

Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental I: ressignificando os cientistas

RESUMO

A alfabetização científica contribui na formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade, auxiliando no sentido de desmistificar e reconstruir concepções equivocadas da ciência e do cientista. Essa pesquisa objetivou analisar as concepções prévias de alunos de anos iniciais acerca dos cientistas e, a partir destas sinalizar as potencialidades de uma estratégia a fim de desmistificar possíveis concepções equivocadas contribuindo para a alfabetização científica. A metodologia contou com uma abordagem qualitativa, do tipo exploratório-descritivo. Foram desenvolvidos sete diferentes momentos: 1) tempestade cerebral sobre o que é ser um cientista; 2) Coleta e análise de desenho sobre as concepções prévias do que é um cientista; 3) desfile e gravação de justificativas dos alunos caracterizados de cientistas; 4) apresentação sobre quatro relevantes cientistas na ciência; 5) desenho sobre as concepções, após a intervenção; 6) conversação com os participantes, gravada em vídeo, sobre o que eles haviam compreendido com as atividades realizadas; e, 7) coleta e análise de desenho sobre as concepções a respeito do cientista após cinco meses da intervenção. Os materiais coletados durante a aplicação do projeto foram analisados e categorizados, onde percebemos que as concepções prévias dos alunos, em geral, estão associadas a uma imagem fragmentada do cientista, atrelada ao laboratório. Contudo, buscamos desmistificar tais concepções alternativas e ampliar seus conhecimentos. Os resultados finais demonstram que os alunos conseguiram ampliar seus conhecimentos a respeito do cientista.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Primeiros anos escolares. Cientistas. Concepções prévias. Letramento científico.

Eduarda Tais Breunig

dudabreunig@hotmail.com

orcid.org/0000-0002-6249-3790

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

Laura Oestreich

lauraestreich@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-5684-1149

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

Matheus Gutler Paim

matheuspaim61@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-9073-3440

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

Andréa Inês Goldschmidt

andreainesgold@gmail.com

orcid.org/0000-0001-8263-7539

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica compreende um dos pressupostos do Ensino de Ciências. De acordo com Chassot (2003) a Ciência é uma linguagem, e o indivíduo que é alfabetizado cientificamente tem a capacidade de ler essa linguagem na qual a natureza está escrita, sendo assim, um analfabeto científico é aquele que é incapaz de fazer uma leitura do universo. Ainda segundo este mesmo autor, por meio da Alfabetização Científica se pode potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida.

Lorenzetti (2000) corrobora afirmando que a Alfabetização Científica é o processo pelo qual a linguagem das ciências naturais adquire significados, oportunizando aos alunos a compreensão de seu universo, propiciando o acesso a novas formas de conhecimento e cultura e capacitando-os a exercer a cidadania na sociedade em que vivem.

Sasseron e Carvalho (2008) sinalizam que a Alfabetização científica não será completamente alcançada em aulas do Ensino Fundamental, pois trata-se de um processo em constante construção, sendo essencial continuamente ser desenvolvida entre os alunos certas habilidades, apoiadas em um planejamento diferenciado, alicerçado em uma atuação docente que enfatiza uma educação crítica, transformadora, inovadora e formadora de opiniões.

Para tanto, Lorenzetti (2000) discute que através da Alfabetização Científica, os alunos sejam capazes de: a) atribuir sentidos ao mundo em que vivem, a partir dessa linguagem; b) entender o que é ciência, de forma que a linguagem das ciências passe a ter significado; c) aplicar os conhecimentos adquiridos em situações novas; d) conhecer e interpretar os fenômenos naturais à sua volta; e) aumentar a capacidade de tomar decisões em sua vida diária; e f) adquirir habilidades e atitudes que auxiliarão em sua formação como indivíduo mais crítico, participante e atuante na comunidade em que vive.

Pensando na imagem da ciência e dos cientistas, é comum encontrarmos concepções fragmentadas, as quais são altamente influenciadas pelo cinema, pela televisão; e pelas mídias digitais em geral. Por vezes, a ciência é vista como algo inatingível, feita por gênios, malucos, isolados do mundo e em constante solidão - os cientistas. Goldschmidt, Goldschmidt Júnior e Loreto (2014), identificaram em sua pesquisa que o cientista foi representado, quase majoritariamente, pelo sexo masculino; jovem, sério, que por vezes usa jaleco, óculos e poucos utilizam máscara. Ainda identificaram que parecem compreender o trabalho dos cientistas como uma atividade interessante, do qual os agentes consistem em inventores, loucos e inteligentes, caracterizando um estereótipo de cientista louco, marcado pelo cabelo em pé ou careca, constantemente veiculada na mídia, como sendo pessoas inteligentes, muito dedicadas as suas experiências e isoladas em um laboratório. Segundo os autores, essa imagem estereotipada do cientista pode gerar um afastamento e certo preconceito por parte dos alunos, o que pode acabar por dificultar o trabalho de construção do conhecimento científico em sala de aula pelo professor de ciências.

Assim, as concepções das pessoas sobre o cientista - O que ele é? Como ele é? O que ele faz - se apresentam bastante distorcidas da realidade. Sobre isso, Barca (2005, p. 31) sinaliza que “para a maioria da população, o pesquisador é do sexo masculino, usa jaleco branco e óculos, trabalha em um laboratório cercado de

vidraria ou fórmulas matemáticas e é meio louco, capaz de colocar a humanidade em risco”.

Logo, as concepções dos alunos externam sua cultura, de acordo com o meio no qual estão inseridos. Conforme Pozo e Crespo (2009) as concepções prévias ou alternativas, possuem um caráter espontâneo, e não são apenas simples informações que o aluno adquire no seu cotidiano, pois sinalizam uma representação da realidade que cada aluno traz consigo, de acordo com suas vivências e experiências cotidianas. Por conta disso, as concepções prévias são extremamente resistentes e devem ser trabalhadas como ponto de partida, de modo que o aluno se fundamente em suas concepções e, ao mesmo tempo, perceba a necessidade de vir a somar no seu conhecimento informações mais coerentes e cientificamente aceitas.

As concepções prévias são a base da teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1982), a qual define que novos conhecimentos somente são adquiridos no aparato cognitivo de forma significativa, integradas aos conhecimentos prévios do indivíduo que aprende. Deste modo, as concepções prévias dos alunos, adquiridas no decorrer de sua vida, são essenciais na aquisição de novos conceitos.

Dessa forma podemos afirmar que as concepções alternativas atuam como uma importante ferramenta de ensino, pois podem oportunizar novos conhecimentos científicos, podendo inclusive corrigir distorções, ou ampliar ideias adequadas.

Entretanto, na contramão das concepções vindouras do senso comum, os cientistas nem sempre são homens que trabalham exaustivamente em seus laboratórios, cercados de vidrarias, sozinhos e sem vida social. Muitos cientistas se tornaram reconhecidos pelos seus feitos na ciência atuando em áreas diferentes, como por exemplo: Gregor Mendel, Carlos Lineu, Robert Hooke e Louis Pasteur. Este fato pode vir a ampliar o conhecimento dos alunos sobre as diferentes áreas que um cientista pode desenvolver seus estudos, e por consequência desmistificar a ideia que cientista trabalha somente no laboratório.

