

Divulgação científica e a formação inicial de professores(as): uma experiência no cárcere

RESUMO

A Banca da Ciência (BC) é uma proposta interdisciplinar de ações não formais de comunicação dialógica e crítica da ciência para crianças, adolescentes e público geral em espaços educativos escolares e não-escolares. Para além das Bancas fixas buscou-se encontrar uma maneira itinerante, simples e versátil para ser utilizada em diversos lugares e momentos, com ou sem as bancas, composto de cavaletes e tampos padronizados, o que levou à uma maior mobilidade das atividades do projeto. A BC tem como uma de suas preocupações a formação dos mediadores para atuação nos processos de divulgação científica. Este artigo tem como objetivo investigar as contribuições, para os futuros professores, da atuação como mediadores dos processos no âmbito da divulgação científica itinerante - no caso a Banca da Ciência - com experimentos científicos no contexto do cárcere. Para tanto observamos o processo interativo itinerante, no decorrer de uma apresentação da BC, entre os mediadores e os educandos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) privados de liberdade utilizando, para registro, diário de campo e fotos. Também foram promovidas, posteriormente, duas rodas de conversa com os mediadores. Com base na teoria histórico-cultural de Vigotski e na perspectiva dialógica de Paulo Freire verificamos como resultados, a partir da análise dos dados, indícios objetivos de que participar desse processo de divulgação científica itinerante na educação não formal, com experimentos científicos, permitiu uma ampliação do repertório didático e metodológico dos mediadores, e a compreensão das particularidades do trabalho com a Educação de Jovens e Adultos, promoveu a reflexão sobre o papel da divulgação científica itinerante e da educação não formal no processo de aproximação da população ao conhecimento científico e ainda a importância de ações como essas em espaços de privações de liberdade.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação científica. Experimentos científicos. Formação inicial de professores.

Marina Savorelli Versolato

marina.versolato@unifesp.br

orcid.org/0000-0003-2611-2505

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil
Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos, São Paulo, Brasil

Mariângela Graciano

mgraciano@unifesp.br

orcid.org/0000-0002-5799-905X

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil

Emerson Izidoro

emerson.izidoro@unifesp.br

orcid.org/0000-0002-4109-3309

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Guarulhos, São Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um recorte de uma dissertação de mestrado. Problematicamos, ao longo do texto, as contribuições no processo formativo dos futuros professores dadas por sua atuação como mediadores de atividades de divulgação científica itinerante realizadas em espaços de educação não formal – no caso a Banca da Ciência (BC) – no cárcere. Discorremos ainda sobre a importância da utilização dos experimentos científicos nas ações de divulgação científica da Banca da Ciência, e suas possibilidades de uso durante a realização do processo interativo entre os mediadores e os visitantes.

A Banca da Ciência é uma proposta de ações não formais de comunicação dialógica da ciência para o público geral em diferentes espaços. A Banca da ciência tem como uma de suas preocupações a formação dos mediadores para atuação nos processos de divulgação científica. As atividades desenvolvidas dialogam com os cursos de licenciatura da Universidade Federal de São Paulo e podem trazer contribuições no processo formativo para os estudantes, que são futuros professores.

Os educandos da Educação de Jovens e Adultos, em grande parte, encontram-se marginalizados socialmente e, por isso, inferimos que o acesso ao conhecimento científico pode favorecer seu processo de inclusão social. Se considerarmos o acesso ao conhecimento científico como algo benéfico, então a reserva desse conhecimento restringe e limita a liberdade no mundo (TILLY, 2006). O não acesso às informações, conhecimento, avanços tecnológicos e científicos, pode funcionar como um dos pilares da desigualdade e exclusão social.

O que a realidade da sociedade da informação nos mostra é que o mais necessário, para que pessoas socialmente desfavorecidas superem a exclusão social ou minimizem seu risco de continuarem excluídos, é o acesso ao conhecimento (AUBERT et al., 2018).

Nas últimas décadas o controle sobre o conhecimento técnico-científico tornou-se uma das principais bases da desigualdade pelo mundo (TILLY, 2006). O autor afirma que o Brasil está passando de um sistema de desigualdade baseado principalmente no controle sobre a terra – não menos desigual – para outro baseado no controle sobre o capital financeiro e o conhecimento técnico-científico. Acompanhando essa lógica, a proposta de ação de itinerância da Banca da Ciência visou aproximar os educandos da EJA, privados de liberdade, do conhecimento científico e, para além disso, propôs aos mediadores uma reflexão sobre a importância da divulgação científica como um processo de aproximação dos visitantes ao conhecimento.

O projeto Banca da Ciência busca contribuir com o processo de aproximação entre Ciência e sociedade, favorecendo a democratização do acesso ao conhecimento científico. O conhecimento e a educação são direitos e devem ser garantidos para toda população, especialmente porque são indispensáveis para o pleno exercício da cidadania.

A aprendizagem das pessoas, na perspectiva histórico-cultural, depende de todas as suas relações e vivências (VIGOTSKI, 2007). Nesse sentido, as interações dialógicas e o uso de experimentos científicos que acontecem em espaços de educação não formal, como a Banca da Ciência, também contribuem diretamente

para o processo de aprendizagem e desenvolvimento, tanto dos visitantes como, também, dos mediadores.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A BANCA DA CIÊNCIA

A partir do início dos anos 2000, no Brasil, Museus, centros de ciências e projetos de divulgação científica itinerantes foram incentivados por políticas públicas voltadas à inclusão social e por algumas iniciativas privadas. A itinerância foi uma possibilidade pensada e adotada por diversas instituições na busca de ampliar o acesso, de diversas camadas da população, às ações divulgação científica e ensino de ciências. (ROCHA; MARANDINO, 2020)

De acordo com Soares (2016) existe a compreensão de que os centros e museus de ciências são instituições que mediam a aproximação entre a produção do conhecimento científico e a sociedade. Nesse sentido é relevante pensar em propostas de museus e centros em formato itinerante, uma vez que isso permite que as atividades cheguem a mais lugares e pessoas. Como no nosso relato em que as atividades foram levadas aos sujeitos privados de liberdade. O conjunto de elementos trazidos por Soares (2016) revela uma crença que buscava propagar a ideia de democracia, acesso e universalidade da ciência como plataforma de um novo mundo. Desse modo, ressaltamos que as iniciativas de projetos de divulgação científica itinerante ancoram-se no debate sobre a construção de uma sociedade mais justa e democrática, pelo menos minimamente, no que tange o acesso ao conhecimento científico. Em 2004, o edital "Ciência Móvel", lançado pela Academia Brasileira de Ciências (ABC), com patrocínio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), sob a orientação direta do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, marcou a institucionalização da ideia no país com quarenta e oito projetos inscritos, dos quais, oito projetos dos estados do Pará, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, Distrito Federal e São Paulo foram contemplados e adquiriram veículos. A partir daí, novos projetos têm sido implementados, utilizando carretas, ônibus, vans e microônibus, especialmente adaptados e equipados. (NORBERTO ROCHA, 2015)

A iniciativa Banca da Ciência teve início em 2008, em caráter piloto, na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP) e, desde 2012, à época com um financiamento do edital Universal do CNPq, tem seu desenvolvimento também na Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas no Campus Guarulhos da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Além desses dois espaços, atualmente, o projeto também é desenvolvido no Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) em Diadema e no Instituto Federal de São Paulo (IFSP) campus Boituva. O projeto já contou, em diferentes momentos, com financiamento do CNPq, da Pró-reitoria de pesquisa e extensão universitária da USP, da Capes e da Fapesp, e configura-se como uma proposta interdisciplinar de ações não formais de comunicação dialógica e crítica da ciência para crianças, adolescentes, adultos e idosos em diferentes espaços sociais, incluindo os educativos escolar e não-escolar, porém, não se restringindo a esses. (PIASSI; SANTOS; SANTOS, 2013). A Banca da Ciência é um espaço de educação não formal que propõe a divulgação científica promovendo interações do público com experimentos científicos,

sempre mediadas por participantes do projeto, em sua grande maioria, graduandos de diferentes áreas do conhecimento. A iniciativa tem como objetivo proporcionar a abordagem de conceitos científicos de uma forma interativa, dialógica e lúdica visando, a partir dessa concepção, despertar o interesse dos visitantes para as ciências da natureza e aproximar os saberes científicos do cotidiano das pessoas. Busca também promover aos mediadores, que são futuros professores, a possibilidade de vivenciar e trabalhar com os experimentos científico-didáticos como uma estratégia pedagógica. Para isso o projeto conta com um acervo de experimentos científicos, de baixo custo, e dispõe de espaços de divulgação científica montados em estruturas similares aos de banca de jornal, uma destas localizada no campus Guarulhos da Unifesp.

