninos foram analisadas da mesma forma e utilizadas para comparação. Vale ressaltar que, na análise da interação das crianças, considerou-se somente aquelas observadas durante a



participação em diálogos coletivos mediados pelas professoras nas escolas ou pelas mediadoras nas visitas à universidade. As interações realizadas em pequenos grupos foram excluídas da análise, devido à falta de aparato tecnológico adequado para evidenciar com clareza as suas falas.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para auxiliar na análise das ações propostas na SDI deste trabalho, foram consideradas as interações das meninas durante o cotidiano escolar. Na atividade desenvolvida na E1, T1, abordou-se o tema fotossíntese. A explicação da professora foi intercalada com perguntas direcionadas aos estudantes e leituras no livro didático. Os meninos participaram ativamente da atividade e pareciam acompanhar a leitura, responderam as indagações, realizaram perguntas e trouxeram exemplificações durante as explicações da professora. Algumas meninas também pareciam acompanhar a leitura, mas não fizeram deliberadamente qualquer pergunta ou comentário sobre o assunto em estudo.

Na atividade desenvolvida na E2, T2, que abordou o tema micro-organismos, realizou-se uma AI sobre a decomposição dos pães. A professora propôs um problema para que os estudantes resolvessem. Em seguida, orientou quanto à montagem do experimento, verificou seus conhecimentos prévios, solicitou que levantassem hipóteses e argumentassem sobre seu ponto de vista. Essa atividade, com caráter investigativo, contou com a participação tanto das meninas como dos meninos. Além disso, todas as categorias de interação foram identificadas durante a atividade, o que não foi identificado nas outras aulas observadas nas escolas.

Na atividade desenvolvida na E2, T3, que abordou o tema sustentabilidade, a professora promoveu um diálogo entre os estudantes acerca de uma animação que foi assistida durante a aula. Nesses momentos, verificou-se a atuação predominante de duas meninas e três meninos; assim, poucos estudantes participaram da atividade.

Na atividade desenvolvida na E3, T4, observou-se o desenvolvimento de um trabalho em grupo sobre o tema alimentação. Os grupos foram compostos de forma heterogênea e observou-se que seus componentes conversavam entre si para trocar ideias e realizar a atividade, participando de forma ativa. Além disso, as meninas



procuravam, a todo o momento, conversar com as participantes dos outros grupos, ações que também foram observadas entre os meninos.

Cada aula observada contou com um tipo de abordagem de ensino, tal aspecto parece ter uma relação com as ações e inter-relacionamento das meninas. Observou-se a menor interação das meninas na prática predominantemente expositiva e na atividade dialogada. Em se tratando da interação na SDI, após a análise dos dados disponíveis nas videografações, averiguou-se que as meninas realizaram interações em todas as categorias pré-estabelecidas para análise de sua postura (tabela 1).

Tabela 1 – Média de interações das crianças durante as atividades de ciências nas escolas e ação extensionista (** Taxa - total de interações/duração da atividade)

Aulas de Ciências (somatória do tempo de duração das atividades nas 4 turmas = 178 min)						
	Número de ocorrências por categoria				Interações	
	Argumentação	Enunciação	Hipóteses	Perguntas	Total	Tx**
meninas (N=32)	2	22	3	15	42	0,2
meninos (N=53)	1	48	5	26	80	0,4
total (N=85)	3	70	8	41	122	0,7
SDI (somatória do tempo de duração das atividades nas 4 turmas = 934 min)						
	Número de ocorrências por categoria				Interações	
	Argumentação	Enunciação	Hipóteses	Perguntas	Total	Tx**
meninas (N=31)	24	744	146	41	955	1
meninos (N=45)	17	961	183	123	1284	1,3
total (N=76)	41	1705	329	164	2239	2,3

Fonte: Autores, 2020

Comparativamente ao que se observou nas escolas, na SDI, as meninas efetuaram mais interações, assim como a média de interação geral das crianças foi o triplo daquelas verificadas nas escolas, o que pode ser observado pelas taxas de interações, que nos permite inferir o impacto das ações propostas na SDI. Já, a tabela 2, evidencia a interação mais equitativa de meninas e meninos, na SDI, com a participação ligeiramente maior das meninas.

