

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A CRIANÇA COMO AGENTE TRANSFORMADOR: UMA PESQUISA-AÇÃO

Ariele Elis Andolfo (IC) e Paulo Fraga da Silva (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa de campo que parte do questionamento: Qual é a mudança efetiva que a alfabetização científica traz para a vida das crianças? Buscando responder à essa questão formou-se uma turma de vinte crianças, com idades entre seis e doze anos, em uma associação de moradores na Zona Leste de São Paulo. Ao longo de sete meses foram realizados dezoito encontros, além de dois estudos do meio um no Parque Nascentes do Tietê, em Salesópolis, e outro no Sabina Parque Escola do Conhecimento, em Santo André. Nesses encontros ocorreram intervenções que objetivavam a alfabetização científica dos participantes a partir do trabalho com diversas temáticas de interesse dos alunos e contextualizadas com a realidade social dos mesmos. As crianças e seus responsáveis responderam a questionários que visavam levantar aspectos relevantes para a discussão proposta. A partir da análise realizada neste artigo dos questionários respondidos pelas crianças, antes e depois das intervenções, foi possível concluir que o

Projeto mostrou-se eficaz para o avanço da alfabetização científica dos participantes, aproximando as crianças da ciência, mostrando-a como caminho possível para o auxílio na tomada de decisões e relacionando-a com diversas práticas cotidianas. Porém, acredita-se que para uma resposta mais abrangente à questão norteadora se faz necessário ainda a análise dos questionários respondidos pelos pais.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ensino de Ciências. Ciências naturais.

ABSTRACT

This article presents a field research that starts from the questioning: What is the effective change that scientific literacy brings to children's lives? In order to answer this question, a group of twenty children, aged between six and twelve years, was formed in an association of residents in the East Zone of São Paulo. Over the course of seven months, eighteen meetings were held, in addition to two middle studies one in the Nascentes do Tietê Park, in Salesópolis, and the other in Sabina Parque Escola do Conhecimento, in Santo André. In these meetings, there were interventions that aimed at the scientific literacy of the participants, based on the work with diverse topics of interest of the students and contextualized with their social reality. The children and their caregivers answered the

questionnaires that sought to elicit aspects relevant to the proposed discussion. Based on the analysis carried out in this article of the questionnaires answered by the children, before and after the interventions, it was possible to conclude that the Project was effective in advancing the scientific literacy of the participants, bringing the children closer to science, showing it as a possible way To aid in decision-making and relating it to various everyday practices. However, it is believed that for a more comprehensive answer to the guiding question, it is still necessary to analyze the questionnaires answered by the parents.

Keywords: Scientific Literacy. Science teaching. Natural Sciences

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido e escrito sobre a relevância da alfabetização científica para a formação cidadã das crianças. Apesar de haver uma convergência de opiniões sobre o quanto é importante o ensino de ciências nesse planeta cada vez mais globalizado, muitas crianças saem da escola sem conhecimentos científicos mínimos para compreender o mundo que as cerca. Segundo Lorenzetti (2000, p.18):

O ensino de Ciências nas Séries Iniciais deverá propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem nesta sociedade complexa, compreendendo o que se passa à sua volta, tomando posição e intervindo na sua realidade.

Portanto, além de a alfabetização científica contribuir diretamente para a construção do conhecimento e para o aprimoramento do senso crítico das crianças, ela também as torna agentes transformadores da família e da comunidade na qual estão inseridas, promovendo uma revisão de valores através do conhecimento científico que pode ser transformado em ações. As crianças “enquanto integrantes do corpo social atual, podem ser hoje também responsáveis pelo cuidado do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte” (FUMAGALLI, 1998, p. 18). Logo, para que as crianças se tornem agentes transformadores, a alfabetização científica é extremamente importante, afinal, como discorre Lorenzetti (2000, p.38):

Sabe-se que o conhecimento científico afeta quase todos os aspectos da vida do indivíduo e que diariamente observa-se o seu domínio crescendo grandemente e, muitas vezes, assustadoramente. Assim, todos os indivíduos, independentemente de sua formação e profissão, convivem diariamente com este conhecimento, necessitando de um maior e melhor entendimento da ciência e suas aplicações. Tendo acesso a estes conhecimentos, os indivíduos terão a oportunidade de aprender a fazer melhor uso da ciência, conhecendo-a profundamente e possuindo conhecimentos suficientes para ensejar uma tomada de posição, instrumentalizando a realizar um balanço entre os malefícios/benefícios da Ciência e da Tecnologia.

