

AS POSSIBILIDADES DE UM MUSEU DE CIÊNCIA NUMA ESCOLA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carlos Wagner Costa Araújo

Mestre e Doutorando no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - (UFRGS)
E-mail: wagneraraunivasf@gmail.com

Lindsai Santos Amaral Batista

Mestra no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) -
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
E-mail: amaral.lindsai@gmail.com

Jaqueline Moll

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professora titular da Faculdade de
Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.
E-mail: jaquelinemoll@gmail.com

Simposio al que tributa

Políticas públicas en ciencia, tecnología, innovación, en las tecnologías de la información y las comunicaciones, a favor de la educación, el deporte y la cultura para el desarrollo sostenible. Papel de las universidades.

Resumo

O presente ensaio visa analisar as características e perspectivas de um museu de ciência numa escola pública da educação básica, a partir da *Pedagogia da Pergunta* em Freire (1985), que está sendo utilizada na construção deste espaço, desde 2012. A escola fica localizada em Petrolina/PE, semiárido brasileiro. Neste museu, as perguntas provocaram temas geradores, em suas múltiplas dimensões sociais, culturais, ambientais e econômicas. Os questionamentos foram utilizados para problematizar a realidade dos educandos, para formar cidadãos atuantes no mundo, capazes de buscar soluções colaborativas. Os resultados de nossa pesquisa, parte de uma dissertação de Mestrado, apresentaram a influência que um Museu de Ciência dentro da escola têm para despertar nos alunos o interesse pela investigação e divulgação científica. Além disso, um museu de ciência na escola, se coloca como alternativa para uma educação em tempo integral.

Palavras chaves

Educação científica - Educação em Tempo Integral - Museu de ciência

Introdução

No século XXI, as informações e o conhecimento circulam com muita rapidez. É notório no dia a dia que a crença na ciência é posta em dúvida, por uma pequena parcela da população, que foi aprofundada durante a pandemia COVID-19, o que consideramos um paradoxo. Cabe aos museus de ciência ampliar a divulgação científica. Neste sentido, a pedagogia da pergunta pode promover o conhecimento de mundo, seja na escola enquanto espaço institucional ou em diversos espaços educativos como parques, museus, ruas, praças, bairros e cidades. As indagações humanas, os problemas e o levantamento de hipóteses têm a possibilidade de desencadear “Temas Geradores” em Freire (2002) para promover uma educação dialógica e democrática (TEIXEIRA, 2000).

A ideia deste artigo é refletir sobre a Pedagogia da Pergunta, para tentar romper com a Pedagogia das Respostas, a partir da experiência educacional do Museu de Ciência Ricardo Ferreira-MCRF, que é um Espaço Interativo de Ciências localizado em uma escola pública estadual de Petrolina, no estado de Pernambuco, semiárido brasileiro. O semiárido brasileiro, em especial no sertão nordestino, ao longo da história, foi marcado pela ausência de espaços para a divulgação científica, por conseguinte, centros e museus de ciência.

Esta proposta ainda visa refletir sobre o MCRF a partir dos conceitos de divulgação e popularização da ciência que, para Fracalanza (1993), Massarani (1998), Moreira, (2006), Ormastroni (1998) e Reis (2006), são essenciais à construção deste conhecimento e para a educação científica da população, necessárias para a formação humana na sua integralidade, além de ser uma possibilidade para contrapor com o negacionismo científico, bastante evidenciado no mundo e principalmente no Brasil, durante a pandemia COVID-19. No MCRF os desafios das ciências foram experimentados em conjunto com a realidade da comunidade. No entanto, a proposta do Museu vai além da educação formal e passou a fazer parte da rotina dos estudantes. Mas como um museu de ciência, numa escola da educação básica de tempo integral utilizou a pedagogia da pergunta, em atividades investigativas, para promover a educação científica de seus alunos?