Um exemplo disso é o estudo em livros didáticos de biologia do Ensino Médio desenvolvido por Leite, Ferrari e Delizoicov (2001), quando apontam que Gregor Mendel frequentemente é tratado como um dos heróis da ciência, atribuindo-lhe o título de pai da genética. Tal afirmação é deturpada como discutido, pois não evidencia que vários cientistas trabalharam em conjunto, não devendo haver a denominação de um cientista em particular (ou cientistas) como pai (s) de uma teoria. A imagem que surge é a de um monge que, trabalhando como um pesquisador recluso, realizando experiências com ervilhas, em um mosteiro isolado, conseguiu estabelecer as leis da hereditariedade.

Segundo Drouin (1996), Mendel convivia com outros monges do Mosteiro de São Tomás e apresentava dedicação ao ensino, interesse pelas ciências naturais e pela agricultura, bem como o incentivo à realização de experimentos científicos na área de hibridação de plantas. Inclusive, ministrava aulas nas instituições de ensino de Brünn, convivendo com célebres professores e adquirindo importantes experiências. Esse encontro com a docência era uma exigência do monastério, e com isso a pesquisa científica era algo comum a eles, pois com ela poderiam ministrar suas aulas (CRUZ; SILVA, 2002, p. 1).

Já Carlos Lineu, desde jovem, apresentava interesse pelo estudo das plantas, tendo com sua dedicação, o reconhecimento pelos estudos botânicos ligados à classificação das plantas. Assim, Lineu, juntamente com outros pesquisadores, foi um dos grandes cientistas que desenvolveu estudos sobre a taxonomia, descrevendo e nomeando diferentes espécies de plantas, animais e outros seres vivos.

Robert Hooke, por sua vez, foi um filósofo natural que contribuiu para diversas áreas do conhecimento, em especial, no campo da física e com suas pesquisas envolvendo estudos microscópicos sobre seres vivos. (MARTINS, 2011). Com a utilização do microscópio, Hooke realizou diversas observações que incluíam desde objetos inanimados como a ponta de uma agulha, como também, diversos organismos, ou então, partes deles (cogumelos, algas, folhas, cabelo, penas, vermes de vinagre etc). Junto a vários outros cientistas, aprimorou o sistema de lentes dos microscópios.

Por fim, Louis Pasteur foi um cientista que trouxe importantes contribuições para a ciência, em especial, na química, na biologia e microbiologia, assim como o estudo inicial de Pasteur (fermentação do vinho). (LUCA, et al. 2017). Martins (2009) narra em suas pesquisas, a aventura de Pasteur até conseguir sistematizar que quanto maior a altitude, menos microrganismos iriam se desenvolver no caldo, fazendo fundamentação para explicar que a geração espontânea não ocorria. Em 1860 Pasteur precisou subir uma das montanhas do Jura (850 metros de altitude) e a *Mer de Glace* (a 2.000 metros de altitude), levando consigo seus materiais mais famosos de trabalho, seus balões, foram 20 balões abertos em diferentes alturas fechando logo em seguida. Mesmo com tanto trabalho seus resultados não foram **satisfatórios** para a época e vários outros cientistas refizeram todo o trabalho tempos mais tarde, evidenciando que a ciência não é linear, e que é construída ao longo do tempo.

Assim, esta pesquisa objetivou analisar as concepções prévias de alunos de anos iniciais do Ensino Fundamental I acerca dos cientistas; e a partir destas, sinalizar as potencialidades de uma estratégia a fim de desmistificar possíveis concepções equivocadas contribuindo para a alfabetização científica.

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A pesquisa a nível exploratório-descritivo assumiu uma abordagem qualitativa. Gil (2008, p. 27) explica que as “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”; enquanto que, conforme o mesmo autor, as pesquisas descritivas buscam descrever as características de determinada população ou fenômeno podendo estabelecer relação entre algumas variáveis.

Com isso, por meio da pesquisa exploratória, realizamos um estudo de caso, compreendido como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social, que busca conhecer como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser específica, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico (FONSECA, 2002).

A investigação foi realizada em uma Escola Municipal de Tenente Portela, interior do Estado do Rio Grande do Sul, envolvendo três turmas do segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com um total de 45 alunos, compreendendo uma faixa etária de 7 a 8 anos. Os alunos foram convidados a participarem da pesquisa, assinando juntamente aos familiares, um termo livre e esclarecido. O tempo de aplicação da primeira parte da pesquisa (ação investigativa 1 a 6) foi de 4 horas/aula em cada turma. A aula foi dividida em diferentes ações, relatadas a seguir:

Ação didática investigativa 1: Tempestade cerebral – Um cientista

Iniciamos a aula induzindo um diálogo com os alunos por meio da interrogação: O que é ser um cientista?; a qual estava projetada no quadro. Os alunos puderam escrever e falar palavras associadas à pergunta, e estas foram anotadas no diário de bordo dos pesquisadores, e agrupadas em categorias de análise.

Ação didática investigativa 2: Desenho do antes

Foram distribuídas folhas sulfite aos alunos, na qual eles a dividiram ao meio com uma régua. Solicitamos que ocupassem apenas uma metade da folha, onde deviam desenhar o que acreditavam caracterizar um cientista.

De acordo com Boer (2007) os desenhos funcionam como uma fotografia que captura a dimensão interna dos indivíduos, permitindo explorar o seu significado. Tais simbologias são representadas a partir das vivências e entendimento de mundo dos sujeitos. Assim, os desenhos nos permitem explorar os significados e concepções interiorizadas pelas crianças. Neste momento de aplicação do instrumento de pesquisa, procuramos não intervir. Os desenhos foram analisados de forma interpretativa e no decorrer da análise houve a emergência de categorias e subcategorias de análise.

Ação didática investigativa 3: Vestindo-se como um cientista

Esta ação se caracterizou por um desfile dos cientistas que foi protagonizado pelos alunos. Foram dispostos sobre uma bancada, vários utensílios (vestimentas/acessórios) para que os alunos utilizassem. Esses, se enquadravam em 5 diferentes grupos, embora não tenham sido dispostos separadamente: 1) Vestimenta e acessórios: um chapéu, dois jalecos, uma cruz de madeira, duas mochilas, um par de luvas, um óculos e uma máscara; 2) Materiais de pesquisa: três livros, um diário de anotações, uma régua, uma caneta e uma câmera fotográfica; 3) Utensílios de laboratório: duas lupas, uma pinça; 4) Vidrarias e soluções: um vidro com líquido rosa; um vidro com líquido laranja; um vidro com líquido azul; e, 5) Recurso de observação: um vidro contendo plantas.

Em seguida, os alunos foram divididos em grupos de 4 integrantes, onde cada discente deveria escolher algo para se caracterizar de cientista e que ele pudesse explicar para os colegas os motivos de suas escolhas.

Após a seleção e a caracterização, eles se apresentaram para a turma explicando o porquê das opções realizadas, além de descreverem o que era para eles um cientista. Após cada apresentação de grupo, os mesmos materiais retornavam à bancada, de modo que todos os alunos pudessem ter suas preferências, independentes de outros grupos já terem utilizados. Todos esses momentos do desfile foram gravados em vídeos, e as falas dos alunos transcritas e analisadas qualitativamente.