Tabela 2 – Média de interações das crianças nas escolas e ação extensionista

número de crianças que interagiram durante as ações de ensino (%*)	Aulas de Ciências		SDI	
	Meninas (N=32)	Meninos (N=53)	Meninas (N=31)	Meninos (N=45)
	15 (48%)	39 (73%)	30 (97%)	42 (93%)

Fonte: Autores, 2020



Levando-se em conta os aspectos analisados, inferiu-se que a participação das meninas, durante as aulas de ciências observadas, foi menor que a dos meninos, tanto em relação à variação no número de participantes quanto às interações efetuadas.

Na SDI proposta neste trabalho, 97% do total das meninas participaram das AI se expressando oralmente. Na escola, esse percentual foi de 48%. No caso dos meninos, 93% do total de meninos participaram se expressando oralmente nas AI. Na escola, esse percentual chegou a 73% em relação ao total de meninos.

Neste projeto, a adoção das AI foi realizada visando promover a maior participação dos estudantes, conseqüentemente, das meninas. Todavia, tais atividades talvez não garantam essa maior participação. Contribui para esse entendimento a AI observada na T2, na qual identificou-se o maior número de intervenções, dentre as atividades verificadas nas escolas, porém com a participação de poucos estudantes.

Possivelmente, contribuam para esses resultados, as ações que se encontram descritas nas orientações didáticas adotadas pelas mediadoras como intenções pedagógicas que visam à equidade de gênero nas ações de ensino. Para Sales, Villas e Las Heras (2016), os docentes podem contribuir à desconstrução das estereotípias de gênero ao refletir sobre sua prática e adotar ações em prol da equidade. No caso das atividades relacionadas às ciências da natureza, tais ações devem auxiliar tanto meninas como meninos, indistintamente, no desenvolvimento e construção das habilidades e competências desejáveis para essas áreas (CARDOSO; PARAÍSO, 2015). O quadro 3, traz para exemplificação, a construção dos diálogos que visaram o desenvolvimento da argumentação, o levantamento de hipóteses, a comunicação dos resultados durante a realização da AI no projeto de extensão.

Quadro 3 - Trechos das falas das crianças durante o levantamento de hipótese e solução do problema

AI sobre a quantidade de açúcar no chiclete (Escola 1/Turma 1)	
1	M1: Como será que a gente pode fazer para descobrir quanto tem de açúcar nesse chiclete? (Silêncio. A M1 aguarda resposta)
2	Aluna7: Com medidor de açúcar! (hipótese)
3	Aluno3: Pesquisa na internet. (hipótese)
4	Aluna6: Tirar o açúcar. (hipótese)
5	M1: Tirar o açúcar? Olha, é uma boa ideia tirar o açúcar, Aluna 3. Como que a gente pode



	fazer isso?
6	Aluno5: Espremendo ele? (hipótese)
7	M1: Espremendo? Se espremer será que vai sair o açúcar?
8	Coro: Não! (hipótese)
9	Aluno9: Não é uma esponja que sai água. (argumentação)
10	M1: Será que vai sair? Eu acho que vai ser difícil sair o açúcar espremendo. Alguém tem alguma outra ideia?
AI sobre as sombras (Escola 3 - Turma 4)	
11	M1: Conforme eu vou mexendo o que vai acontecendo com meu objeto?
12	Aluna1: Vai mudando de posição. (enunciação)
13	M1: E o que vai acontecendo com a sombra?
14	Aluna1: Vai mudando o formato. (enunciação)
15	M1: Por que que faz a sombra?
16	Aluno2: Por causa da luz e do objeto. (enunciação)
17	M1: E por que a luz e o objeto faz fazer a sombra?
18	Aluno2: A luz fica em cima do objeto e embaixo fica a sombra. Fica escuro não passa a luz. (argumentação)
19	M1: Vocês concordam com ele?
20	Aluno4, 6, 7 e Aluna1, 3, 5: Sim. (enunciação)
21	M1: O que você acha Aluno 4?
22	Aluno4: Eu concordo também, é que nem o eclipse. (argumentação)
23	M1: O que acontece no eclipse?
24	Aluno4: A Lua passa na frente do Sol e aí faz uma sombra na Terra. (argumentação)

Fonte: Autores, 2020

No quadro 3, são apresentados trechos das falas dos estudantes, dos momentos do levantamento de hipóteses entre as linhas 1 e 10, no qual os estudantes sugerem a solução para a retirada de açúcar dos chicletes. Em continuação, entre as linhas 11 e 24 são apresentadas as explicações realizadas pelas crianças sobre a formação da forma das sombras. Essas argumentações foram apoiadas nas observações e procedimentos realizados no desenvolvimento da AI. Nesses trechos, as crianças prestavam atenção na explicação dos colegas, em silêncio.