Figura 1 – Banca da Ciência: localizada no campus Unifesp Guarulhos



Fonte: Autoria própria (2019).

Para além das Bancas fixas buscou-se encontrar um formato simples e suficientemente versátil para uma proposta itinerante, que possa ser empregado em diversas situações e espaços, com ou sem as bancas, composto de cavaletes e tampos padronizados, o que levou à uma maior mobilidade das atividades da Banca da Ciência (PIASSI; SANTOS; SANTOS, 2013).

A Banca da Ciência, na proposta itinerante, tem como objetivo levar a espaços não específicos de exposição aspectos da experiência vivida por visitantes de museus e centros de ciências, como uma iniciativa de levar esse tipo de conhecimento a um público mais amplo do que o que costuma visitar essas instalações, em geral, localizadas nos grandes centros. O projeto, em seu formato itinerante, já contou com ações em diferentes lugares tais como: parques, escolas, eventos e até mesmo em estações de trens da CPTM. No caso que trataremos nesse artigo o projeto foi levado aos educandos privados de liberdade, em regime fechado. Na figura 2, abaixo, podemos observar o registro fotográfico do processo de divulgação científica itinerante da Banca da Ciência realizado em uma penitenciária masculina no município de Guarulhos, no estado de São Paulo.

Figura 2 – Experimento Vulcão em Erupção apresentado em atividade da Banca da Ciência na Penitenciária Masculina, em Guarulhos



Fonte: Autoria própria (2019).

Os movimentos de propostas de museus e centro de ciências itinerantes promovem a possibilidade de ampliar o processo de divulgação científica e a inclusão social por meio da oferta de exposições e ações de popularização da ciência em lugares onde as pessoas, geralmente, não têm acesso a esse tipo de atividade e equipamento cultural. Nesse sentido, os experimentos apresentados pelo projeto são elaborados com materiais recicláveis e/ou de baixo custo. Assim, os visitantes conseguem observar como itens do cotidiano podem ser transformados em artefatos das ciências e conseguem reproduzi-los mais facilmente. As atividades colocadas em contexto despertam o interesse do público e aproximam os conhecimentos acadêmicos da sociedade sendo, portanto, uma ação de divulgação científica.

Na literatura observamos uma variedade de termos e conceitos utilizados para descrever os processos referentes à comunicação científica. As ocorrências mais comuns, segundo Caribé (2015), são: alfabetização científica, comunicação científica, divulgação científica, disseminação científica, difusão científica, educação científica, jornalismo científico, percepção pública da ciência e popularização da ciência. Com relação à Divulgação Científica, expressão que privilegiaremos nesse texto, compreendemos que se refere ao movimento que busca divulgar e informar a população, em geral, sobre as descobertas e novidades nas áreas da ciência, bem como seus benefícios e efeitos na sociedade. Evitando que os saberes científicos fiquem restritos somente aos cientistas e às universidades. José Reis conceituou o que para ele seria Divulgação Científica “Por divulgação entende-se aqui o trabalho de comunicar ao público, em linguagem acessível, os fatos e os princípios da ciência” (REIS, 1964, p. 353). Optamos por usar o termo divulgação científica, na perspectiva de Reis (1964) e Caribé (2015), pois consideramos que tal termo vai além de simplesmente transmitir os encantos e avanços da ciência. Pretendemos, de fato, que o público tenha acesso a esse conhecimento de forma crítica, em um processo interativo e dialógico que vise favorecer a reflexão sobre ciência, poder e sociedade, uma vez que o acesso às informações relacionadas à ciência e tecnologia são fundamentais para o exercício pleno da cidadania (CALDAS, 2011). A Divulgação Científica, nessa perspectiva, vai contra a ideia de uma simples transmissão de conhecimento. Por meio da

interação social os visitantes são estimulados a interagir e participar de experiências que aproximam os conhecimentos das ciências naturais de suas rotinas diárias, considerando e valorizando seus conhecimentos prévios.

A ciência e a tecnologia são patrimônios da humanidade. Portanto, devem ser acessíveis para toda população, principalmente porque afetam direta ou indiretamente a todos. Nesse sentido os espaços de educação não formal podem contribuir com o processo de Divulgação Científica na sociedade. Para Gonh (2014) a Educação não formal lida com uma lógica diferente da formal, principalmente no que se refere às categorias espaço e tempo, já que não tem um currículo predefinido, com prazos, sobre o que, como e quando abordar os conteúdos. Considerando a flexibilidade e as possibilidades que a educação não formal oferece, ela pode ser uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania das pessoas, bem como de sua aproximação dos conhecimentos científicos sistematizados, contribuindo com o processo de divulgação científica, em qualquer nível social ou de escolaridade. Destacando-se, entretanto, sua relevância para o processo de formação inicial docente. Ponderamos que os processos de divulgação científica podem favorecer esse procedimento de democratização do conhecimento.

Neste contexto deve-se deixar claro que as políticas públicas para área de ciências, tendo ainda a educação científica, em todos os níveis, como prioritária. É preciso considerar que o analfabetismo científico aumentará as desigualdades, marginalizando do mercado de trabalho as maiorias que hoje já são excluídas. (ZANCAN, 2000, p.6)

Concordando com isso julgamos necessário projetos de divulgação científica itinerante, tais como a Banca da Ciência, que proporcionam a aproximação da população do conhecimento científico. Os problemas decorrentes das novas tecnologias precisam ser discutidos, uma vez que afetarão a vida de todos.

A produção e divulgação do conhecimento científico envolve questões sociais, políticas, econômicas e corporativas que ultrapassam os limites da ciência pura e que obrigam as instituições de pesquisa a estender a divulgação científica para além da universidade e do seu ambiente. Entre os novos horizontes existe a preocupação com o papel social da ciência e a premissa de que o acesso às informações de ciência e tecnologia é fundamental para o exercício pleno da cidadania (BRANDÃO, 2009). Em uma sociedade da informação ter, ou não, acesso ao conhecimento interfere diretamente no processo de inclusão ou exclusão social. Essa reflexão nos faz pensar como é necessário o acesso ao conhecimento científico e a tecnologia na nossa sociedade atual. Nossa preocupação, como divulgadores da ciência, é a maneira como o conhecimento científico sai das universidades e chega à população. E mais ainda, como chega à população que já é marginalizada e tem ainda mais dificuldade de acesso a esse conhecimento que os demais, como por exemplo os sujeitos privados de liberdade.

Sabemos que cabe à divulgação científica o papel de tornar a ciência um conhecimento acessível a todos os indivíduos. A Divulgação Científica é, atualmente, instrumento estratégico para consolidar a democracia e contribuir para que o conhecimento seja sinônimo de dominação e poder. (PORTO, 2011). A Banca da Ciência procura colaborar com o processo de divulgação do conhecimento científico e, além de difundir a ciência, propõe, por meio de

processos interativos e dialógicos, que esses procedimentos de divulgação proporcionem também a reflexão dos mediadores e visitantes sobre ciência e tecnologia.