Além disso, é importante ressaltar que muitas vezes as crianças são afastadas da ciência pelo caráter individualista e elitista que lhe é atribuído pelo senso comum. Conforme Zanon e Machado (2013), os meios de comunicação contribuem muito para estas concepções errôneas sobre a ciência e o cientista, divulgando o trabalho e as atividades científicas restritas à experimentação e às grandes descobertas ou apenas através da “ciência maluca”. Por isso, também deve ser atribuída grande importância à desmistificação dessas concepções o mais cedo possível, tendo em vista de que as crianças têm contato cada vez mais cedo com diferentes meios de comunicação, a fim de aproximar as crianças da ciência e torná-las cada vez mais próximas do saber científico.

É de conhecimento de todos também a situação atual, infelizmente precária, da educação no Brasil, principalmente nas escolas públicas, cada vez mais sucateadas. As escolas localizadas na periferia infelizmente apresentam realidades muito piores do que as que se encontram nos grandes centros. “Quando nos referimos à escola de periferia chamamos a atenção para um local que apresenta uma problemática bem complexa e específica. Nessas escolas os contextos sociais, econômicos e políticos interferem no trabalho do professor e no processo de aprendizagem dos alunos” (VALIATI, 2000, p. 2). Tendo em vista que a escola é um local privilegiado para sistematização e construção de conhecimentos, incluindo os conhecimentos científicos, podemos inferir que as crianças que residem e estudam em escolas localizadas na periferia devem ter escasso contato, logo pouco conhecimento, com a ciência.

Assim, partimos de um questionamento: Qual é a mudança efetiva que a alfabetização científica traz para a vida das crianças? Há poucos estudos empíricos que trazem esta relação, isto é, que a aborde de forma mais profunda.

Tivemos, então, por objetivo geral desta pesquisa-ação trabalhar conteúdos científicos com crianças de uma comunidade da periferia de São Paulo e avaliar quais os impactos reais que a alfabetização científica traz na vida delas e de suas famílias, considerando-as como agentes transformadores.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Muito embora o conceito de a alfabetização científica não seja consensual, identificamos uma pluralidade em sua concepção. Adotamos o conceito de alfabetização científica que envolve a autorrealização pessoal, ou seja, preparar os indivíduos para conduzir pessoalmente uma vida plena e responsável, bem como compreender a natureza do empreendimento científico, a conexão entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, incluindo habilidades específicas para que os indivíduos sejam capazes de lidar de forma sensata em relação às decisões que envolvem as suas próprias vidas e em relação a questões que afetam a sociedade em geral (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004; SASSERON, 2011; YORE, BIZANZ E HAND, 2003). As perspectivas destes autores forneceram categorias para análise dos resultados.

Como alguns autores (MORENO et al., 2014; PRUNOTTO, 2006) consideramos que conhecer o que os estudantes pensam e que palavras e expressões sobre ciência circulem entre eles que estão na escola básica torna-se uma importante demanda para mapeamento, avaliação de ações e organização de atividades de alfabetização científica. Para análise

qualitativa e quantitativa de palavras mencionadas pelos participantes da pesquisa em resposta a uma questão, utilizamos como referência os trabalhos de Contier (2009) e aprimorados por Moreno et al. (2014). Os autores propõem atributos e características relacionados a aspectos como: conceitos/conteúdos científicos, métodos/procedimentos, relações entre ciência, tecnologia e sociedade, questões éticas e questões controversas. Os atributos utilizados podem ser vistos na tabela a seguir:

Tabela 1: Atributos da ciência e suas relações.

A - Atributos relacionados a aspectos externos à ciência	B - Atributos relacionados a aspectos internos à ciência	C - Atributos relacionados a aspectos históricos e filosóficos
A1. Impacto social negativo do desenvolvimento de C&T.	B1. Referência a termos e conceitos da ciência (terminologia científica)	C1. Referente ao contexto histórico da construção de conceitos científicos.
A2. Resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos.	B2. Referência a procedimentos metodológicos relacionados à Ciência e Tecnologia.	C2. Fatos históricos científicos.
A3. Questões de cunho ambiental.	B3. Características pessoais dos cientistas	C3. Natureza da ciência.
A4. Questões éticas e controversas.	B4. Coletivização do trabalho científico	
A5. Questões do contexto econômico, político, social e cultural em sua relação com a C&T.	B5. Procedimentos de consenso	
A6. Participação Pública em questões de C&T.	B6. Responsabilidade social da comunidade científica.	