Ação didática investigativa 4: Conhecendo alguns cientistas e sua história

Neste momento foram apresentados aos alunos quatro relevantes cientistas relacionados ao ensino dos seres vivos: 1) Gregor Mendel; 2) Carlos Lineu; 3) Robert Hooke e 4) Louis Pasteur. Esses foram escolhidos pois representam distintas áreas do conhecimento sobre os seres vivos: os estudos da genética e das plantas por G. Mendel, os estudos de classificação de C. Lineu, os estudos da microscopia e da célula de R. Hooke, e o estudo dos microrganismos de L. Pasteur.

Por meio de conteúdos e imagens projetadas, relatamos a história de vida destes cientistas, suas contribuições, áreas de atuação, local de trabalho e vida social. Com o intuito de sinalizar a importância dos seus estudos, demonstramos aos alunos, por meio de exemplos práticos presentes no dia a dia, que a ciência faz parte de nossas vidas nos mais diversos âmbitos. Para uso de planejamento de pesquisas recorremos aos artigos publicados sobre as histórias de vida dos referidos cientistas.

Ação didática investigativa 5: Desenho do Depois

Ao final da conversação e apresentação sobre os cientistas, foi solicitado aos alunos que fizessem um desenho sobre o que acreditavam caracterizar um cientista agora, na outra metade da folha. Assim, como na ação didática 2, os desenhos foram analisados e categorizados em categorias e subcategorias de análise.

Ação didática investigativa 6: O que aprendemos sobre os cientistas?

Por fim, ao final da intervenção, realizamos um diálogo com os participantes, gravado em vídeo, sobre o que eles haviam compreendido com as atividades realizadas. As falas dos alunos foram transcritas e analisadas qualitativamente.

Ação didática investigativa 7: Desenho- O retorno

Após o período de cinco meses passados da intervenção sobre o cientista, retornamos à escola para coletar novamente o desenho, a qual denominamos o retorno. Neste, deveriam desenhar o que acreditavam caracterizar um cientista. Igualmente, os desenhos foram categorizados para a análise.

Os resultados e discussões oriundos destas análises, apresentam uma reflexão pedagógica sobre a atividade no contexto de sala de aula e sobre as atitudes

comportamentais dos envolvidos, além da análise e discussões realizadas a partir dos resultados dos desenhos, dos vídeos, das transcrições e das palavras citadas pelos alunos, categorizadas a partir da Análise de Conteúdo de Bardin (2011). A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia). Deste modo, a análise de conteúdo categorial é alcançada por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos, e caracteriza-se por um processo estruturalista que classifica os elementos, segundo a investigação sobre o que cada um deles tem em comum. Ou seja, as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) sob um título genérico, em razão dos caracteres comuns apresentados por estes elementos. O procedimento inicial implica na decodificação dos dados contidos nos textos com descrição detalhada das ideias, ou estágio descritivo ou ainda análise categorial. Para essa autora, a análise de conteúdo compreende três pólos cronológicos: a) a pré-análise; b) a exploração do material e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Os achados da pesquisa foram expostos por meio de tabelas e figuras, a fim de clarificar nossos resultados para o público leitor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram analisadas as palavras escritas e faladas pelos alunos no início da aula em relação à pergunta: O que é ser um cientista? A Figura 1 sinaliza as palavras emergentes no decorrer da ação didática investigativa 1. Foram identificadas 16 palavras distintas, as quais foram classificadas em quatro diferentes categorias: 1) Equipamentos de laboratório: luneta, binóculos, telescópio, microscópio, lupa, computador e mala; 2) Artefatos/equipamentos de uso pessoal (vestimentas/acessórios): óculos, jaleco e luvas; 3) Vidrarias e acessórios para experimentos: conta-gotas, recipientes, potes e experimentos; 4) Produtos finais: remédios e coisas novas.

Figura 1 - Nuvem de palavras formada a partir da questão: O que é ser um cientista?



Fonte: Autoria própria, com o uso do programa Mentimeter (2020).

Foi notória a presença de objetos relacionados ao laboratório, inclusive poucas palavras citadas fugiram desse ambiente, como “mala” e “coisas novas”, ainda que estejam relacionadas indiretamente, pois estavam vinculadas ao armazenamento de materiais e descobertas oriundas da atividade científica. Isso nos permite pensar que os alunos apresentam concepções reducionistas; isto é,

compreendem apenas um ambiente de trabalho do cientista, visto que as palavras citadas nos remetem somente a um cientista em ação em um laboratório. Sobre isso, Ribeiro e Silva (2018, p. 143) afirmam que:

O cientista é visto como um ser “bizarro”, que vive à margem do mundo real, isto é, descontextualizado de um meio familiar, cultural, econômico e político. É um indivíduo intelectualmente superior. É um gênio, um sábio. Procura, constantemente, o novo e o insólito em permanentes trabalhos de invenção. É um obstinado coletor de fatos. É um indivíduo do sexo masculino, de raça branca e ocidental, geralmente integrado num laboratório (RIBEIRO; SILVA, 2018, p. 143)

O laboratório por si só, faz parte da identidade do cientista, contudo, há diversos outros locais que os cientistas podem realizar seus estudos, como por exemplo a sala de aula, os hospitais, o campo/natureza, os quais iremos discutir com maior atenção ao longo deste trabalho.

Em relação à análise dos desenhos iniciais, provenientes da ação didática 2, os resultados são apresentados na Tabela 1. Para fins de melhor compreensão dos percentuais de frequência, os valores são superiores a 100% uma vez que um mesmo desenho poderia apresentar elementos de mais de uma categoria de análise. O mesmo procedimento foi tomado nas demais frequências expressas nas tabelas ao longo do artigo.

Cabe destacar que a categoria de maior representatividade esteve igualmente atrelada à concepção do cientista associado ao laboratório (100%), corroborando com os resultados e as discussões provenientes da análise da ação didática investigativa 1. Tal resultado demonstra uma fragilidade referente aos diferentes locais de trabalho que o cientista pode atuar. De acordo com Ribeiro e Silva (2018) diversos fatores influenciam nesta visão estereotipada do cientista: mídias, pais e outros adultos, professores de ciências, livros de ficção e livros didáticos.

Tabela 1- Percentuais de frequência encontrados para o desenho do antes, feito no início da atividade

Categoria	Subcategorias	Itens	Percentual
Laboratório	Estrutura física		100,0
	Vidrarias		18,8
	Experimentos		43,8
	Geladeira/freezer		12,5
Materiais de pesquisa	Estrutural	Telescópio	62,5
		Lupa	50,0
		Livro	37,5
		Notebook	6,3
	Biológico	Animal	18,8
Planta		12,5	
Vestimentas/Acessórios como características dos cientistas	Roupa normal		75,0
	Óculos		43,8
	Jaleco		25,0
Natureza como ambiente externo ao laboratório	Noite/lua estrelas		43,8
	Dia/sol		31,3
	Árvores/borboletas		12,5
Gênero	Feminino		50,0
	Masculino		50,0

Fonte: Autoria própria (2020).

Em se tratando de sala de aula, cabe ao professor desmistificar fatos e estereótipos por meio de uma abordagem histórica e realista, demonstrando aos alunos circunstâncias que não são retratados nos livros didáticos e nas mídias, por exemplo.