Cabe destacar aqui que a Banca da Ciência não atua em uma perspectiva dicotômica de divulgação científica: a divisão da sociedade em público leigo, numa extremidade, e os cientistas, como detentores do saber, do outro. Em nossas ações buscamos estabelecer uma relação dialógica horizontal, entre mediadores e visitantes, de forma que os saberes dos visitantes sejam respeitados, uma vez que trazem consigo conhecimentos e vivências. Sobre isso Freire (2016) afirma: “Ao fundar-se no amor, na humildade, na fé nos homens, o diálogo se faz uma relação horizontal, em que a confiança de um polo no outro é consequência óbvia” (FREIRE, 2016, p. 139). O autor ainda complementa:

[...] somente na comunicação tem sentido a vida humana. Que o pensar do educador somente ganha autenticidade na autenticidade do pensar dos educandos, mediatizados ambos pela realidade, portanto, na intercomunicação. Por isso, o pensar daquele não pode ser um pensar para estes nem a estes impostos. Daí que não deva ser um pensar no isolamento, na torre de marfim, mas na e pela comunicação, em torno, repitamos, de uma realidade. (FREIRE, 2016, p. 114)

Concordando com Freire (2016) nosso processo de divulgação científica itinerante com o público da EJA visou manter essa relação horizontal e dialógica. Trazemos ainda as contribuições de Paulo Freire (2017) para pensar o possível processo de “superação” da curiosidade do senso comum para uma reflexão mais crítica. Segundo o autor: “A superação e não a ruptura se dá na medida em que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade, pelo contrário, continua a ser curiosidade, se critica.” (FREIRE, 2017, p. 32) Podemos inferir que, durante os processos interativos de divulgação científica como no caso da Banca da Ciência, ao realizar uma proposta na perspectiva dialógica, é possível proporcionar aos visitantes a “criticização” da curiosidade, tornando-a curiosidade epistemológica, habilidade importantíssima para o processo de inclusão social na sociedade da informação. Em seu livro Comunicação ou Extensão, Paulo Freire (2018) reflete sobre o que se pretende com o diálogo no processo de construção do conhecimento:

O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la. (FREIRE, 2018, p. 65)

Freire (2018) convida-nos a refletir sobre o que, de fato, pretendemos com as relações dialógicas. Ele afirma que o objetivo não é que o educando reconstitua todos os passos dados até hoje na elaboração do saber científico e técnico, também não é que o educando faça adivinhações ou que se divirta num jogo puramente intelectualista de palavras sem sentido e vazias. Quando o processo interativo é efetivamente dialógico o que se busca é a problematização do próprio conhecimento científico relacionando-o com a realidade dos educandos. A aprendizagem e, conseqüentemente, o desenvolvimento dos sujeitos pode dar-se na educação formal, não formal e informal, na medida em que haja desafios e

estímulos mais ou menos motivadores nesses espaços. De acordo com Gaspar (2002) não há nada pior que a ausência de estímulos e desafios, sobretudo em relação à divulgação do conhecimento científico. As vivências e o repertório, que as pessoas trazem consigo, contribuem para a compreensão de saberes científicos. Nesse sentido, ao oportunizarmos novas experiências na educação não formal, com o trabalho com experimentos científicos, buscamos ampliar o repertório de vivências dos visitantes e dos mediadores.

BANCA DA CIÊNCIA E A FORMAÇÃO DE MEDIADORES

Os estudantes de graduação envolvidos nas atividades da Banca da Ciência, além de pensar e elaborar os experimentos utilizados na ação, atuaram como mediadores, nesse caso, da ação de divulgação científica com educandos da EJA em situação de privação de liberdade. No processo de preparação para atuarem como mediadores da ação, os graduandos participaram de conversas e orientações com o objetivo de pensar que tipo de experimentos seriam apropriados para o público em questão, refletiram também sobre qual seria a de postura e linguagem adequadas para utilizar no processo, bem como quais seriam os experimentos mais interessantes para serem levados. Ou seja, a Banca da Ciência se preocupa também em contribuir com a formação dos mediadores que, neste caso, são futuros professores.

É essencial pensar o processo formativo dos mediadores que atuam nas ações de divulgação científica. Segundo Norberto Rocha e Marandino (2020) algumas questões impostas às equipes dos museus e centros de ciências itinerantes perpassam demandas e desafios da área de divulgação científica e da educação museal como um todo, não apenas para a itinerância, como é o caso da formação e consolidação da mediação como uma profissão. Os autores defendem que é valoroso que o museu ou centro de ciências itinerante tenha claro que papéis, funções e saberes esperam da sua equipe de mediação e os coloquem explicitamente nos seus planejamentos estratégicos de ações a longo prazo, principalmente, no que concerne à sua formação inicial e continuada. Nesse sentido, nossa proposta teve um olhar especial para o processo formativo dos nossos mediadores antes da ação de divulgação científica.

A iniciativa Banca da Ciência com a EJA, no cárcere, visou proporcionar a divulgação científica de maneira interativa e dialógica, aproximando assim os educandos do conhecimento científico. Foi frisada, também, a importância de comunicar-se durante toda a ação, para que nossa proposta de divulgação científica itinerante não se configurasse como uma invasão cultural, uma “extensão” e sim, por meio de uma ação dialógica, fosse, de fato, um processo de comunicação (FREIRE, 2018). Conforme esta visão a comunicação, antes que “comunicar”, é “comunicar-se” num processo horizontal de compartilhamento e diálogo. É justamente por meio dessa perspectiva dialógica que acreditamos ser possível um trabalho de divulgação científica aproximando ciência e sociedade, lembrando sempre que o diálogo efetivo e verdadeiro não pode ser construído em uma via de mão única.

O diálogo e a problematização não adormecem a ninguém. Conscientizam. Na dialogicidade, na problematização, educador-educando e educando-

educador vão ambos desenvolvendo uma postura crítica da qual resulta a percepção de que este saber se encontra em interação. (FREIRE, 2018, p.70)

Sendo assim, enquanto mediadores, educadores e/ou divulgadores científicos que pensam a educação e o acesso ao conhecimento em uma perspectiva libertadora e dialógica, não podemos rejeitar, em qualquer nível, a problematização dialógica. É necessário estarmos atentos para não cairmos em práticas depositantes de um falso saber, que anula o espírito crítico, serve à domesticação dos homens e instrumentaliza a invasão cultural. O que devemos buscar, sempre, é a comunicação (FREIRE, 2018).

O que caracteriza a comunicação enquanto este comunicar comunicando-se é que ela é dialógica, assim como o diálogo é comunicativo. [...]. É então indispensável ao ato comunicativo, para que este seja eficiente, o acordo entre os sujeitos, reciprocamente comunicantes. (FREIRE, 2018, p. 87)

Podemos considerar que, de forma geral, a mediação realizada de maneira dialógica pode favorecer a expressão de alguns elementos de interface social com os visitantes, já que busca trazer a discussão de conteúdos científicos para o cotidiano do participante e pode fomentar mais interesse, motivação e reflexão (ROCHA; MARANDINO, 2020), principalmente quando pensamos no público da EJA que possuem tantas vivência e saberes acumulados.

Faz-se necessário considerar que alguns educandos da EJA são pessoas que tiveram trajetórias escolares conflituosas (GADOTTI, 2017). Assim, buscamos tornar nossa ação de divulgação científica itinerante atrativa e, para isso, a mediação foi realizada com o intuito de aproximar o público do conhecimento científico considerando suas vivências e saberes, para além do conhecimento escolar. Para isso o diálogo foi uma estratégia fundamental durante todo o processo. Ainda de acordo com Gadotti (2017), o contexto cultural do educando da EJA deve ser a ponte entre o seu saber e o que a escola pode oferecer. Evitando, assim, o desinteresse, os conflitos e a expectativa de fracasso que levam, muitas vezes, à evasão. Os autores afirmam que o conceito de EJA amplia-se ao integrar processos educativos desenvolvidos em múltiplas dimensões, ultrapassando o âmbito das ações que se desenvolvem na escola, dando abertura para se pensar as especificidades da EJA na atuação da divulgação científica itinerante, como no caso da Banca da Ciência.

Pensando nas especificidades do público da EJA, não devemos, por receio de uma suposta invasão cultural, negar a esse grupo, sobretudo os que se encontram em situação de privação de liberdade e que, em grande número, pertencem às camadas mais populares, acesso ao conhecimento científico sistematizado (JULIÃO, 2016). Cabe aqui destacar também que não devemos reduzir ou limitar o acesso ao conhecimento instrumentalizado acumulado ao longo da história. As aprendizagens instrumentais, sobretudo na sociedade da informação, são imprescindíveis para romper o ciclo de exclusão (AULBERT et al, 2018). Os processos educativos, sejam eles formais, informais ou não formais, devem consistir em comunicação. A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é a transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos saberes (FREIRE, 2018).