Elaborada por Contier (2009) e Moreno et al. (2014)

Consideramos também para esta análise os estudos de Krasilchik e Marandino (2004), que apontam quatro estágios pelos quais a alfabetização científica passa nos cursos escolares:

1. Nominal – quando o estudante reconhece termos específicos do vocabulário científico [...]
 2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos (como os exemplificados), sem compreender plenamente seu significado [...]
 3. Estrutural – quando o estudante compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico [...]
 4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas [...]
- (BSCS, 1993 apud, KRASILCHIK E MARANDINO, 2004, p. 19)

Além disso, ainda com relação à alfabetização científica, consideramos os estudos de Sasseron e Carvalho (2011) que, ao discutirem diferentes perspectivas acerca da temática, concluem que, para que ela seja realmente efetiva, é necessário que o sujeito estabeleça relações entre o conhecimento científico e o cotidiano.

[...] o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida. (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 66)

No que se refere à afetividade, o estudo se valeu das perspectivas de Wallon (1968) e Vygotsky (1994). Estes autores apontam para a importância de uma adequada relação entre professor e aluno, destacando o caráter social da aprendizagem. Neste aspecto, nos processos de internalização devem ser considerados, além dos processos cognitivos, a afetividade (TASSONI, 2000).

No que diz respeito às análises sobre desenhos, nos apropriamos das ideias de Santos (2004) que, segundo ele, ao lidarmos com desenhos “[...] estamos lidando com o aspecto visual do pensamento e da memória” (p.195). Nesse sentido, consideramos, assim como o autor, que o desenho representa, em uma ou várias imagens, o pensamento complexo do sujeito, sua visão e raciocínio. Portanto, a comunicação visual também foi considerada neste trabalho, sendo entendida como expressão de concepções internas do homem.

3. METODOLOGIA

O estudo caracterizou-se como uma pesquisa-ação na medida em que pretendia investigar as relações sociais e conseguir mudanças em atitudes e comportamentos dos indivíduos. Além disso, envolveu: análise, coleta de dados e conceituação do problema; planejamento da ação, execução e nova coleta de dados para avaliá-la. Em outras palavras,

pretendeu-se estudar cientificamente um problema de modo a orientar, corrigir e avaliar as decisões do ator, no caso, o professor-pesquisador (ANDRÉ, 1999).

Para responder a questão apresentada e, atender ao objetivo geral da investigação, inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica – fase exploratória – que subsidiou a etapa de intervenção, bem como forneceu elementos para análise da mesma.

Posteriormente formamos uma turma de vinte crianças com idades entre seis e doze anos, em uma associação de moradores, a Associação Acredita Brasil. A referida associação está localizada em Guaianases, bairro que fica no extremo leste de São Paulo, região típica de periferia, e não oferecia nenhum projeto destinado às crianças. A faixa etária foi o único critério de seleção para que as crianças pudessem se inscrever no Projeto.

Compuseram o grupo de intervenção, treze meninas e sete meninos, todos estudantes de escolas públicas da região. Apenas três crianças da turma estavam cursando o Ensino Fundamental II (6º ano) no momento da inscrição, o restante eram alunos regularmente matriculados no Ensino Fundamental I (cinco alunos do 1º ano, três do 2º ano, um do 3º ano, quatro do 4º ano e quatro do 5º ano).

Inicialmente aplicamos um questionário aos alunos a respeito de suas concepções sobre a ciência e os cientistas, quais seus conhecimentos prévios nesta área e a percepção de como a ciência influencia a vida deles, de suas famílias e a sociedade.

A turma realizou dezoito encontros, aos sábados, das 14 às 17 horas, além de dois estudos do meio, fora de Guaianases, um no Parque Nascentes do Tietê, em Salesópolis, e outro no Sabina Parque Escola do Conhecimento, em Santo André. Os encontros se deram entre 03 de outubro de 2015 e 30 de abril de 2016. Neles foram abordadas diversas temáticas, a fim de favorecer a alfabetização científica, tais como: poluição da água, plantas e meio ambiente, alimentação saudável e atividade física, cientistas brasileiros, processo de investigação científica, entre outros.

Para realização das intervenções relacionadas a cada temática, trabalhamos de acordo com as seguintes etapas metodológicas: levantamento dos conhecimentos prévios e dos interesses das crianças, experimentos, estudos do meio, rodas de discussão, consultas, exibição de filmes e brincadeiras. Tudo isso sempre considerando a realidade das crianças e da comunidade na qual estão inseridas, procurando objetivar e aproximar as crianças ao universo da ciência e dos cientistas, desmitificando certas ideias equivocadas sobre a ciência.