Tal quadro é representativo dos diálogos realizados durante as AI, nas quais, meninas e meninos foram convidados a apresentar as suas ideias e contribuir para resolver os problemas propostos. Durante as atividades foram identificadas algumas similaridades nas concepções iniciais e nas metodologias propostas para a resolução dos problemas elaborados tanto pelas meninas como meninos. As considerações e proposições das crianças foram entremeadas de questionamentos que visaram fomentar as suas reflexões e propiciar a distribuição mais equitativa da fala de todos os participantes, dessa forma, tomando-se o cuidado de estimular a participação das meninas. Além disso, foram realizados diferentes procedimentos próprios das AI,

como a coleta de dados, a observação do fenômeno, a manipulação de objetos, que se aproximam das ações realizadas pelos cientistas. Vale ressaltar, que em todas as atividades, foi mantido um diálogo respeitoso entre meninas e meninos enquanto cada um defendia sua opinião. A exposição dos resultados obtidos é a etapa de sistematização coletiva do conhecimento ou a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, momento em que os estudantes tomam consciência de suas ações e podem perceber o que deu certo ou não, bem como o seu motivo (LEDERMAN, 2006; CARVALHO, 2013). Esse processo é permeado de oportunidades para o desenvolvimento e compreensão de significados (LIMA; MAUÉS, 2006).

Neste trabalho, procurou-se estabelecer relações entre as concepções das crianças e o problema a ser resolvido, porém, os contextos físico e sociocultural proporcionados pelo espaço onde foram realizadas as AI e o contato com as/os cientistas promoveram a motivação e o envolvimento com a problematização.

Falk e Dierking (2000), por sua vez, consideram que a aprendizagem de ciências poderá ser influenciada pela motivação pessoal referente às informações e interesse que as pessoas têm sobre o tema, pelo contexto sociocultural, referente às crenças e valores compartilhados pelo grupo, e pelo contexto físico, referente às sensações despertadas pelo espaço.

Vivenciar as AI permite aos estudantes conhecimentos de processos próximos àqueles realizados pelos cientistas, podendo ampliar seus conhecimentos a respeito da NdC (LEDERMAN, 2006; CARVALHO, 2013). Ademais, a proposta aqui apresentada vai ao encontro do observado por Gouw, Franzolin e Fejes (2013) e Santana, Franzolin e Marinho (2016), que afirmam ser possível a utilização de SDI nos Anos Iniciais de Ensino, pois fomentam a participação ativa dos estudantes. Durante as AI realizadas no projeto de extensão, os estudantes expuseram as suas ideias sobre o tema investigado, trabalharam em equipe, realizaram a coleta de dados, manipularam os materiais disponíveis na atividade e buscaram solucionar o problema a partir de suas observações e das informações fornecidas. Dessa forma, eles puderam se envolver ativamente na atividade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após investigar a interação das meninas durante o desenvolvimento da sequência didática investigativa oferecida no projeto de extensão, tendo em vista as mesmas categorias utilizadas nas escolas (perguntas, enunciações, hipóteses e argumentos), concluímos que, nas SDIs, houve maior participação das meninas. Essa participação pode ser justificada tanto pelo uso da abordagem investigativa, quanto pelo cuidado nas formas de tratamento utilizadas pelas mediadoras.

A literatura já menciona que as atividades investigativas proporcionam maior envolvimento das crianças nas atividades de ensino e aprendizagem, com a elaboração de perguntas, levantamentos de hipóteses, coleta de dados, argumentação e, assim, estimulam a sua participação. Porém, mesmo diante desses aspectos foi possível observar que a participação das crianças nem sempre é equânime, pois observamos nas escolas, que a participação dos meninos teve destaque, em relação à participação das meninas. Já na SDI realizada durante o projeto de extensão, em alguns casos, as meninas tomaram a frente nas interações.

Estes resultados sugerem que as ações desenvolvidas na SDI potencializaram a participação das meninas no processo de ensino e aprendizagem de ciências da natureza. Consideramos que contribuíram para essa participação, as orientações adotadas pelas mediadoras que tratam: 1) do cuidado em evitar o uso de exemplos e/ou analogias sexista, 2) da distribuição das perguntas e 3) do tempo de fala dos estudantes de maneira mais equitativa e 4) da construção de referências acerca da participação das mulheres nas ciências como produtoras de conhecimentos. A criação dessas referências, o cuidado e o estímulo nas formas de participação dessas crianças também podem auxiliar na desconstrução das estereotípias de gênero associadas à passividade e a contemplação. Por tais razões, os dados ajudam-nos a concluir que as ações desenvolvidas durante o projeto de extensão têm potencial para aproximar as meninas das ciências da natureza.