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi pautada no referencial teórico-metodológico Histórico Cultural que tem como fundamento o Materialismo Histórico e Dialético. Ao adotarmos esse referencial, optamos por uma concepção de mundo e de ser humano específica. Essa abordagem dialética, em investigações científicas, mantém íntima relação com a natureza social e histórica dos processos psíquicos de aprendizagem e desenvolvimento humano. Ou seja, essa teoria busca compreender e considerar o psiquismo humano como resultado das relações sociais.

Sobre a origem da abordagem histórico-cultural temos:

A abordagem histórico-cultural na Psicologia tem sua origem a partir dos trabalhos de Lev Sememovich Vigotski (1986-1934) que, juntamente com Alexandre Romanovich Luria (1902-1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1903-1979), constituiu a Troika, grupo conhecido como a primeira geração da Escola Soviética. As pesquisas desse grupo focaram a constituição das funções psicológicas e da consciência, destacando o papel da mediação e da cultura nesse processo. (MORETTI; MARTINS; SOUZA, 2017, p.26)

Buscando construir uma “nova psicologia”, Vigotski e seus colaboradores basearam-se teórica e metodologicamente nos pressupostos do materialismo histórico e dialético, em especial nas ideias filosóficas de Marx e Engels, e no conceito de dialética.

A abordagem dialética, admitindo a influência da natureza sobre o homem, afirma que o homem, por sua vez, age sobre a natureza e cria, através das mudanças nela provocadas, novas condições naturais para sua existência. Essa posição representa o elemento-chave de nossa abordagem do estudo e interpretação das funções psicológicas superiores do homem e serve como base dos novos métodos de experimentação e análise que defendemos. (VIGOTSKI, 2007, p.62)

Como método de investigação científica, a dialética fundamenta-se na análise de uma realidade objetiva, por meio de seus aspectos contraditórios, no conjunto do seu movimento e na busca de fazer aparecer a essência do objeto. A busca por encontrar a essência do fenômeno leva o pesquisador a tentar apreender o seu movimento (MORETTI; MARTINS; SOUZA, 2017). Vigotski (2007) ressalta a importância de se considerar que, para além do objeto e do resultado, deve-se analisar o processo, ou seja, o movimento. Isso implica, portanto, em um estudo histórico do fenômeno considerando-o como algo inacabado e em movimento, destacando-se a ideia de análise detalhada dos processos e não apenas dos objetos isolados, fixos e estáveis.

Para investigar as contribuições, para os futuros professores, em atuar como mediadores dos processos no âmbito da divulgação científica itinerante - no caso a Banca da Ciência – com experimentos científicos no contexto do cárcere, em uma perspectiva histórica e do movimento, esse estudo de campo foi desenvolvido em três etapas. Destacamos aqui que, para a realização da proposta, tivemos uma reunião prévia com a direção da penitenciária que nos orientou sobre como e o que poderíamos levar para a nossa ação. Nessa reunião foi solicitado que enviássemos alguns dias antes a lista dos experimentos científicos e todos os materiais presentes em cada um dos experimentos para que a equipe penitenciária avaliasse e permitisse a entrada. Quando chegamos, no dia da intervenção, a lista

foi conferida e verificada junto com os experimentos científicos. Foi necessário também enviar uma lista com o nome e documentos de todos que entrariam na penitenciária para participar da atividade. Para além dessas questões burocráticas a ação de divulgação científica itinerante aconteceu normalmente como em outros espaços e locais que o projeto Banca da Ciência costuma fazer.

A primeira etapa deu-se antes do processo interativo, durante os meses de agosto e setembro de 2018, quando propusemos aos mediadores participantes que pensassem e elaborassem um experimento científico para a ação de divulgação científica com os educandos da EJA privados de liberdade, considerando sempre quais experimentos científicos poderiam ser interessantes e apropriados para educandos da EJA.

Os experimentos científicos apresentados na ação foram pensados e elaborados por estudantes dos cursos de licenciatura em Pedagogia, Letras, História, Filosofia e Ciências Sociais, matriculados na disciplina “Educação de Jovens e Adultos: diversidade e práticas educativas”, e o processo contou com a orientação da equipe pedagógica da Banca da Ciência. A escolha dos experimentos foi pensada considerando que os visitantes eram educandos da EJA e, portanto, jovens e adultos, assim, tivemos muito cuidado para não levar nada que pudesse infantilizá-los. Outro critério foi que o acervo escolhido contemplasse a proposta da Banca da Ciência, ou seja, experimentos científicos lúdicos, interativos e elaborados com materiais de baixo custo. Alguns dos experimentos levados para processo de divulgação científica na penitenciária foram: filtro de água com garrafa pet, minigerador eólico, labirinto hidráulico, ludião, vulcão de bicabornato, efeitos da pressão, espelho infinito, fluido newtoniano e fases da lua. Abaixo algumas imagens do uso dos experimentos na ação.

Figura 3 – Experimento fases da lua na atividade Banca da Ciência na Penitenciária Masculina, em Guarulhos



Fonte: Autoria própria (2019).

Figura 4 – Experimento Labirinto Hidráulico na atividade Banca da Ciência na Penitenciária Masculina, em Guarulhos



Fonte: Autoria própria (2019).

A segunda etapa aconteceu em outubro de 2018 e contou com a participação de aproximadamente 100 educandos das turmas dos ensinos fundamental e médio da modalidade EJA instaladas na Penitenciária, no município de Guarulhos, além do corpo docente e da coordenação pedagógica da escola estadual responsável pela oferta da educação formal nesta unidade e de profissionais da equipe de segurança. Nesse contexto foi realizada a observação direta do processo de divulgação científica itinerante da Banca da Ciência com o público específico da EJA privados de liberdade. Ocasão em que utilizamos, como ferramentas de registro, um diário de campo e registros fotográficos do processo interativo.

A terceira e última etapa da coleta de dados foi a realização de duas rodas de conversa com os mediadores da Banca da Ciência, para avaliação das contribuições da experiência em seus respectivos processos de formação como futuros professores. As duas rodas foram realizadas no mês de novembro de 2018. A primeira, mais restrita, contou com a participação de quatro alunas do curso de Pedagogia que foram mediadoras da Banca da Ciência durante a ação em questão e a pesquisadora como moderadora. Essas estudantes participam do projeto Banca da Ciência por meio do PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - e cursavam, na época, o segundo semestre do curso de pedagogia. A segunda roda, mais ampla, foi desenvolvida com os estudantes que cursavam a Unidade Curricular Educação de Jovens e Adultos: diversidade e práticas educativas. O convite foi feito para todos os estudantes da disciplina. Porém, a participação não era obrigatória, considerando assim todas as questões éticas. Essa segunda roda contou com a participação de nove estudantes e a pesquisadora como moderadora. Foram dois alunos do curso de filosofia, um de letras, quatro de pedagogia, um de ciências sociais e um de história. Utilizamos como disparadores das rodas de conversa fotos da ação de divulgação científica vivenciada e três questões problematizadoras: 1. Como foi planejar e elaborar um experimento científico pensando no público da EJA? 2. Durante o processo como foi a interação dos educandos com os experimentos? O que foi possível observar? 3. Como foi, para você, a experiência participar do processo de divulgação científica da Banca da Ciência? Foram feitos registros em vídeo das rodas de conversa, posteriormente transcritos, mantendo a literalidade das falas com o

intuito de identificar as significações dos participantes para análise do processo interativo.

A partir dos dados coletados nas duas rodas de conversa realizamos uma análise estruturada, por meio dos núcleos de significação, tendo em vista não apenas a descrição do fenômeno, mas também sua análise e explicação em sua totalidade. Os núcleos de significação constituem uma proposta de análise de fala pautada na compreensão de que a relação entre pensamento e linguagem passam pela relação dialética entre sentido e significado (AGUIAR; OZELLA, 2006).