Ao final do projeto os alunos responderam ao mesmo questionário inicial e os pais responderam um questionário sobre quais assuntos eles sabiam que haviam sido tratados no Projeto, se seus filhos haviam apresentado alguma mudança de comportamento ou atitude

naquele período, sobre qual era a expectativa das crianças em relação aos encontros e se o Projeto foi importante para eles; as crianças responderam ao mesmo questionário que foi aplicado inicialmente. Porém, neste artigo analisaremos apenas os questionários respondidos pelas crianças a fim de discutir os impactos que um projeto que objetiva a alfabetização científica causa na vida delas.

Atendendo aos procedimentos éticos da pesquisa, as crianças e os pais participantes da pesquisa, foram todos voluntários, manifestando a sua disposição por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido para aquelas já alfabetizadas ou pelo seu responsável. Foram fornecidas todas as informações necessárias para que a participação de todos pudesse ser consciente, esclarecida e livre.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao longo do Projeto, além das respostas obtidas através dos questionários, observamos a evolução das crianças e o interesse delas pelos assuntos discutidos, deixando sempre espaços para que elas pudessem se posicionar e comentar sobre as temáticas expostas. Porém, para a presente análise, nos valeremos apenas das respostas dos questionários.

O primeiro questionamento feito às crianças tinha a intenção de conhecer as razões que levariam um estudante a não gostar das aulas de ciências ministradas na escola¹.

Dentre todas as possíveis razões escritas por elas, a que mais apareceu nas respostas foi: *“O estudante não gosta das aulas de ciências porque não gosta da professora”*, que foi apresentada como justificativa em 40% dos questionários.

A importância de uma boa relação entre professor e aluno tem sido amplamente discutida. Segundo as teorias de Wallon (1968) e Vygostky (1994) a aprendizagem tem um caráter social, no qual se destaca o papel das relações sociais. Nesse sentido, gostar ou não do professor, influencia não apenas o gostar da disciplina, mas também diretamente na aprendizagem, como também nos coloca Tassoni (2000, p.3):

[...] são as experiências vivenciadas com outras pessoas que irão marcar e conferir aos objetos um sentido afetivo, determinando, dessa forma, a qualidade do objeto internalizado. Nesse sentido, pode-se supor que, no processo de internalização, estão envolvidos não só os aspectos cognitivos, mas também os afetivos.

¹ Questão 1: Bruno, um estudante de nove anos, não gosta das aulas de ciências da escola. Para você quais seriam os motivos para ele não gostar das aulas de ciências?

Diversas outras questões de ordem afetiva foram apresentadas nas respostas dadas pelas crianças à mesma questão, seriam também motivos para um estudante não gostar das aulas de ciências da escola: *“porque ninguém gosta dele”, “ele não gosta da escola”, “não é a matéria preferida dele”,* entre outros. Por isso, é possível inferir que a importância da afetividade permeia a relação professor-aluno, apontando também para as relações entre os próprios alunos, as relações entre eles e a escola e as relações entre eles e a área do saber.

Logo, podemos considerar o clima afetivo geral como de fundamental importância para os processos de construção de conhecimento, devendo ser valorizado e cuidado pelos professores de forma intencional, como um meio para alcançar uma aprendizagem mais efetiva.

Outra resposta que merece atenção foi *“ele não gosta de ciências porque é difícil”,* pois se considerarmos que “algo que é difícil” é algo que não compreendemos bem, tal afirmação revela que a falta de compreensão do conteúdo pode ser um fator limitante tanto no processo de aprendizagem, quanto na aproximação com determinada área de conhecimento. Nesse sentido, Krasilchik e Marandino (2004, p. 18) nos colocam que “[...] o foco do processo de alfabetização científica vem sendo modificado: de uma perspectiva centrada na informação e na produção científica, enfatiza-se cada vez mais a necessidade de se conhecer o(s) público(s) para o(s) qual(is) se divulga[...]” o que também deveria acontecer na escola.

Assim, o professor deve conhecer seus alunos e utilizar diferentes estratégias a fim de motivá-los à aprendizagem, tornando o conteúdo científico mais compreensível e interessante, sempre se valendo de linguagem adequada e pautando-se na realidade dos discentes, afinal “[...] A socialização do conhecimento é uma prática social que implica processos de tradução e de re-contextualização, a fim de tornar os saberes produzidos acessíveis para os indivíduos” (KRASILCHIK, MARANDINO, 2004, p. 29).

Como não obtivemos resposta similar na segunda aplicação do questionário, relatando que o aluno não gosta de ciências porque é difícil, é possível inferir que o Projeto, isto é, a intervenção, mostrou-se efetivo e, nesse sentido, aproximou as crianças do conhecimento científico, desmistificando uma perspectiva ininteligível que é atribuída à ciência pelo senso comum e pela educação tradicional, infelizmente explicitada na trajetória dos estudantes na escola.