Quanto aos materiais de pesquisa desenhados pelas crianças, a subcategoria de materiais estruturais teve um maior destaque se comparada à subcategoria de materiais biológicos. Sobre os equipamentos estruturais, o telescópio foi o mais citado, seguido pela lupa, livros e *notebook*. O telescópio, em conjunto com a astronomia costumam despertar a curiosidade dos estudantes, e há várias atividades didáticas que podem ser feitas em sala de aula com enfoque na alfabetização científica, como por exemplo, a construção de um telescópio com materiais recicláveis onde o aluno pode desenvolver procedimentos científicos por meio da observação de algo, criação de hipóteses sobre o que viu, e se possível também experimentos. De acordo com Bernardes e Barbosa (2006, p. 01):

O estudo da Astronomia pode ser iniciado pela observação do céu a vista desarmada, começando com o reconhecimento deste, e posteriormente utilizando instrumentos astronômicos como binóculos, lunetas e telescópios. O telescópio, embora existam controvérsias, tem pelo menos 400 anos de história, e nela muito colaborou para o desenvolvimento tecnológico da humanidade (BERNARDES; BARBOSA, 2006, p. 01).

O uso do telescópio também esteve associado aos desenhos que representaram a noite e fizeram a associação com as observações do céu e estrelas por meio do uso do equipamento (Figura 2).

Já os materiais biológicos, quando representados apareceram dentro do laboratório, como foi o caso de animais retratados dentro de caixas de vidro para estudo (cobra); a aranha pendurada em uma corda (Figura 3) onde uma cientista iria observá-la com a lupa e outros ainda, somente como companheiros de laboratório.

Outra categoria que teve bastante destaque esteve relacionada às vestimentas específicas/uso de acessórios. De acordo com a análise dos desenhos, houve uma maior representação do cientista com roupas normais (75%) se comparado ao cientista de jaleco (25%). Esse resultado se torna ainda mais interessante pelo fato de estar vinculado às ideias prévias, pois demonstra que muitas crianças entendem que o cientista não trabalha somente de jaleco, e nem por isso deixa de ser cientista.

Como explicitado anteriormente, as mídias têm um papel fundamental na consolidação das concepções que as crianças têm acerca do cientista e, se no século XX o cinema ilustrava o cientista com exemplos como o Dr. Frankenstein, Dr. Jekyll, Dr. Moreau e Dr. Strangelove (BARCA, 2005), atualmente os desenhos animados e as mídias têm trazido uma diversidade de modelos de cientistas. Um exemplo disso é o Show da Luna, desenho no qual a personagem principal é uma menina que, acompanhada do irmão mais novo e de seu furão de estimação, busca compreender fenômenos naturais realizando investigações científicas para compreender o mundo ao seu redor. Acreditamos que nossos resultados estejam em conformidade com essa nova forma de representações midiáticas dos cientistas, visto que a ideia de cientista maluco vem sendo fortemente criticada desde o início deste século.

Outro item bastante presente nos desenhos, foram os óculos com (43,8%), identificando que esta imagem de estudioso/gênio, pelo uso dos óculos ainda está muito presente no imaginário infantil (Figuras 2 e 3).

Figura 2- Presença do telescópio associado à noite nos desenhos



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Figura 3- Representação da cientista vestindo roupas normais e com óculos



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

A representação de gênero foi outro ponto que chamou a atenção, pois as porcentagens se igualaram; ou seja, metade da turma representou homem e a outra metade mulher (50%). Historicamente, as mulheres enfrentaram muito preconceito e desvalorização na ciência, sendo muitas vezes tratadas como inferiores aos homens, e o conhecimento que produziam não era considerado científico, pelo simples fato de ser feminino. Além disso, a partir do século XIII elas foram proibidas de praticar a medicina, podendo atuar somente como benzedoras, curandeiras ou parteiras. Também foram proibidas de frequentar lugares públicos, entrar em bibliotecas, universidades e publicar resultados de suas pesquisas (CARVALHO; CASAGRANDE, 2011). Tal visão também corrobora com uma nova forma de perceber o imaginário cientista.

Na ação didática investigativa 3, em que os alunos se caracterizaram como cientistas, pudemos observar a euforia deles diante da proposta. A maioria dos alunos (87,31%) apresentou um cientista associado ao seu trabalho; ou seja, buscaram enfatizar materiais que pudessem demonstrar que estariam trabalhando no momento.

A Tabela 2 elucida os resultados tabulados a partir das gravações realizadas sobre as preferências e justificativas realizadas pelos alunos de anos iniciais. Importante destacar que cada aluno podia escolher mais de um recurso para representação; desta forma, os percentuais são superiores a 100%, uma vez que evidenciam a escolha por cada um dos materiais disponibilizados (vestimentas/acessórios), pelos participantes.

Tabela 2 - Percentual de frequência dos recursos selecionados pelos alunos de anos iniciais para caracterizarem o cientista

Itens	Percentual
Vidros com soluções	87,5
Planta	81,3
Jaleco	56,3
Pinça	50,0
Luva	31,3
Mochila	31,3
Óculos	25,0
Cruz	25,0
Livro	25,0
Diário de anotação	25,0
Câmera fotográfica	25,0
Máscara	6,3
Chapéu	6,3
Caneta	0
Régua	0

Fonte: Autoria própria (2020).

Ao justificarem suas escolhas, verificamos que a seleção pelas vestimentas/acessórios (chapéu, jaleco, cruz de madeira, mochila, luvas, óculos e máscara) estiveram muito associadas aos utensílios de laboratório (lupa e pinça), sendo justificado a opção por esses, tanto pela importância dos mesmos para a proteção do cientista durante o seu trabalho como também pela necessidade de poder caracterizar o profissional. A pinça e a luva tiveram maiores frequências, pois nas explicações das crianças, os cientistas são pessoas que manuseiam coisas muito perigosas, podendo destacar na fala do aluno A: **O cientista usa pinça para pegar os animais, porque esses podem conter bactérias que podem causar alguma doença se entrar em contato direto com as mãos.**

Outros acessórios foram apontados também, como importante por oferecerem proteção, como o caso do jaleco, onde o aluno B afirmou que o cientista: **usa o jaleco para se proteger ao estudar coisas novas, que correm o perigo de explodir e os óculos para proteger os olhos.** Porém, o jaleco foi igualmente justificado como sendo importante para caracterizar o cientista, como afirma o aluno C: **ele se veste assim.** Esta proteção expressa nas afirmações dos participantes é lembrada por Beltran e Trindade (2011) quando discutem sobre **olhar do presente** para os cientistas, pois, esses em época antigas, não eram retratados nem com trajes especiais brancos, tampouco com preocupações quanto à proteção sobre os efeitos dos materiais utilizados em laboratório, como os equipamentos de segurança. Isso se deve ao fato de que não se tinham muitos estudos realizados na área da biossegurança, como temos atualmente.