Desse modo, este movimento analítico interpretativo não deve ser restrito à fala do informante, ele deve ser articulado (e aqui se amplia o processo interpretativo do investigador) com o contexto social, político e econômico, permitindo o acesso à compreensão do sujeito na sua totalidade. (AGUIAR; OZELLA, 2013, p. 311)

Essa proposta busca instrumentalizar o pesquisador no processo de apreensão das significações, a partir das falas dos participantes, diante da realidade com a qual se relaciona. Para além do empírico, uma análise dialética que vá para além das aparências (AGUIAR; OZELLA, 2006).

A escolha da análise da fala dos sujeitos deu-se por esta conter não apenas o discurso, mas a expressão sintética dos participantes na roda de conversa. Por meio da proposta metodológica do núcleo de significação, tentamos compreender o sujeito como síntese de múltiplas determinações, que deve ser compreendido como um ser histórico. Nessa perspectiva, sua fala expressa não a totalidade, mas uma parte significativa de sua constituição, cabendo ao pesquisador relacionar e articular as diferentes significações desse sujeito, composto pelos significados de sua fala e pela sua interpretação de mundo.

Conforme afirma Vigotski (2007) um corpo só se revela no movimento. Assim, ao utilizar os núcleos, buscamos uma análise que considere todo o contexto social, político e econômico, na compreensão do participante em sua totalidade. Os núcleos de significação possibilitam fazer uma análise, a partir das falas, que seja coerente com os princípios teóricos metodológicos da teoria Histórico Cultural.

Foram feitas previamente as solicitações necessárias ao comitê de ética em pesquisa para a realização do estudo de campo e os participantes tiveram conhecimento de todos os procedimentos necessários à realização da pesquisa. O número do parecer do Comitê de ética em pesquisa da Unifesp pela Plataforma Brasil é 3.034.37 aprovado em 23 de novembro de 2018.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Antes de iniciarmos a discussão, é importante destacar que todos os nomes dos participantes, abaixo relacionados são fictícios para preservar o anonimato. Cabe também ressaltar aqui, que o ponto em comum entre os nossos sujeitos refere-se ao fato de que todos os mediadores da Banca da Ciência são futuros professores e estão, portanto, em processo de formação inicial docente. Nas primeiras leituras levantamos as falas dos sujeitos que se configuraram como pré-indicadores, ou seja, expressões e palavras que são relevantes para o alcance dos nossos objetivos de pesquisa. Cada grupo de pré-indicadores aglutinados formam

os indicadores, com o objetivo de aproximarmos-nos ainda mais dos sentidos atribuídos pelos sujeitos sobre o processo vivenciado. Após este processo, foram construídos os núcleos de significação.

Trazemos aqui a discussão referente aos dados alusivos ao núcleo “Os experimentos científicos: reflexões, elaboração e escolha” que foram agrupados por meio dos relatos referente a temática Experimentos Científicos e apresenta os seguintes indicadores:

- O experimento como mediador do processo interativo.
- Escolha, pelo mediador, do experimento por afinidade e/ou facilidade.
- Especificidades do Público da EJA.

Os nossos dados trouxeram elementos para reflexão sobre a relevância do uso de experimentos científicos quando são abordados, seja na educação formal ou não formal, conteúdos de ciências e sobre o quanto a aproximação com esta experiência pode contribuir com o processo de formação inicial docente dos mediadores.

A autora Anna Maria Pessoa de Carvalho (2018) destaca a importância do trabalho com experimentos científicos para o ensino por investigação na educação científica, nesse sentido a autora coloca que se faz necessário investir na formação de professores e/ou divulgadores científicos para que possam fazer mais uso dessa estratégia, nossa pesquisa buscou essa reflexão em nossos mediadores. A experimentação, sobretudo quando realizada com materiais simples que o visitante tem condições de manipular e controlar, facilita o aprendizado dos conceitos, desperta o interesse e suscita uma atitude indagadora por parte do estudante. (SANTOS; PIASSI; FERREIRA, 2004, p. 1) Considerando a relevância da utilização e manipulação dos experimentos científicos, temos a seguinte fala:

Ana: Eu escolhi o meu ludião pra interação mesmo, por que aí eu ia levar aquele só de apertar e mostrar sabe? Eu acho que não é legal, eu acho que é legal eles justamente mexerem naquilo [...]. Então, eu acho que isso é o principal, que é eles poderem interagir com o experimento né, que faz eles se interessarem mais até.

Ana destaca como observou a importância da interação com o experimento. Nesse sentido aponta ainda que, quando escolheu o experimento para levar, preocupou-se em ser algo interativo, que os visitantes pudessem manusear. No que diz respeito aos experimentos e às atividades práticas, não é um costume que estas estejam presentes na EJA. Porém, como nas demais etapas da escolarização, quando bem organizados e mediados, tornam-se elementos importantíssimos, sobretudo de aproximação dos educandos com o conhecimento científico. Cabe lembrar que as atividades práticas devem ir além de meros seguimentos de roteiros, o mediador/educador deve explorar conteúdos procedimentais, estimular que os educandos formulem hipóteses e saibam analisar, criticamente, os resultados. O desenvolvimento desses conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 56)

Sobre a questão das atividades práticas e dos experimentos, Bachelard (1996) traz a necessidade do educador, durante o processo, “racionalizar o experimento”. Ou seja, para além de uma simples atividade prática, o mediador/educador deve abordar os procedimentos científicos bem como os conceitos que estão presentes naquela atividade. Em resumo, na educação, as experiências são muito marcantes, cheias de imagens, são falsos centros de interesse. É indispensável que o professor passe continuamente da mesa de experiência para a lousa, a fim de extrair o mais depressa possível o abstrato do concreto. (BACHELARD, 1996, p. 50). Considerando os apontamentos desse autor, fica clara a necessidade da mediação para que os experimentos científicos contribuam, de fato, com a aprendizagem dos visitantes. É significativo que o mediador sistematize e racionalize o que foi vivenciado na prática, além de propor boas reflexões sobre os procedimentos e conceitos científicos presentes. Nessa perspectiva trazemos uma fala de Paulínio, que aponta para a questão de como um experimento científico pode ser disparador para se abordar diferentes assuntos:

Paulínio: [...] quanto que um experimento simples se desenvolve para outras coisas... é que só foi ali uma visita, ali não teve outro contexto de aula. Mas, mostra muito do potencial da coisa.

Pensando ainda nas contribuições dos experimentos para o processo interativo temos a seguinte fala de Giovana:

Giovana: [...] Quando você faz uma ação você se apropria melhor do conhecimento daquela ação... então, o experimento. ela serve basicamente pra isso. Quando você vê aquela satisfação... ele tá reconhecendo aquele saber científico ali. E também na ação dele... E isso é muito o objetivo da Banca, basicamente.

Ela destaca a questão de o processo de divulgação da Banca da Ciência ser interativo. Além disso, os sujeitos exploram os experimentos científicos. De acordo com ela, quando se realiza uma ação, isso traz um ganho de qualidade para nossa apropriação dos conceitos. Segundo Santos, Piassi e Ferreira (2004) a experimentação, sobretudo quando realizada com materiais simples, que permitem ao visitante condições de manipular e controlar, facilita a aproximação e até o aprendizado dos saberes, por suscitar uma atitude indagadora por parte do visitante. No que se refere ao experimento científico, um dos nossos participantes destacou também como um experimento simples desencadeou uma conversa sobre conceitos complexos.

Paulínio: [...] O nosso experimento. que era um experimento sobre som muito simples. e teve um cara que veio perguntar sobre radiofrequência...e isso foi tão longe para gente...que era uma coisa que a gente não teve muito como explicar. Mas, o quanto ele quis puxar o assunto para outra coisa, ele estava disposto a conversar sobre aquilo.