Além disso, na segunda versão do questionário, outras respostas que deixaram de aparecer foram: *“ele não gosta de ciências porque ele gosta de brincar”* e *“ele não gosta de ciências porque não gosta de ficar sentado”*. Possivelmente isso se deva ao fato de que os encontros do Projeto foram planejados e realizados considerando as crianças enquanto

sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, sempre levando em conta as especificidades e interesses delas, o que tornou os encontros dinâmicos e divertidos. Ponto esse que também é colocado em questão por Krasilchik e Marandino (2004, p. 31): “[...] O público, seus conhecimentos, suas concepções e suas necessidades devem sim nortear as escolhas sobre o quê e como realizar a alfabetização científica. [...]”.

Na segunda questão respondida pelas crianças tínhamos o interesse de saber quais eram os motivos que as levavam a gostar das aulas de ciências². Assim como na primeira questão, respostas justificando tal interesse relacionadas com a afetividade entre professoraluno foram a maioria na primeira aplicação dos questionários: “[...] *gosta de ciências porque gosta da professora*” apareceu em 40% deles, o que reafirma o quão importante é a questão afetiva para os alunos.

Porém, ao fim do Projeto, quando responderam novamente a mesma questão, houve uma mudança significativa na maioria das respostas, justificativas como: “*gosta de ciências porque acha interessante*”, “*gosta de ciências porque aprende muita coisa*” e “*gosta de ciências porque é legal*”, passaram a compor, juntas, 55% delas, enquanto “[...] *gosta de ciências porque gosta da professora*” foi resposta de apenas 10% dos questionários.

Portanto, podemos inferir também, que os encontros do Projeto forneceram subsídios para que essas respostas aparecessem de tal forma na segunda aplicação do questionário, aproximando as crianças das ciências.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011, p. 73):

[...] o ensino de Ciências em todos os níveis escolares deva fazer uso de atividades e propostas instigantes. E com o uso do termo “instigantes” referimo-nos tanto à resolução de problemas e à exploração de fenômenos naturais, que, por si só, atingem a curiosidade e o interesse dos alunos devido à forma fantástica e ao caráter incrível que se possa mostrar, como também às discussões instigantes devido a sua própria temática.

Nesse sentido, nos pautamos sempre em tais pressupostos para planejar e realizar as intervenções do Projeto, o que acabou por ampliar os olhares das crianças sobre as ciências, fazendo com que outros interesses se sobrepusessem à afetividade nas respostas à questão 2.

Além disso, é importante destacarmos que Sasseron e Carvalho (2011, p. 66) também nos colocam que:

² Questão 2: Amanda, diferente de Bruno, não vê a hora de chegar o dia em que terá aula de ciências na escola. Para você por que ela gosta das aulas de ciências?

[...] o ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida de todos nós, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia-a-dia e que, portanto, apresentam estreita relação com nossa vida.

Tal afirmação pode ser confirmada por algumas respostas dadas pelas crianças ao porque Amanda gosta das aulas de Ciências. Tanto na primeira, quanto na segunda versão dos questionários obtivemos respostas como: *“ela gosta porque fala da natureza”, “porque fala do nosso corpo”, “ela gosta porque fala de animais”, “gosta porque fala do mundo e para melhorá-lo”,* entre outros. Portanto, o ensino de ciências quando vinculado às práticas sociais dos estudantes, pode ser mais prazeroso e interessante, tornando a aprendizagem mais significativa.

A questão 3 solicitava que os estudantes indicassem dez palavras que os faziam lembrar Ciências³. Os dados obtidos a partir das respostas desta questão nos forneceram informações relevantes sobre o pensamento das crianças sobre as ciências. Então, para classificar as respostas nos valem da tabela proposta por e Contier (2009) e aprimorada por Moreno et al. (2014), apresentada acima.

Consideramos, para esta análise, apenas as palavras que apareceram mais de uma vez em cada aplicação do questionário, ou seja, que foram citadas por pelo menos duas crianças. A tabela a seguir apresenta os resultados:

³ Questão 3: Escreva dez palavras que te fazem lembrar ciências

Tabela 2: Classificação das palavras respondidas pelas crianças

1ª aplicação do questionário		2ª aplicação do questionário	
Categoria	Quantas Palavras	Categoria	Quantas Palavras
A1	0	A1	0
A2	0	A2	0
A3	4	A3	17
A4	0	A4	0
A5	0	A5	0
A6	0	A6	0
Total Categoria A	4	Total Categoria A	17
B1	103	B1	94
B2	12	B2	6
B3	0	B3	0
B4	0	B4	0
B5	0	B5	0
B6	0	B6	0
Total Categoria B	115	Total Categoria B	100
C1	0	C1	0
C2	0	C2	0
C3	0	C3	0
Total Categoria C	0	Total Categoria C	0
Total Geral	119	Total Geral	117