Assim, o uso do jaleco esteve entre os itens mais requisitados pelos alunos (56,3%), tanto na justificativa para caracterização, como no uso para proteção. As falas do aluno D: **O cientista usa jaleco porque quase todos usam;** e do aluno E: **O cientista usa jaleco e óculos para fazer experimentos e se proteger.** Isso nos demonstra uma visão fortemente enraizada da imagem do cientista com seu jaleco branco em seu laboratório, fazendo na maioria das vezes, experimentos mirabolantes. Apesar do jaleco estar presente em grande parte da vida de muitos

cientistas, o acessório por si só não deveria fazer referência com as outras associações estereotipadas e que se fazem presentes. Importante ressaltar aos alunos, que há cientistas que não o usam, e também quando o utilizam, não é por meio deste acessório que passam a executar ações mirabolantes, por vezes até loucuras. Essa visão é muitas vezes reforçada pelas mídias em geral (desenhos, filmes, etc) nos quais as crianças têm grande acesso e acabam tomando como verdade o que a elas é apresentado (RIBEIRO; SILVA, 2018).

Almeida e Lima (2016) destacam que atualmente os meios midiáticos vêm mostrando um novo perfil de cientista, sendo um aventureiro que explora a natureza e universo, não sendo representado como individualista e que trabalha sozinho, mas sim com uma equipe que trabalha em conjunto. Este novo enfoque, pode colaborar para exemplificar às crianças que há vários cientistas de campo, exploradores, mergulhadores, ou astronautas, que usam inclusive outros acessórios.

A respeito disso, cabe ao professor atuar no sentido de romper essas visões estereotipadas e ingênuas a respeito do cientista, oportunizando inclusive aos alunos, leituras e discussões que enfatizem diversos aspectos, entre eles, os históricos, econômicos, sociais e culturais que devem estar presentes na construção da imagem da ciência e do cientista.

De acordo com estudos de Faria (2011) e de Osório e Pechliye (2011) a imagem do cientista retratada pelos estudantes corresponde a um ser inteligente, com um certo grau de loucura, idoso, inserido em um laboratório, realizando experimentos e descobertas. Essa ideia ainda foi retratada pelo imaginário dos alunos. É uma figura estereotipada, mas que também faz parte do mundo da ciência. Então, durante a intervenção a ampliamos, pois também existem cientistas com esses estereótipos. A ciência é diversa!

Os grupos materiais para uso de pesquisa (livros, diário de anotações, régua, caneta e câmera fotográfica) e vidrarias e soluções (vidros contendo soluções de cores variadas) também tiveram destaque no favoritismo e na argumentação dos alunos. Os alunos associaram o uso de livros ao fato de os cientistas serem pessoas que estudam muito; e, quando mencionado o acessório mochila, a mesma era justamente para carregar os livros **para ter as ideias ou para estudar** (aluno F).

Os participantes associaram os vidros com as soluções à produção de remédios, poções e ainda cremes. Reconheceram o cientista em seu laboratório **criando algo maluco**, ou então algo que **venha a beneficiar o ser humano**. Sobre esses dois aspectos, podemos perceber respectivamente nas seguintes falas: **A poção é da cor do suco de laranja, mas serve para fazer uma poção envenenada para matar as cobras** (aluno G); **Poção serve para fazer remédio e creme** (aluno H). Sobre esse cientista inventor de poções e remédios, é possível afirmar que muitas foram as contribuições da ciência para a sociedade, principalmente quando nos remetemos à indústria farmacêutica (vacinas e medicamentos), a qual teve um grande crescimento após a segunda guerra mundial (OLIVEIRA, 2013). As vidrarias contendo soluções foram ainda destacadas pelos alunos, em relação ao fato de os cientistas realizarem diversos experimentos em seus laboratórios.

Já, sobre os recursos de observação, os materiais biológicos utilizados, foram muito presentes nas justificativas dos alunos, apontando tanto os estudos com animais, como com plantas, ainda que não disponibilizados animais na bancada ou

referência a esses. Segundo Sasseron e Carvalho (2008) para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista; ou seja, o aluno deve familiarizar o seu conhecimento de ciência e cientista, associando ao cientista seus objetos de estudo, local de trabalho e a importância de suas contribuições na sociedade. Desta forma, partir destas concepções prévias, contribui para a construção e ensino de novas possibilidades de aprendizagem sobre a temática.

Apesar dos alunos evidenciarem esse reconhecimento biológico, o mesmo foi justificado a nível laboratorial e não à campo. Os resultados mostraram que ainda há um contingente muito superior de alunos que associam o trabalho do cientista ao laboratório, relacionando-o tanto ao aspecto físico, quanto aos experimentos e vidrarias. Os seguintes exemplos de falas ilustram o cientista no laboratório: **O cientista trabalha no laboratório, estuda as plantas, animais, faz experimentos e estuda muito** (aluno F); **trabalha no laboratório e faz descobertas** (aluno I). Corroborando com essa fala, Engelmann (2017, p. 83) sinaliza:

As percepções formadas sobre o ambiente do cientista normalmente são sobre laboratórios ao identificar objetos, realização de experimentos e análises. Podem essas percepções remeter a estereótipos já estabelecidos nas mentes dos estudantes sobre como cientistas devem aparecer nesses ambientes (ENGELMANN, 2017, p. 83).

O cientista presente no campo não foi muito ressaltado pelos alunos, embora, muitas das contribuições foram realizadas à campo ou com materiais oriundos dele. O ambiente de trabalho laboratorial consiste em uma visão fortemente atrelada ao cientista, devendo ser ampliados os conhecimentos dos alunos referentes aos demais ambientes de trabalho do cientista. A resposta da aluna J retrata esta possibilidade: **Estuda os animais, trabalha no laboratório, estuda no campo, estuda os coelhos, sapos, patos, folhas, a lua, o sol. Estuda em casa também.**

Ainda na fala dos alunos, os participantes destacaram algumas características comportamentais sobre estes indivíduos. Essas foram categorizadas de acordo com Bardin (2011) e estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Percentual de ocorrência das concepções prévias de alunos de anos iniciais a respeito das características comportamentais dos cientistas

Categorias	Percentual
Estudioso	47,1
Descobridor	23,5
Curioso	11,7
Indivíduo Social	5,9
Dedicado/ Trabalha muito	5,9
Religioso	5,9

Fonte: Autoria própria (2020).

Sobre a divisão comportamental dos cientistas, entre as porcentagens apresentadas, a categoria **estudioso** se destacou, onde 47,1% dos alunos mencionaram essa característica descrevendo os cientistas. Sabemos que uma das características essenciais dos cientistas está no fato de persistir durante anos em

seus estudos, pois nenhum conhecimento é criado em um piscar de olhos, inclusive há muitas tentativas frustradas até se chegar a um resultado fiel.

Os episódios históricos, geralmente centrados na biografia de um cientista, evidentemente podem ter seu lugar no processo educativo, mas desde que caracterizados como tal (como biografia), e inseridos num contexto mais amplo de análise histórica. Caso contrário, esta forma de apresentar os aspectos históricos pode reforçar ou induzir os alunos à construção de uma imagem na qual a produção do conhecimento científico se limita a eventos fortuitos, dependentes da genialidade de cientistas isolados (CARNEIRO; GASTAL, p. 35, 2005).