O que cabe destacar aqui, por ser uma análise que busca as significações dos sujeitos para além do que foi dito, é que notamos um estigma presente na fala do mediador: embora ele quisesse afirmar que os educandos possuem saberes, ele surpreendeu-se ao notar que eles conhecem termos que remetem a assuntos mais aprofundados de ciência, tais como radiofrequência. Galvão e Di Pierro (2007) relatam que, ao longo da história do Brasil, foi-se fabricando um discurso preconceituoso sobre os educandos da EJA. A construção do estigma em relação a

esse público deve ser compreendida quando situada em relação à sociedade e determinados tempos. Segundo Aubert et al. (2018) temos uma relação hierárquica de conhecimento presente na nossa sociedade, ligada ao conceito tradicional de inteligência, como algo adquirido ao longo da educação formal apenas, que exclui pessoas pelo simples fato de não terem seguido uma trajetória escolar tradicional. Os dados trouxeram-nos ainda uma reflexão sobre a questão do ensino de ciências e as relações de gênero. Sabe-se que a participação da mulher nas ciências sempre foi minoritária quando comparada com o envolvimento do gênero masculino (CHASSOT, 2013). E considerando que nossos participantes são sujeitos histórico-culturais, fruto das suas vivências que geram determinações sociais, quando questionamos a respeito da escolha do experimento científico para levar no processo interativo, Ana e Helena, ambas estudantes de Pedagogia, apontam que suas escolhas se deram por algo que fosse mais simples para explicar:

Ana [...] E eu também não queria um experimento que fosse muito difícil de explicar, que ficasse muito tempo para eu explicar.

Helena:[...] Alí tem toda a questão do material e a questão que tinha muitos experimentos que tinha que dar muitas explicações científicas e que são complexas e eu ia me embaralhar toda.

Em sua fala Helena deixa claro que não queria algo sobre o que tivesse que dar muitas explicações científicas. Podemos interpretar, nessa fala, um discurso socialmente esperado, de um sujeito histórico-cultural do gênero feminino. Helena e Ana têm como determinação social a questão de não serem “capazes” de entender, compreender e explicar conceitos científicos mais elaborados. Ambas afirmam que a escolha do experimento se deu pela facilidade da explicação. Percebemos que essa escolha teve como prevalência a determinação das condições objetivas e sociais específicas. Afirmamos isso porque:

[...] a quase ausência de mulheres na história da ciência, não deixa de ser significativo que, ainda nas primeiras décadas do século XX, a ciência estava culturalmente definida como uma carreira imprópria para a mulher, da mesma maneira que, ainda na segunda metade do século XX, se dizia quais eram as profissões de homens e quais as de mulheres. (CHASSOT, 2013, p. 13)

Sabemos das possibilidades de mulheres e homens se tornarem cientistas. Porém, que há, ainda e infelizmente, preconceitos referentes a temática que precisam ser superados (CHASSOT, 2013). Existe o papel de protagonismo na ciência, cumprido pelos homens, que chegam a assumir, em diversos momentos, uma atitude sexista desconsiderando por vezes atuações significativas levadas a cabo por mulheres que se destacam no cenário científico (CHASSOT, 2013). Paulo Freire (2018) destaca o fato de sermos sujeitos históricos. Como tal não podemos ser compreendidos fora de nossas relações com o mundo. Freire (2017) afirma que devemos reconhecer que somos seres condicionados, ou seja, que refletimos determinações histórico sociais. Porém, ele diz também que é imprescindível questionar e desmitificar o determinismo biológico. Não existe diferença inata que tornem os homens melhores que as mulheres em ciências. Essa “diferença” é algo socialmente construído. Para Freire (2017) devemos reconhecer que a história é tempo de possibilidade e não de determinismo. Ou seja, embora consideremos a necessidade de reconstrução desse discurso sexista na ciência, a fala de Ana e

Helena, apontam indícios de que esse discurso ainda está presente na nossa sociedade. Outro mediador destaca como teve preocupação em levar algo que possibilitasse uma reflexão para além do que eles estão acostumados no presídio. Um olhar que vê o conhecimento como possibilidade de ampliação de visão de mundo:

Kaique: [...] foi um pouco mais dificultoso do que eu achei que seria porque, além dos fatores em relação aos materiais que tínhamos que levar, eu também achei interessante como a gente pode, com a ciência, fazer eles terem um momento em que eles saiam da bolha que é o presídio. Como que um experimento pode fazer com que eles saiam, nem que seja por uma hora ou duas, daquela vivência que é fechada e sem contato com nenhuma coisa diferente.

Na fala seguinte Kaique aponta como um dos visitantes teve interesse em como reproduzir o experimento para sua filha brincar.

Kaique: Ele falou assim: Nossa, é tão fácil, quando eu sair daqui eu vou fazer para minha filha brincar. E isso até hoje, quando eu falo, fico bem tocado. E eu não soube o que responder. Daí eu falei assim: a minha função aqui foi cumprida. Então isso foi bem importante para mim. Essa fala, acho que eu vou levar assim pro resto da minha vida, no sentido que eu consegui levar para lá um... não sei, um pouco de esperança, um pouco da saída deste contexto.

Nesse sentido o pensamento de Kaique, em ambas as falas, condiz com a concepção de que a educação deve ser considerada como um dos meios de promover a integração social e a aquisição de conhecimentos que permitam aos reclusos assegurar um futuro melhor quando recuperarem a liberdade (BRASIL, 2010). Podemos verificar, nessa fala, como a educação pode produzir “pontes” entre dentro e fora do presídio. E isso se deu no nosso processo interativo de divulgação científica. A escola, seja para crianças, jovens ou adultos, inclusive em ambientes de privação de liberdade, deve ser concebida como um espaço de encontro e socialização em que o saber é apenas um dos elementos para a sua constituição. É preciso romper com a concepção tradicional e reducionista de escola e de educação, cujo objetivo central está na aquisição de conteúdos pragmáticos e muitas vezes descontextualizados do ambiente em que se vive, principalmente do mundo moderno (BRASIL, 2010).

Segundo Trilla (2008) a educação não formal, por situar-se fora do sistema regrado de ensino, desfruta de diversas características que facilitam certas tendências metodológicas. Por não seguir nenhum currículo padronizado, ser de caráter não obrigatório, isso abre a possibilidade de métodos e estruturas organizacionais mais abertas e flexíveis. Cabe aqui destacar que, na EJA, mesmo na educação formal não se deve ter um currículo padronizado e fechado, sobretudo na perspectiva freiriana de Educação que propõe o currículo crítico libertador, elaborado a partir das falas significativas dos educandos, dos seus conhecimentos e situação limite. Ponderando que os nossos mediadores são futuros professores, avaliamos que a aproximação da educação não formal pode contribuir com a ampliação de repertório de metodologias e didática para ampliar sua prática educativa em espaços formais e não formais. Sobre isso temos a fala de Ninha e Helena:

Ninha: Eu acho que é muito importante, não só para eles, mas para a gente mesmo. Isso da gente ficar só na sala de aula, tendo matéria assim, às vezes eu canso de ver texto sabe? Eu acho que é bom ter um contato com outro tipo de coisa.

Helena: Ah, eu acho interessante porque abre um pouco nossos horizontes. Sair daquela sala de aula, do formal e tudo.

Essas falas convidam-nos a refletir sobre o quanto é importante, no processo de formação inicial docente, ter contato com outras maneiras de ensinar. Considerando que, como sujeitos histórico-culturais, somos frutos das nossas vivências e nos constituímos enquanto sujeitos por meio delas (VIGOTSKI, 2007). Cabe ressaltar que as diferentes maneiras de ensinar podem e devem estar presentes na educação formal e não formal. Na fala de Helena aparece uma visão negativa referente à sala de aula, como se esse espaço não pudesse ter atividades mais dinâmicas e interativas. Encontramos nessa fala uma determinação social sobre a educação formal e o espaço da sala de aula. Se for em uma perspectiva dialógica e problematizadora, a educação formal e/ou não formal pode ser libertadora e transformadora.

Ana aponta como a apresentação da Banca da Ciência, com seu formato e estrutura, favoreceu o processo de interação e aproximação dos educandos dos saberes científicos.