Fonte: A autora (2016)

É possível notar que há uma concentração muito maior de palavras relacionadas à aspectos internos da ciência em ambas as aplicações do questionário, 96% e 85% respectivamente entre a primeira e a segunda aplicação. A cultura escolar tem resumido a ciência apenas a fatos e conceitos, o que justifica uma presença tão expressiva dessas palavras nas respostas das crianças que frequentam escolas de ensino fundamental, onde muito provavelmente tal cultura é reproduzida. Considerando os estudos de Krasilchik e Marandino (2004) mencionados acima, é possível dizer que esse resultado aponta para uma alfabetização científica nominal, estágio no qual os estudantes apenas reconhecem termos específicos do vocabulário científico.

Porém, foi possível observar um aumento significativo de palavras relacionadas a aspectos externos à ciência, destacando-se as palavras relacionadas às questões de cunho ambiental, que apareceram em 3,4% dos questionários iniciais passando a 14,5% na segunda aplicação. Portanto, é possível inferir que, a partir dos encontros do Projeto, as crianças passaram a reconhecer mais veementemente esses aspectos, a ponto de considerá-los em suas respostas. Tal fato nos permite inferir que algumas crianças chegaram ao estágio multifuncional descrito por BSCS (1993 apud, KRASILCHIK E MARANDINO, 2004, p. 19), pois escreveram palavras que evidenciam as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Por meio da questão 4⁴, pretendíamos levantar algumas concepções sobre os cientistas que as crianças tinham e o que foi modificado com a intervenção do Projeto. Na versão inicial do questionário, os desenhos sobre representantes da ciência mantiveram, em geral, certo padrão: sexo masculino, usando óculos, cabelos arrepiados e próximos a algo que representasse ciência para as crianças; características estas que podem ser observadas na figura 1:

⁴ Questão 4: Faça o desenho de um representante da ciência

Figura 1: Representantes da ciência pelas crianças, primeira versão do questionário.



Fonte: A autora (2016)

A partir desses desenhos pudemos confirmar que a visão sobre ciências e saberes científicos vêm carregados mais diversos estereótipos. Segundo Alves (2000), quando pensamos em cientistas as imagens mais comuns que nos vem a mente são:

- “[...] - o gênio louco que inventa coisas fantásticas;
- o tipo excêntrico, ex-cêntrico, fora do centro, manso, distraído;
- o indivíduo que pensa o tempo todo sobre fórmulas incompreensíveis ao comum dos mortais; [...] (ALVES, 2000, p. 9)

Nesse sentido, ao pensar o cientista, costuma-se imaginar um homem, na maioria das vezes, branco e “louco” - esse pensamento do senso comum é, geralmente, decorrente da mídia e de programas infantis. Tal percepção coloca mulheres, negros, indígenas e outros setores sociais como menos significantes para a ciência.

Além disso, sabemos que a ciência, por muitas vezes, esteve relacionada à elite, sendo assim, ela comumente reproduz a segregação que há na sociedade. Não é verdadeiro afirmar que são poucos os representantes da ciência do sexo feminino, negros ou de outro grupo excluído. O desconhecimento acerca da existência dos mesmos é parte da invisibilidade

imposta a tais culturas, negadas pela sociedade e por consequência pelas escolas, conforme nos coloca Santomé (2005, p. 161) “[...] As culturas ou vozes dos grupos sociais minoritários e/ou marginalizados que não dispõem de estruturas importantes de poder costumam ser silenciadas, quando não estereotipadas e deformadas, para anular suas possibilidades de reação.”

Por isso, durante as intervenções no Projeto fizemos algumas atividades com a finalidade de apresentar às crianças alguns cientistas brasileiros, homens e mulheres, brancos e negros, de diferentes regiões do país.

Os desenhos feitos pelas crianças ao fim das intervenções mudaram bastante: um grande número de mulheres foi desenhado como representantes da ciência e elas passaram a desenhar cientistas em diferentes espaços, o que pode ser observado na figura 2.

Segundo Santos (2004, p.195) os desenhos são construídos de dentro para fora: [...] Para esse raciocínio ter fundamento, devemos entender os desenhos dos alunos como componentes do desenvolvimento geral de seu conhecimento. Os desenhos revelam muito sobre a natureza do pensamento humano e a sua capacidade de resolver problemas, sendo o resultado de uma experiência vivida. (SANTOS, 2004, p. 195) Nesse sentido, é visível nos desenhos das crianças, uma mudança conceitual no entendimento da figura do cientista.