Com base na citação acima, podemos afirmar que por meio de uma biografia bem exemplificada e clarificada, é possível abordar todas essas categorias comportamentais acima, demonstrando aos alunos que essas características como indivíduo social, dedicado, curioso e estudioso são essenciais para um cientista, já que esse deve persistir por muito tempo em seus estudos. Esse pode ter uma vida social (amigos, família), afinal é um ser humano como qualquer outro. Com isso, é relevante ressaltar todos os aspectos econômicos, sociais e culturais de cada época, demonstrando que esses, interferiram diretamente na construção de tais conhecimentos.

Sobre a religiosidade, podemos salientar as seguintes respostas: **o cientista também pode ser religioso, porque ele não pode ser só uma coisa no mundo** (aluno K); **o cientista usa a cruz para se proteger do mal** (aluno L). Há muitos anos, a ambiguidade das relações entre ciência e religião se faz presente na sociedade. Os processos históricos influenciam fortemente esta posição da ciência e da religião, os quais são baseados nas experiências e vivências que as pessoas possuem (PAIVA, 2000). No entanto, como a própria fala dessa aluna de sete anos nos diz, **não precisamos ser somente cientistas ou somente religiosos, e sim podemos ser ambos**. Contudo, cabe ao professor a tarefa de romper com estas ideias equivocadas e superar antigos preconceitos existentes entre as áreas.

Na ação didática investigativa 4, os alunos se mostraram atentos à aula sobre a apresentação de alguns cientistas antigos e suas histórias. As crianças em especial são muito curiosas, e essa curiosidade as faz ir em busca de respostas. Rubem Alves (2004, p.09) já nos afirmava: “curiosidade é uma coceira nas ideias”. Durante a intervenção isso foi bem visível, pois demonstraram interesse em conhecer os cientistas, faziam questionamentos e se envolveram na atividade.

Ao final da intervenção, os alunos novamente realizaram um desenho sobre suas concepções atuais, na outra metade da folha e compõem a Tabela 4.

Tabela 4 - Percentuais de frequência encontrados para o desenho do depois, feito no final da intervenção

Categoria	Subcategorias	Itens	Percentual
Vestimentas/Acessórios como características dos cientistas		Roupa normal	75,0
		Óculos	31,3
		Chapéu	18,8
		Batina/colar de cruz	18,8
		Jaleco	6,3
Materiais de pesquisa	Estrutural	Lupa	18,8
		Livro	6,3
		Telescópio	6,3
		Binóculo	6,3
	Biológico	Planta	100,0
		Animal	37,5
Campo/Natureza	Plantas e animais	Árvores, flores, animais	100,0
	Período do dia	Dia/sol	68,8
		Noite/lua e estrelas	12,5
Gênero	Feminino		62,5
	Masculino		37,5
Laboratório	Estrutura física/vidrarias		18,8

Fonte: Autoria própria (2020).

Aqui percebemos a influência e ampliação das ideias das crianças, ao representarem cientistas não apenas em laboratórios, mas em atividades externas, à campo (29,9%), com vestimentas **normais** (75%) e apenas 6,3% de jaleco. Por influência de Mendel, em 18,8% dos desenhos, foram representados batina de padre. Alguns apareceram com chapéu (18,8%) para proteção do sol, já que estavam a campo. Os óculos ainda se mostraram um utensílio importante, foram representados novamente por (31,3%) dos participantes.

Como consequência de estarem no campo, os materiais de pesquisa mais citados, foram os biológicos; já os equipamentos estruturais apareceram em representação menor que no primeiro desenho, e ao aparecerem estiveram vinculados aos materiais biológicos. Esses resultados fortemente associados ao campo podem ser explicados pelo fato de que durante a intervenção, apresentamos aos alunos quatro diferentes cientistas que contribuíram nos estudos da ciência, sendo que dois deles, Gregor Mendel e Carlos Lineu, realizavam parte de seus estudos no campo.

Gregor Mendel estudou a genética por meio de seu jardim de ervilhas; enquanto, Lineu se tornou um grande botânico e nomeou diversas espécies de plantas. Com esses exemplos buscamos demonstrar aos alunos os diferentes ambientes de trabalho, assim como as diversas áreas de atuação de um cientista, não tendo atividades restritas somente ao laboratório. Gregor Mendel inclusive teve um impacto importante nas crianças, por se tratar de um homem religioso e cientista ao mesmo tempo, sendo representado com a vestimenta da batina de padre com a cruz no pescoço. Na Figura 4, Mendel foi representado no campo. E na Figura 5, evidenciamos a representação de um cientista com uma lupa em mãos, observando os seres vivos em meio externo.

Figura 4- Representação de Mendel em seu trabalho de campo



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Figura 5- Representação da cientista em atividade e pesquisa ao ar livre



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Figura 6- Professores representados como cientistas



Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

Mendel possuía a função de jardineiro e hortelão. Em 1857, iniciou seu trabalho de hibridação com ervilhas (*Pisum sativum*). Os resultados destas experiências foram referência para as leis da hereditariedade. Além disso, foi eleito abade em 1868, tendo que conciliar as novas atribuições com suas pesquisas científicas ao mesmo tempo (LEITE; FERRARI, 2001). Quando falamos de Mendel aos alunos, explicamos sobre as diferentes profissões que os cientistas poderiam atuar, e que ciência e religião são coisas distintas, mas que podemos sim, exercer as duas, pois uma não exclui a outra.

Acreditamos que por estarem no campo, a representação do dia ensolarado foi mais comum aos participantes (68,35%), se comparada à noite 12,5%. Porém, sabemos que à noite também podem ser realizados alguns estudos à campo, dependendo do objetivo e alvo do estudo, por exemplo, para observação de anfíbios, que possuem muitas espécies que vocalizam principalmente à noite (HADDAD, 2008)

Por fim, na categoria gênero, as mulheres foram representadas pela maioria dos participantes (62,5%), superando os homens (37,5%). Esse resultado tem muito a nos dizer, pois como já mencionado, são muitos os empecilhos e dificuldades que a mulher enfrenta na vida científica. Entretanto, as mulheres persistiram e muito já foi conquistado. Embora não tenhamos trabalhado com uma cientista mulher, e sim quatro cientistas homens, esta discussão se fez presente durante a apresentação, explicando inclusive que naquela época tal situação era ainda mais difícil. Segundo Carvalho e Casagrande (2011, p. 28):

Ao transgredirem as regras desta sociedade patriarcal e androcêntrica as mulheres cientistas conquistaram muitos espaços e foram abrindo caminhos para as futuras gerações. Não se pode mais dizer hoje que as mulheres não produzem ciência. O que ainda acontece, em algumas situações, é a invisibilidade em que as primeiras cientistas foram mantidas, e a dificuldade que as cientistas atuais encontram para se afirmarem e ascenderem no

campo científico que ainda é dominado pelos homens (CARVALHO; CASAGRANDE, 2011, p. 28).

A busca por direitos iguais e por um maior espaço na sociedade com certeza não cessará. A invisibilidade na ciência terá de decair, uma vez que muito já se camuflou. Mulheres cientistas merecem ser reconhecidas, respeitadas e valorizadas, uma vez que podem contribuir imensuravelmente para o avanço científico mundial.