Ana: Eu acho que isso é o mais legal da Banca e desse projeto porque se a gente chegasse ali e falasse: Ah, então vamos todo mundo sentar e a gente vai apresentar, só slide sabe? Igual em aula, eles não iriam ter aquele interesse que eles tiveram, sabe?

Nessa fala podemos observar a relevância da postura dialógica e da mediação. Rocha e Marandino (2020) apontam que é muito importante o mediador ser capaz de aguçar a curiosidade do visitante mais do que expor conceitos científicos, uma vez que, assim como o museu, não deve ter como objetivo ensinar ciência, mas sim dialogar sobre ciência, a partir dos questionamentos do visitante. Ana traz ainda uma reflexão sobre o uso dos experimentos científicos.

Ana:[...] Então, eu acho que isso é o principal, o fato deles mexerem nos experimentos. Também tem essa de você só apresentar o experimento e ninguém mexer... É uma coisa, eles vão se interessar e falar: ah, é legal ver na prática, agora outra coisa é eles colocarem a mão.

Sobre o trabalho com experimentos científicos trazemos a reflexão de Santos, Piassi e Ferreira (2013) que aponta que a experimentação, além de despertar interesse nos visitantes sobre os assuntos abordados, propicia situações de investigação que são fundamentais no processo de construção de conceitos científicos.

Giovana:[...] Quando você faz uma ação você se apropria melhor do conhecimento daquela ação então o experimento ela serve basicamente pra isso quando você vê aquela satisfação ele tá reconhecendo aquele saber científico ali e também na ação dele é isso é muito o objetivo da Banca basicamente.

Piassi, Santos e Santos (2013) dizem que o objetivo principal da Banca da Ciência é despertar o interesse dos visitantes para os assuntos referentes às

ciências da natureza por meio do uso de experiências científicas. Ao se aproximarem dos saberes científicos, por meio dos experimentos e de maneira interativa, os visitantes têm a possibilidade de compreender melhor os assuntos abordados, como podemos ver na fala de Giovana.

No que tange ao ensino de ciências, Kaique compreende que os experimentos e os saberes científicos, quando relacionados com o cotidiano dos visitantes, tornam-se mais significativos.

Kaique:[...] pegar um saber que eles já tinham daquilo e relacionar com um saber científico e perceber que é possível, sim. A ciência está no nosso cotidiano e ser tão valorizada quanto a piscina do Gugu e é isso, isso foi o que achei mais interessante.

Um dos educandos relacionou o experimento com situações do cotidiano, especificamente fez referência ao experimento com a técnica da “Piscina do Gugu”, um quadro de um antigo programa televisivo popular. Isso só é possível num processo dialógico, em que os mediadores estão dispostos a dialogar com os visitantes. Freire (2016) afirma que a educação como prática da liberdade, ao contrário daquela praticada pela dominação, implica a negação do ser humano isolado, solto, desligado do mundo. Essa relação, entre os saberes científicos e o cotidiano dos visitantes, faz toda a diferença no processo de significação dos conceitos abordados nos experimentos. A possibilidade de vivenciar certos fenômenos, ter acesso aos experimentos científicos em espaços de divulgação científica itinerante e ter contato com os conceitos das ciências de forma lúdica, interativa e contextualizada pode representar a abertura de uma outra possibilidade de enxergar o conhecimento científico do ponto de vista crítico e reflexivo. (GONZALEZ; ALVES, 2019)

Nossos dados apontam o quanto os experimentos científicos foram importantes no processo interativo de divulgação científica itinerante, deixando clara sua importância para compreensão e reflexão dos conceitos científicos, tanto por parte dos mediadores quanto por parte dos visitantes. O experimento foi algo que fomentou e facilitou o processo interativo entre mediadores e visitantes favorecendo a aproximação aos saberes científicos de forma crítica. Depois da análise das falas, verificamos que o trabalho com experimentos para abordagem não formal de saberes científicos pode contribuir com os processos educativos tornando-os mais atrativos e significativos para os educandos e mediadores. Além disso, trouxe a reflexão sobre o papel da divulgação científica itinerante e da educação não formal no processo de aproximação da população ao conhecimento científico em espaços de privação de liberdade.

IMPRESSÕES FINAIS

A teoria histórico-cultural de Vigotski (2007) aponta que a aprendizagem depende das interações ocorridas nos diferentes contextos, seja na educação formal ou não formal. De acordo com a perspectiva dialógica de Freire (2016) entendemos que, por meio das interações que tenham como princípio o diálogo, como a que aconteceu na Banca da Ciência, pode-se promover processos de aprendizagem tanto dos visitantes quanto dos mediadores, que são futuros professores.

Consideramos que nosso projeto, Banca da Ciência, contribui com o processo de aproximação entre ciência e sociedade, favorecendo a democratização do acesso ao conhecimento científico dos educandos da EJA, entre outros públicos. O acesso ao conhecimento científico, possibilita que os visitantes desenvolvam um repertório mínimo que os capacite participar de discussões que irão impactar, direta ou indiretamente, a sua vida cotidiana. O conhecimento e a educação, são chaves indispensáveis para o exercício da cidadania. Cabe à divulgação científica o papel de tornar a ciência um conhecimento acessível a todos os indivíduos. A divulgação científica é, atualmente, instrumento relevante para consolidar a democracia e evitar que o conhecimento seja sinônimo de dominação e poder (PORTO, 2011). A ciência e a tecnologia são patrimônios da humanidade e a população deve ter acesso a esse conhecimento. Seus efeitos e prejuízos serão divididos com todos, mas os benefícios podem estar restritos a apenas alguns.

O acesso ao conhecimento, sobretudo de forma crítica, permite um processo democrático e emancipatório, uma vez que é importante que eles compreendam os conceitos científicos e tecnológicos já que estão inseridos em uma sociedade em que estes estão presentes o tempo todo e são afetados pelos seus efeitos. Negar o acesso a esse conhecimento é uma forma de exclusão para aqueles que muitas vezes já são segregados economicamente e socialmente. A educação não se estabelece apenas por um ou outro indivíduo. Na verdade, ela acontece na relação com o outro, com as diferenças, com o coletivo e com a variedade de experiências. Inferimos, portanto que, ao ofertar a oportunidade dos nossos sujeitos participarem como mediadores do processo interativo da Banca da Ciência, estamos ampliando seu repertório de estratégias e promovendo novas vivências que podem contribuir na sua constituição enquanto futuros educadores.

Pensar ações de divulgação científica itinerantes, em espaços prisionais, significa ter como referência a singularidade desse espaço, regido por normas e regras que devem assegurar as regularidades estabelecidas pelo princípio da segurança e as especificidades dos sujeitos que ali se encontram. Nossa proposta teve essa preocupação e buscou oportunizar, aos educandos, algo que fosse de fato significativo. Os mediadores trouxeram, em suas falas, o discurso do quanto julgaram importante o seu papel durante a ação de divulgação científica itinerante. Cabe destacar que nossa ação, embora seja em um lugar específico de privação de liberdade, contou com desafios que todo processo de divulgação científica itinerante encontra tais como: a importância da mediação e do diálogo com os visitantes, pensar experimentos que possam ser transportados, o trabalho com experimentos científicos em uma perspectiva dialógica e problematizadora e ter uma escuta ativa para conseguir conduzir a mediação de maneira satisfatória de acordo com o perfil dos visitantes. Compreendemos que é na e pela interação social que o sujeito se desenvolve. É nas interações sociais que encontramos as múltiplas determinações que constituem o sujeito. Considerando o contato com as possibilidades da educação não formal, da educação de jovens e adultos e da ação de divulgação científica itinerante no espaço de privação de liberdade, apostamos que esses fatores podem afetar e modificar os sujeitos, suas concepções de educação e significações. Essas questões puderam ser observadas na análise dos nossos dados.

A ação que consideramos nesse artigo aconteceu em outubro de 2018 e como foi muito proveitosa para os educandos jovens e adultos privados de liberdade e

para nossos mediadores, voltamos em agosto de 2019 para realizar mais uma ação de divulgação científica itinerante. E planejamos continuar com a ação anualmente.