Grande parte dessas ações poderia ser adaptada e desenvolvida nas aulas de ciências no contexto escolar e ser voltada para propiciar a participação de outros perfis de alunos. Ademais, não podemos afirmar que a visão das meninas sobre ciências é simplesmente resolvida com o projeto. Essa não era nossa intenção, mas, por meio



dele, procurou-se investigar ações que poderiam contribuir para a maior aproximação das meninas com as ciências e suas participações nas aulas.

Em síntese, durante a SDI, foram apresentados novos referenciais femininos da participação da mulher na ciência e, através das AI – que despertam a curiosidade e o interesse sobre os fenômenos e aproximam os alunos da compreensão das formas de produção do conhecimento científico - espera-se que as meninas, particularmente, sejam incentivadas a atuar mais em questões relacionadas às Ciências. Porém, restam-nos novos questionamentos, será que tais atividades têm potencial de estimular a participação das meninas de outras faixas etárias? E como será a participação dessas estudantes nas atividades em grupos mistos de meninas e meninos?

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos apoios concedidos pela bolsa de pós-graduação à UFABC, à ProEC da UFABC pelo apoio ao Projeto extensionista, e à colaboração do CAP – USP (CEPEMA).

ESTER APARECIDA ELY DE ALMEIDA

Atualmente, é doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática pela Universidade Federal do ABC.

FERNANDA FRANZOLIN

Atualmente atua no cargo de Professora Adjunta do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC e líder do Grupo de Pesquisa GPEnCiBio, Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia.

ROBERTA ASSIS MAIA

Atualmente é Professora Colaboradora Adjunta do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D.; ANDERSEN, H. M.; NIELSEN, K. Complementary Approaches to Teaching Nature of Science: Integrating Student Inquiry, Historical Cases, and Contemporary Cases in Classroom Practice. *Science Education*, v. 98, n. 3, p. 461-486, 2014.

ALMEIDA, A. E. A. *A percepção e o envolvimento das meninas com relação às ciências naturais e as atividades investigativas*. 2018. 139f. Dissertação (Mestrado).

Programa De Pós-Graduação em Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.* São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p.19-33.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo.* Lisboa: Edições 70, 2009.

BENETTI, B.; RAMOS, E. M. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos Anos Iniciais *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. Atas do IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013.*

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. 2018.

BRICCIA, V. (2013). Sobre a natureza da ciência e o ensino. *In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.* São Paulo: Cengage Learning, 2013, p.1-20.

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. *Ensino Pesquisa Educação em Ciências, v. 18, n. 1, p.123-146, 2016.*

BUENO, K. C. *O livro didático e a utilização de outros recursos, procedimentos e espaços escolares internos nas aulas de Ciências Naturais dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.* 2017. 127p. Dissertação (Mestrado) - Programa De Pós-Graduação em Ensino, História, Filosofia das Ciências e Matemática. Universidade Federal do ABC, Santo André.

CARDOSO, L. R.; PARAÍSO, M. A. Tecnologia de Gênero e a produção de sujeitos no currículo de aulas experimentais de Ciências. *Currículo sem Fronteiras, v. 15, n. 1, p. 155-177, 2015.*

CARVALHO, A. M. P. C.; GONÇALVES, M. E. R. As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 1, 1995.*

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação na sala de aula.* São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, G. P. Formação continuada e representações de gênero no espaço escolar. *Atos de Pesquisa em Educação, v. 12, n. 3, p. 759-782, 2017.*

CARVALHO, M. P. Mau aluno, boa aluna? Como as professoras avaliam meninos e meninas. *Estudos Feministas, v. 9, 2001, p. 554-574.*



EUROPEAN UNION. *Special Eurobarometer 428 "Gender Equality"*. Belgium: European Commission, 2015.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. *Learning from museums: visitor experiences and the making of meaning*. Boston: Altamira Press, 2000.

FEINSTEIN, N. W. (2015). Education, communication, and science in the public sphere. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 52, n. 2, 2015, p. 145-163.

FEINSTEIN, N. W.; ALLEN, S.; JENKINS, E. Outside the pipeline: Reimagining science education for nonscientists. *Science, American Association for the Advancement of Science*, v. 340, n. 6130, 2013, p. 314-317.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de Atividades Investigativas nas aulas de Ciências. *Ciência Educação*, v. 19, n. 2, 2013, p. 439-454.