Após a realização da intervenção e do segundo desenho, conversamos a respeito do que os alunos haviam aprendido durante a aula (ação didática investigativa 6). Os participantes apontaram que os cientistas de modo geral, são pessoas dedicadas, estudiosas, que possuem muita curiosidade, além de poderem ter uma vida fora de um laboratório. A fala do aluno k demonstra uma ampliação da visão do cientista: **Eu aprendi uma coisa que me inspirou muito, porque o cientista trabalha em algo importante e não é de uma hora para outra que ele vai descobrir algo, ele precisa estudar muito, e pesquisar sobre várias coisas.** Portanto, é importante demonstrar aos estudantes que o processo de construção de conhecimento demanda muita persistência e tempo, e é nesse sentido que tentamos exemplificar para os alunos que os cientistas realizam estudos durante anos, cometem muitos erros até se chegar a uma resposta final. Nesse contexto, se faz relevante trabalhar a História da Ciência em sala de aula para evitar que possíveis visões distorcidas e reducionistas sejam criadas. Ademais, Martins (2006) sinaliza que tal abordagem permite ao educando perceber “que suas dúvidas são perfeitamente cabíveis em relação a conceitos que levaram tanto tempo para serem estabelecidos e que foram tão difíceis de atingir” (p. 01).

Os alunos investigados afirmaram ainda que os cientistas podem ter outras formações profissionais diferentes e que suas atividades não se restringem ao laboratório, podendo também fazer trabalhos de campo, coletas e pesquisas ao ar livre. Segundo o aluno F: **o cientista não precisa ser uma pessoa solitária, pode ter amigos, família. Não precisa só trabalhar no laboratório, pode trabalhar com os animais, as plantas.** Destacamos aqui, o professor cientista, pois são inúmeras as possibilidades de abordagem do Ensino de Ciências em sala de aula, as quais podem ser trabalhadas desde a Educação Infantil até os últimos anos do Ensino Médio.

Os conteúdos do ensino de Ciências possibilitam o desenvolvimento de propostas didáticas nas quais o professor pode reproduzir muitas atividades desenvolvidas pelos cientistas, demonstrando para os alunos de maneira prática e reflexiva, como se levou a construção do conhecimento, o que facilita o exercício de um ensino mais prazeroso e significativo. Quando se quer estabelecer uma educação científica é necessário que os estudantes sejam defrontados com problemas presentes em seu contexto, ou então, relacionados com os conteúdos já programados, nos quais tenham que realizar hipóteses e posteriormente investigações na tentativa de resolvê-lo (OLDONI; LIMA, 2017, p. 44).

Ainda durante a intervenção demonstramos aos alunos a família e filhos de alguns dos cientistas trabalhados na aula, com o intuito de passar uma visão mais humanizada do cientista, que afinal, como qualquer outro ser humano, possui necessidades de afeto e socialização.

A Tabela 5 apresenta os resultados encontrados passados cinco meses de desenvolvimento da primeira etapa da pesquisa.

Tabela 5- Percentuais de frequência encontrados para os desenhos de alunos de anos iniciais a respeito do trabalho do cientista, após cinco meses da intervenção

Categoria	Subcategorias	Itens	Percentual
Vestimentas/Acessórios como características dos cientistas	Caracterização dos cientistas	Roupa normal	79,5
		Jaleco	20,5
	Uso para proteção durante o trabalho	Jaleco	7,7
		Pinça	5,1
		Luva	2,6
Materiais de pesquisa	Estrutural	Lupa	5,1
		Telescópio	7,7
		Microscópio	5,1
		Diário de anotação	15,4
		Caneta	17,9
		Livro	2,6
		Notebook	15,4
	Biológico	Televisão	2,6
		Planta	12,8
	Laboratório		Animal
Vidrarias			46,2
Estrutura física			53,8
Campo/ Ambiente Natureza/horta/Jardim		Experimentos	41,0
		Local (distintos elementos ambientais)	43,6
		Cientista realizando estudos in loco	17,9
Sala de aula		Somente no campo, sem materiais de estudo	7,7
		Estrutura física	12,8
		Quadro	7,7
Gênero		Relógio	5,1
		Feminino	66,7
		Masculino	33,3

Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados demonstram que em geral os alunos conseguiram associar o cientista ao seu trabalho e aos seus materiais de estudo. Observamos uma diminuição na representação do laboratório e um aumento significativo nas atividades de campo, tanto em relação ao loco em si, como em atividades sendo desenvolvidas por cientistas nestes ambientes externos. Outros desenhos também chamaram a atenção por representarem uma sala de aula, onde o aluno coloca o professor como cientista, o que nos demonstra que esse aluno conseguiu perceber que um professor pode atuar como um pesquisador. De acordo com Estrela e Cury (2018, p. 04):

O professor que constrói sua prática alicerçada na pesquisa, transmite e aplica aos seus alunos ao longo dos anos certamente o faz dentro do correto pressuposto da lógica racional do aprendizado, em que ambos (professor e aluno) se alimentam do processo de aprendizagem.

A representação do professor como cientista pode estar associada ao fato de que alguns cientistas apresentados aos alunos, como o Gregor Mendel e Carlos Lineu tiveram experiências como professores. Ademais, no intuito de tornar ainda

mais real os exemplos de professores cientistas, nos autocitamos. Assim, acreditamos que possamos ter influenciado nesse conhecimento, pois os alunos fizeram desenhos onde fomos representados como professores/cientistas, como mostra a Figura 6, tendo havido um pequeno acréscimo na representação feminina.

A maioria dos participantes (66,7%) representaram a mulher na ciência, já os homens foram representados por 33,3%. Sobre a questão de gênero consideramos ser algo extremamente relevante e que deve ser enfatizado em sala de aula, principalmente pelo fato de que muitas mulheres contribuíram significativamente para a ciência, no entanto, não eram reconhecidas na época, e com isso seus trabalhos acabaram ficando despercebidos, ou então apenas utilizados posteriormente por homens que não faziam questão de ressaltar as contribuições femininas. Ainda prevalece em muitas pesquisas, a invisibilidade das mulheres nas ciências, sendo vital discussões em sala de aula, de modo a recuperarem também o significativo número de mulheres ignoradas pelas histórias convencionais da ciência, ou que tiveram seus trabalhos creditados a outras pessoas ou classificados como não ciência (CITELI, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou analisar as concepções prévias de alunos de anos iniciais do Ensino Fundamental acerca dos cientistas e, a partir destas sinalizar as potencialidades de uma estratégia a fim de desmistificar possíveis concepções equivocadas contribuindo para a alfabetização científica.

Os resultados elucidam que as concepções prévias dos alunos, em geral, estão associadas a uma imagem fragmentada do cientista, atrelada ao laboratório, se caracterizando como cientistas, selecionando acessórios e vestimentas que pudessem enfatizar materiais associados ao trabalho dos mesmos. Nesta justificativa de escolhas, observamos a seleção pelas vestimentas/acessórios (chapéu, jaleco, cruz de madeira, mochila, luvas, óculos e máscara) e pelos utensílios de laboratório (lupa e pinça), sendo apontado como importantes para caracterizar o profissional.