Para finalizar apontamos para a relevância que projetos como a Banca da Ciência tem no processo de divulgação científica itinerante, em especial, em espaços de privação de liberdade, uma vez que o acesso ao conhecimento científico é um direito de todos. A experiência aqui relatada permitiu a aproximação dos educandos com o conhecimento científico e com os processos de comunicação da ciência. E, para além disso, contribuiu com o processo de formação inicial de professores, nossos mediadores. Assim, consideramos a área da divulgação científica itinerante em espaços de privação de liberdade um local propício para ações de divulgação científica, e ressaltamos o quanto faz-se necessário realizar pesquisas que justifiquem a importância dessas ações para que elas continuem acontecendo.

Scientific outreach and initial teaching training: an experience in the prison

ABSTRACT

The Science Stand (SS) is an interdisciplinary proposal of non-formal actions of dialogical and critical communication of science for children, adolescents, and the general public in school and non-school educational spaces. In addition to the fixed stands, we sought to find an itinerant, simple, and versatile way to be used in various places and moments, with or without the stands, composed of standardized easels and tops, which led to greater mobility of the project activities. SS has as one of its concerns the training of mediators to act in the processes of scientific outreach. This article aims to investigate the contributions, for future teachers, of the performance as mediators of processes in the context of itinerant scientific outreach - in this case, the Science Stand - with scientific experiments in the context of prison. To this end, we observed the interactive itinerant process, during a presentation of SS, between mediators and students of Youth and Adult Education (EJA) deprived of freedom using, for registration, field diary, and photos. Two conversation wheels were also subsequently promoted with the mediators. Based on Vygotsky's historical-cultural theory and the dialogical perspective for Paulo Freire, we verified as results, from the analysis of the data, objective indications that participating in this process of itinerant scientific outreach in non-formal education, with scientific experiments, allowed an expansion of the didactic and methodological repertoire of mediators, the understanding of the particularities of work with youth and adult education, promoted the reflection on the role of itinerant scientific outreach and non-formal education in the process of approaching the population to scientific knowledge and also the importance of actions such as these in spaces of deprivation of liberty.

KEYWORDS: Scientific outreach. Scientific experiments. Initial teacher training.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-245, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pcp/v26n2/v26n2a06.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2021.
- AGUIAR, W. M. J. de.; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 299-322, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v94n236/15.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2021.
- ARROYO, M. G. **Passageiros da noite: do trabalho para a EJA: itinerários pelo direito a uma vida justa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.
- AUBERT, A.; FLECHA, A.; GARCÍA, C.; FLECHA, R.; RACIONERO, S. **Aprendizagem dialógica na sociedade de Informação**. São Carlos: EDUFSCAR, 2018.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: construção para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRANDÃO, E. P. Usos e significados do Conceito Comunicação Pública. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 29, 2006. Brasília. **Anais...** São Paulo: Intercom, 2006. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/38942022201012711408495905478367291786.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CEB nº 4/2010**. Dispões sobre Diretrizes Nacionais para a oferta de educação para jovens e adultos em situação de privação de liberdade nos estabelecimentos penais. Brasília: MEC, Secretária de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), 9 mar. 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4445-pceb004-10&category_slug=abril-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 mar. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- CALDAS, G. Mídia e políticas públicas para a comunicação da ciência. In: PORTO, C.; BROTAS, A.; BORTOLIERO, S. (orgs.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011.
- CARIBÉ, R. de C. do V. Comunicação Científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 25, n. 3, p. 89-104, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/23109/14530>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CHASSOT, A. A Ciência é masculina? É sim, senhora! **Contexto & Educação**, [S.l.], v. 19, n. 71-72, p. 9-28, 2013. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1130>. Acesso em: 5 abr. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 60 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 19 ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2018.

GALVÃO, A. M. de O.; DI PIERRO, M. C. **Preconceito contra analfabeto**. São Paulo: Cortez, 2007.

GASPAR, A. A Educação formal e a educação informal em ciências. *In*: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. (orgs.) **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

GOHN, M. Da G. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Investigar em Educação - IIª Série, Número 1**, 2014. Disponível em: <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/4> Acesso em: 18 abr. 2021.

GONZALEZ, A. C. de S. ALVES, W. Sejam bem vindos! os sentidos da passagem de um museu de ciências itinerante no discurso do público participante. *In*: GUILHERME, W. D. (Org.). **Contradições e Desafios na Educação Brasileira 4. 1** ed. Ponta Grossa: Atena Editora, v. 4, p. 196-206, 2019. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/06/E-book-Contradicoes-e-Desafios-da-Educacao-Brasileira-4.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

JULIÃO, E. F. ESCOLA NA OU DA PRISÃO? **Cadernos Cedes**, v. 36, n. 98, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/tQrmp78mcFp47TrN4qhhtHm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jun. 2021.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MORETTI, V. D.; MARTINS, E.; SOUZA, F. D. Método Histórico-Dialético, Teoria Histórico-Cultural e Educação: Algumas apropriações em pesquisas sobre formação de professores que ensinam Matemática. *In*: MORETTI, V. D.; CEDRO, W. L. (Org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um olhar sobre as pesquisas**. 1 ed. São Paulo: Mercado de Letras, 2017.

PIASSI, L. P. de C.; SANTOS, C. De C.; SANTOS, E. I. Ciência e Comunicação: a divulgação científica através de artefatos culturais no projeto 'Banca da Ciência'.

In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 36., 2013, Manaus, AM. **Anais [...]**. Manaus: Ufam, 2013. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2013/resumos/R8-0913-1.pdf>
Acesso em: 02 abr. 2021.

PORTO, C. de M. Um olhar sobre a definição de cultura e de cultura científica. In: PORTO, C.; BROTAS, A.; BORTOLIERO, S. (orgs.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011.

REIS, J. "A divulgação da ciência e o ensino". **Ciência & Cultura**, São Paulo: SBPC, v. 16, n. 4, 1964.

ROCHA, J. N.; MARANDINO, M. O papel e os desafios dos mediadores em quatro experiências de museus e centros de ciências itinerantes brasileiros. **Journal of Science Communication - América Latina**, v. 3, p. 1-22, 2020. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/pt-br/03/02/JCOMAL_0302_2020_A08. Acesso em: 16 jun. 2021.

ROCHA, J. N. A divulgação científica na malha rodoviária. **Ciência e Cultura**, v. 67, n. 2, São Paulo. abr./jun. 2015. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v67n2/v67n2a05.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.

SANTOS, E. I.; PIASSI, L. P.; FERREIRA, N. C. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: Uma experiência em formação continuada. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas, MG. **Anais... IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**. Jaboticatubas, MG: UFMG, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266075202_Atividades_Experimentais_de_Baixo_Custo_como_Estrategia_de_Construcao_da_Autonomia_de_Professores_de_Fisica_Uma_Experiencia_em_Formacao_Continuada. Acesso em: 12 abr. 2021.

SOARES, O. de J. Ir onde o público está: Contextos e experiências de museus itinerantes. **MOUSEION (UNILASALLE)**, v. 1, p. 129-154, 2016. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/30117/2/Ozias_Ir%20onde%20o%20publico%20esta.pdf Acesso em: 15 jun. 2021.

TILLY, C. O acesso desigual ao conhecimento científico. **Tempo Social, revista de sociologia da USP**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 47-63, nov. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ts/v18n2/a03v18n2.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2021.

TRILLA, J. A educação não formal. In: GHANEM, E.; TRILLA, J.; ARANTES, V. A. (org.). **Educação formal e não formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANCAN, G. Educação científica, uma prioridade nacional. **Perspec.**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2000. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300002. Acesso em: 15 abr. 2021.

Recebido: 21 abr. 2020

Aprovado: 29 jun. 2021

DOI: 10.3895/actio.v6n2.14089

Como citar:

VERSOLATO, M. S.; GRACIANO, M.; IZIDORO, E. Divulgação científica e a formação inicial de professores(as): uma experiência no cárcere. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-26, mai./ago. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

Correspondência:

Marina Savordelli Versolato

Estr. do Caminho Velho, 333 - Jardim Nova Cidade, Guarulhos, São Paulo, Brasil.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Educação

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