Além da questão da mudança da imagem do cientista em si, a apresentação de diferentes estereótipos de representantes da ciência às crianças, fez com que elas se reconhecessem e se imaginassem ocupando tal papel, o que as aproxima ainda mais da temática. Muitas vezes, ouvimos delas que "nunca serão cientistas", que "isso não é para elas", etc., porém ao longo das intervenções conseguimos apresentar a ciência como caminho possível às crianças, o que pode ser tido como um primeiro passo para uma mudança social mais profunda.

Figura 2: Representantes da ciência pelas crianças, segunda versão do questionário.



Fonte: A autora (2016)

Através da questão 5⁵ pretendíamos levantar os lugares fora da escola nos quais as crianças tinham, ou julgavam ter, contato com a ciência, isto é, onde elas haviam ouvido falar de ciências fora do ambiente escolar. Na primeira aplicação do questionário 65% das crianças relataram ter ouvido falar de ciências no Projeto, que ocupou, então, o primeiro lugar no ranking de respostas à essa questão. O segundo local mais citado foi “na televisão”, que apareceu em 45% das respostas, seguido de “em casa” com 25%.

Na segunda versão do questionário, ao final das intervenções, o Projeto se manteve novamente no primeiro lugar com 68% dos votos. Porém, foi possível observar uma alteração relevante nas respostas: a televisão não foi mais citada como fonte de conhecimentos científicos e “em casa” e “na rua” passaram a ocupar o segundo e o terceiro lugar do ranking, aparecendo como respostas de 35% e 30% respectivamente.

⁵ Onde você já ouviu falar de ciências fora da escola?

Essa mudança nas respostas das crianças, se compararmos os dois momentos de aplicação do questionário, possivelmente é fruto de um avanço no processo de Alfabetização Científica propiciado pelas intervenções do Projeto. Ao deixar de considerar a televisão, ao mesmo tempo em que há um aumento de respostas com locais do cotidiano como “casa” e “rua”, as crianças evidenciam uma aproximação entre o conhecimento científico e o dia-a-dia, uma vez que elas passam a ver esses lugares também como locais possíveis para “ouvir sobre e/ou falar de ciências”.

A análise dos aspectos acima mencionados permite também identificarmos as implicações à sala de aula, ou seja, aos professores no desafio de permitir que suas aulas sejam permeáveis ao cotidiano. Este pode se tornar um repertório rico, inclusive com temas científicos que podem se tornar efetivas intervenções pedagógicas.

A questão 6⁶ pretendia identificar as relações que as crianças estabeleceriam entre o ato de fazer compras e o conhecimento científico. Na primeira aplicação do questionário apenas uma criança respondeu que o conhecimento científico não ajuda no momento de fazer compras. Já na segunda versão a resposta foi unânime: “sim” (o conhecimento científico pode nos ajudar na hora de fazer compras).

Apesar de as respostas manterem praticamente o mesmo resultado, em termos percentuais, em ambos os momentos de questionamento, algo que nos chamou a atenção foi a alteração nas justificativas sobre o porquê do conhecimento científico ajudar na hora das compras. Na primeira versão as respostas foram mais objetivas: “sim” e “sim, muito” juntas totalizaram 71% das respostas. Porém, após as intervenções, 76% das respostas “sim” apareceram acompanhadas de uma justificativa.

Ao analisarmos as justificativas escritas pelas crianças ficou evidente que a maioria delas tem relação com atividades propostas ao longo das intervenções. Respostas como “Sim, para comparar os preços”, “Sim, para saber se as frutas estão boas”, “Sim, para falar o preço o preço para os idosos” e “Sim, para fazer uma lista de compras”, podem ser vinculadas à uma atividade que realizamos com objetivo de trabalhar a comparação dos preços de um mesmo produto (ou produto similar, porém de fabricante diferente) em jornais promocionais de supermercados.

Tais respostas evidenciam a apropriação dos conteúdos discutidos, além de apontarem para o avanço da Alfabetização Científica das crianças, uma vez que esta está

⁶ O conhecimento científico que as pessoas possuem pode ajudar na hora de fazer compras?

diretamente relacionada com a capacidade de tomada de decisões na vida cotidiana dos indivíduos o que pode ser exemplificado pelo ato de fazer compras.

A questão 7⁷ tinha por objetivo verificar se as crianças relacionavam os conhecimentos científicos às suas práticas cotidianas. Afinal, segundo Sasseron e Carvalho (2011) atividades de alfabetização científica devem propiciar, em alguma medida, que os sujeitos estabeleçam relações entre o conhecimento científico, diferentes áreas, esferas da vida e o dia-a-dia.