Todavia, após a intervenção, houve uma ampliação desse conhecimento, pois os participantes passaram a reconhecer as diferentes áreas de atuação dos cientistas, os diversos ambientes de trabalho, profissões e vida social deles, compreendendo que possuem necessidades de lazer e afeto, assim como todos os demais seres humanos, mas que seu trabalho exige muita dedicação, persistência e um longo período de tempo, para realizar os estudos. Igualmente importante, apontaram que os cientistas são pessoas dedicadas, estudiosas, que possuem muita curiosidade, além de poderem ter uma vida fora de um laboratório. Tais resultados demonstram que estas discussões em sala de aula, já nos anos iniciais, além de pertinentes, são fundamentais para a promoção de uma Alfabetização Científica, no intuito de elucidar a presença dos cientistas como pessoas comuns, trabalhadores, e que o processo de construção de conhecimento demanda muita persistência e tempo. Ainda ressaltamos que estas discussões possibilitaram aos alunos justificarem suas escolhas, desenvolvendo a arguição, como uma das principais habilidades ao se promover a alfabetização científica.

Enquanto professores de ciências, sabemos da importância da introdução de uma alfabetização científica já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois quanto antes inserida e trabalhada, melhor serão os resultados colhidos. Por meio deste trabalho, esperamos contribuir para que outros professores possam empregar tais estratégias para romper com ideias equivocadas sobre o cientista, aproximando as crianças de uma possível carreira científica.

Apesar disso, sabemos que há muitos empecilhos para que isso de fato aconteça como formação, políticas públicas, entre outros entraves. Estes itens podem ser alvo de investigações futuras para que se possa determinar um panorama mais amplo desta problemática.

Por fim, como educadores, devemos sempre refletir sobre nossas práticas e estar abertos a novas possibilidades e desafios, uma vez que a docência é um exercício de constante construção, reflexão, desconstrução e reconstrução de saberes, tendo assim em nossas mãos um forte poder de transformação social.

Scientific literacy in the early years of elementary school I: re-meaning scientists

ABSTRACT

Scientific literacy contributes to the formation of basic and active criteria in society, helping to demystify and reconstruct misconceptions of science and the scientist. This research aimed to analyze the previous conceptions of students of early years of elementary school about scientists and, based on these, to signal the potential of a strategy in order to demystify possible misconceptions contributing to scientific literacy. The methodology relied on a qualitative, exploratory-descriptive approach. Seven different moments were developed: 1) brain storm about what it means to be a scientist; 2) Collection and analysis of design on the previous conceptions of what a scientist is; 3) parade and recording of justifications of students characterized as scientists; 4) presentation on four important factors in science; 5) drawing on the concepts, after the intervention; 6) conversation with the participants, recorded on video, about what they learned, understood with the activities carried out; and, 7) collection and analysis of the design about the conceptions about the scientist after five months of the intervention. The materials collected during an application of the project were produced and categorized, where we realized that the students' previous conceptions, in general, are associated with a fragmented image of the scientist, linked to the laboratory. However, we seek to demystify such alternative concepts and expand their knowledge. The final results demonstrate that the students were able to expand their knowledge about the scientist.

KEYWORDS: Science teaching. First school years. Scientists. Previous conceptions. Scientific literacy.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. **O desejo de ensinar e a arte de aprender**. Campinas: Fundação EDUCAR. Paschoal, 2004.
- ALMEIDA, S. A. de; LIMA, M. A. C. de C. Cientistas em revista: Einstein, Darwin e Marie Curie na Ciência Hoje das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), 2016, v. 18, p. 29-47, 2016.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. Editora Moraes, São Paulo (1982).
- BARCA, C. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & educação**. Ano X- Número 1- jan/abr 2005.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, F.; TRINDADE, L. **História da Ciência: tópicos atuais**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- BERNARDES, T. O.; BARBOSA, R. R.; IACHEL, G. et al. Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, v. 28, n. 3, São Paulo, 2006.
- BOER, N. **Educação ambiental e visões de mundo**: uma análise pedagógica e epistemológica. 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2007.
- CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no ensino de biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.
- CARVALHO, M. G.; CASAGRANDE, L. S. Mulheres e ciência: desafios e conquistas. **Revista Internacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 2, 2011.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, Jan./Abr. 2003.
- CITELI, M. C. Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo. **Cadernos Pagu**, v. 15, 2000, p. 39-75.
- CRUZ, A. D.; SILVA, A. M. D. Gregor Mendel: persistência nos jardins do mosteiro. **Ciência Hoje**, v. 31, n. 184, julho, 2002, p. 76-77.
- DROUIN, J. M. Mendel: para os lados do jardim. In: SERRES, M. **Elementos para uma história das ciências – vol. III - De Pasteur ao computador**. Terramar, Portugal. 1996. p. 29-47.
- ENGELMANN, G. **Percepção de cientistas e da história da ciência em livros didáticos de química**. 2017. 235 f. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2017.

FARIA, A. C. M. **O cinema e a concepção de ciência por estudantes do ensino médio**. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, 2011.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**: Apostila. Ceará: Curso de especialização em comunidades virtuais de aprendizagem-informática educativa, 2002. 127 p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDSCHMIDT, A. I.; GOLDSCHMIDT JUNIOR, J. L.; LORETO, E. L. S. Concepções referentes à ciência e aos cientistas entre alunos de anos iniciais e alunos em formação docente. **Contexto & Educação**, v. 92, p. 132-164, 2014.

HADDAD, C. F. B. Uma análise da lista brasileira de anfíbios ameaçados de extinção. **Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, v. 2, p. 287-295, 2008.

LEITE, R.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1 (2): 97-108, 2001.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LUCA, A. G. et al. Episódio Histórico de Louis Pasteur: uma proposta interdisciplinar para o ensino de Química, Física e Biologia. In: 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, **Anais...** Universidade Federal do Rio Grande, FURG, 09 a 10 de novembro, 2017.

MARTINS, L. A. C. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 65-100, 2009.

MARTINS, R. A. Robert Hooke e a pesquisa microscópica dos seres vivos. **Filosofia e História da Biologia**, v. 6, n. 1, p. 105-142, 2011.

MARTINS, L. A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DA BIOLOGIA. **Ciência & Ensino**, 2006. Disponível em:
<http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/45/46>. Acesso em: 05 mai. 2020.

OLDONI, J. F.; LIMA, B. G. A compreensão dos professores sobre a Alfabetização Científica: perspectivas e realidade para o Ensino de Ciências. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 41-59, jan./jul. 2017.

OSÓRIO, M. V.; PECHLIYE, M. M. Análise das concepções de alunos de uma escola pública em São Paulo sobre a imagem dos cientistas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011. **Atas...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

PAIVA, G. J. **A RELIGIÃO DOS CIENTISTAS**: uma leitura psicológica. Edições Loyola. São Paulo, Brasil, 2000.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, G.; SILVA, J. L. A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na história da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23 (2), p. 130-158, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

Recebido: 06 nov. 2020

Aprovado: 02 jun. 2021

DOI: 10.3895/actio.v6n2.13405

Como citar:

BREUNIG, E. T.; OESTREICH, L.; PAIM, M. G.; GOLDSCHMIDT, A. I. Alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental I: resignificando os cientistas. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-21, mai./ago. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Eduarda Tais Breunig

Loteamento Ramayer, Rua A, número 111, Tenente Portela, CEP 98500-000. Rio Grande do Sul, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