GRAÑA, F. El assalto de las mujeres a las carreras universitarias "masculinas": cambio y continuidad em la discriminación de género. *PRAXIS Educativa*, v. 12, 2008, p. 77-86.

HEERDT, B.; BATISTA, I. L. Unidade didática na formação docente: natureza da ciência e a visibilidade de gênero na ciência. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, 2016, p. 39-60.

ILO. International Labour Office. *Women at Work: Trends 2016*. Genebra: International Labour Office, 2016.

KELLER, E. F. Feminism and science. In: KELLER, E.F.; LONGINO, H. E. (Org). *Feminism and Science*. Oxford: Oxford University Press, 1996, p. 28-40.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões sobre Ciências e sobre o Cientista entre Estudantes do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, n. 15, 2002, p.11-18.

LEDERMAN, N. G. Research on Nature of Science: Reflections on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, n. 7, 2006.

LEWENSTEIN, B. V. Identifying What Matters: Science Education, Science Communication, and Democracy. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, n. 2, 2015, p. 253-262.

LIMA, A. C.; SIQUEIRA, V. H. F. Ensino de Gênero e Sexualidade: diálogo com a perspectiva de currículo CTS. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 3, 2013, p. 151-172.

LIMA, B. S.; BRAGA, M. L. S.; TAVARES, I.. Participação das mulheres nas ciências e tecnologias: entre espaços ocupados e lacunas. *Revista Gênero*, v. 16, n. 1, 2015, p. 11-31.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, 2006, p.161-175.

LISBOA, M. M.; ARRAIS, A. A. M.; FERNANDES, A. R. P.; LIMA, A. B. S.; CAMARGO, G. F. C.; SILVA, D. M. S. A imagem de Ciência e Cientista na Ótica dos Educandos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Distrito Federal *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9, 2015, Águas de Lindóia. *Atas do IX ENPEC*, Águas de Lindóia, SP, 2015.

LOPES, M. M. “Aventureiras” nas Ciências: Refletindo sobre Gênero e História das Ciências no Brasil. *Cadernos Pagu*, v. 10, 1998, p. 345-368.

MARSHALL. C.; ROSSMAN, G. B. *Designing Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2006.

MARTINS, R. A. Introdução: História das ciências e seus usos na educação. *In: Silva, C. C. (Org.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino*. São Paulo: Livraria da Física, 2006, p. 21-34.

MATOS, M. I. S. História das Mulheres e das Relações de Gênero: campo historiográfico, trajetória e perspectivas. *Mandrágora*, v. 19, n. 19, 2013, p. 5-15.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 1, 2014.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. E. Ensinar ciências por Investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, n. 1, 2007, p. 72-89.

OLINTO, G. A inclusão das mulheres nas carreiras de ciência e tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, v. 5, n. 1, 2011.

PINHEIRO, R. K., SILVA, M. A. Gênero em livros didáticos: análise de dois livros da EJA (língua portuguesa e línguas estrangeiras modernas). *Atos de Pesquisa em Educação*, v. 14, n. 2, 2019, p. 792-814.

RICHMOND, M. L. Opportunities for women in early genetics. *Nature Reviews Genetics*, v. 8, n. 11, 2007, p. 897-902.

SALES, O. C.; VILLAS, S. B.; LAS HERAS, S. Estereótipos de gênero e sexismo em docentes do Ensino Superior. *Universia Publicaciones*, v. 7, n. 19, 2016.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F.; MARINHO, R. P. C. Os professores dos Anos Iniciais e o ensino ciências por investigação: concepções, possibilidades e desafios iniciais. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, v. 6, n. 4, 2016, p. 111-136.

SARDENBERG, C. M. B. Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência Feminista? Labrys. *Estudos Feministas*, v. 11, 2007, p. 45-80.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. *Ciência e Educação*, 17, 2011, p. 97-114.

SCHIEBINGER, L. *O Feminismo Mudou a Ciência?* Bauru: Edusc, 2011.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

UNESCO. *Relatório de monitoramento global da educação 2018: relatório conciso de gênero; cumprir nossos compromissos com a igualdade de gênero*. Brasília: UNESCO, 2018.

WALKERDINE, V. O raciocínio em tempos pós-modernos. *Educação e Realidade*, v.20, n.2, 1995, p.207-226.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.13, n.3, 2012, p.67-80.

Recebido em: 20/02/2021.

Aprovado em: 06/10/2021.