No primeiro questionário 21% das crianças responderam que não utilizam conhecimentos científicos no dia-a-dia. Porém, após as intervenções, 100% das respostas fizeram menção à utilização de conhecimentos científicos no cotidiano, tais como em atividades que tenham impacto ambiental (como reciclagem, cuidado com os recursos naturais e etc.), nos cuidados com saúde e higiene, na utilização de tecnologias, entre outros. Portanto, a partir desta mudança significativa nas respostas das crianças, é possível reafirmar que o Projeto conseguiu promover a alfabetização científica, afinal as crianças conseguiram descrever autonomamente situações que demonstram como a vida está relacionada com a ciência e a tecnologia e o ambiente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados e discutidos revelam aspectos interessantes em relação à intervenção realizada. Mesmo com uma forte presença da cultura escolar na vida das crianças participantes, confirmada pelas respostas ao questionário inicial, os encontros possibilitaram uma série de mudanças conceituais dando início à alfabetização científica delas.

A partir das respostas das crianças foi possível reafirmar a importância do trabalho com atividades que façam parte do interesse e da realidade dos alunos, além da necessidade de um bom clima afetivo. Portanto, o ensino de ciências quando vinculado às práticas sociais dos estudantes, pode ser mais prazeroso e interessante, tornando a aprendizagem mais significativa. Ressaltamos, também, que foi possível observar avanços na alfabetização científica dos participantes tanto ao que concerne às tomadas decisões, quanto ao estabelecimento de relações entre a ciência e as práticas cotidianas desses sujeitos.

⁷ Pedro está com dúvida se estudar ciências vai ajudar em algo no seu dia-a-dia. O que você acha? Você utiliza seus conhecimentos científicos em algum momento do seu dia?

Além disso, as propostas que objetivavam mudanças nas concepções das crianças sobre a ciência e os cientistas também se mostraram eficazes, aproximando as crianças da ciência e tornando-a um caminho possível, mesmo em meio a tantas desigualdades sociais.

Porém, para responder ao questionamento inicial com maior profundidade e clareza, acreditamos ser indispensável a análise dos questionários respondidos pelos pais. Estes possivelmente evidenciarão mudanças para além de conceituais, complementando a discussão sobre qual a mudança efetiva que o Projeto causou na vida das crianças.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, R. **Filosofia da Ciência – introdução ao jogo e suas regras**. São Paulo: Loyola. 2000
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da Prática Escolar**. Campinas,-SP, Papyrus, 1995.
- CONTIER, D. **Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em Museus de Ciências**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.
- FUMAGALLI, L. **O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor**. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*, Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**, São Paulo, Moderna. 2004.
- LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. 144 f. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/79312/161264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 maio 2015.
- MORENO, E. et al. **Project Words: Which words identify Science no wa days?** In: INTERNATIONAL PUBLIC COMMUNICATION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY CONFERENCE, 13., 2014, Salvador.
- PRUNOTTO, M. **Shaping Science Education in just 100 words**. Correspondence. Nature. Vol 455|25.September. 2008.
- SANTOMÉ, J.T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, T.T. (org.) **Alienígenas na sala de aula**. 6ªed. Petrópolis: Vozes, 2005.
- SANTOS, C. O uso dos desenhos no ensino fundamental: imagens e conceitos. In: PONTUSCHKA, N. N.; OLIVEIRA, A. U. (Org.). **Geografia em perspectiva**. São Paulo: Contexto, 2004. p. 195-207.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 16, 2011.
- TASSONI, E. C. M. Afetividade e aprendizagem: a relação professor-aluno. **Psicologia, análise e crítica da prática educacional**. Campinas: ANPED, 2000.

VALIATI, C. M. A. **Escola de periferia: um olhar em construção**. 2000. 23ª Reunião Anual da ANPEd. Disponível em: <23reuniao.anped.org.br/textos/1315t.PDF>. Acesso em: 10 maio 2015.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes. 1994.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança**. Lisboa: Edições 70. 1968.

YORE, BIZANZ, HAND. Examining the literacy component of science literacy: 25 years on language arts and science research. **International Journal of Science Education**, 2003, vol.25, nº6, pp.689-725.

ZANON, D. A. V.; MACHADO, A. T. A visão do cotidiano de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. **Ciências e Cognição**. Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p.46-56, 30 abr. 2013. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/783/pdf>>. Acesso em: 11 maio 2015.

Contatos: ae.andolfo@gmail.com, paulo.silva1@mackenzie.br