A pesquisa em evidência foi fundamentada em Freire (1985), numa perspectiva de entender o ensino de ciências através da pedagogia da pergunta e em Teixeira (2007) com o objetivo de provocar um debate na educação científica, numa perspectiva humanista, para que se promova a emancipação dos sujeitos, assim como a sua autonomia e liberdade. E conforme afirma Freire (1985), o conhecer surge como resposta a uma pergunta, assim como através das reflexões sobre a emancipação humana também nas relações entre o oprimido e opressor, para um processo de autonomia, conscientização e libertação.

No MCRF está o espírito do “fazimento”, atrelado ao divulgar ciência e apresentar o método científico, para que os participantes promovam mudanças conceituais sobre funcionamento da ciência, onde vírus, bactérias, fungos e fenômenos da natureza foram apresentados para crianças e jovens da educação básica, em forma de perguntas, para que as respostas possam gerar novas perguntas, numa perspectiva freireana. Todas as oficinas desenvolvidas tiveram a proposta da construção de experimentos através da metodologia investigativa do ABC na Educação Científica: Mão na Massa, que já foi reconhecida internacionalmente, enquanto uma proposta de ensinar através da investigação, onde a equipe executiva de investigadores e professores vem tendo experiência, desde 2004. O Mão na Massa foi fruto de uma parceria de 10 instituições em nível nacional, além de ser referendado pela Academia Brasileira de Ciências - ABC.

Cabe ressaltar que os centros de ciência foram incentivados, em 1946, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, induzidos pelo Governo Federal, sob forte influência de Anísio Teixeira. Os centros tinham como propósito a melhoria do ensino de ciências e a introdução do método experimental nas escolas primárias e secundárias da época (FRACALANZA, 1993). Partimos da seguinte questão de pesquisa: a partir do olhar de Paulo Freire e Anísio Teixeira, como a educação e a divulgação e popularização da ciência, em museus de ciência, podem contribuir para a construção de uma possível educação integral?

Histórico do Museu

O Museu de Ciência Ricardo Ferreira - MCRF nasceu em 2012, dentro de uma escola pública estadual de tempo integral de Petrolina - Pernambuco. Neste período se destacou como referência regional, bem como na participação na Ciência Jovem organizada pelo Espaço Ciência. Em nível nacional sempre marcando presença, desde 2015, no Circo da Ciência da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência - ABCMC, nas reuniões da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC. O MCRF talvez seja o único do Brasil que funciona dentro de uma escola. Ao longo da sua história já passaram mais de 150 jovens estudantes do ensino médio. Estes jovens se articulavam numa gestão autônoma. A equipe planejava a construção experimentos de baixo custo em várias áreas do conhecimento, além de considerar uma educação contextualizada do semiárido, como pode ser conferido através do perfil do MCRF no Facebook (<https://www.facebook.com/ricardoferreira>) e no Instagram (https://www.instagram.com/museu_crf/).

O nome do Museu homenageia o químico pernambucano Ricardo de Carvalho Ferreira, divulgador e incentivador da ciência no Nordeste e no Brasil. No MCRF os desafios científicos da química, física, biologia e matemática foram experimentados e associados ao cotidiano dos estudantes que frequentam a escola em tempo integral. Os Temas Geradores estiveram presentes no dia a dia dos educandos, e sempre foi um desafio desenvolvê-los.

Objetivos

O trabalho teve como objetivos provocar reflexões sobre a ciência, enquanto construção humana e histórica, através de oficinas interativas para popularização da ciência em um museu de ciência, assim como apresentar a ciência como processo de observação, curiosidade e experimentação aos jovens da educação básica. Através dos resultados visou-se contribuir com a melhoria da qualidade do ensino das ciências através da pedagogia da pergunta.

Métodos

A pesquisa foi de natureza qualitativa e utilizou o questionário como coleta de dados. O questionário contou com perguntas abertas e fechadas seguindo o modelo estruturado e semiestruturado. Segundo Manzini (2004), o modelo estruturado contém perguntas fechadas, que se assemelham a formulários, apresentando-se inflexível, já o semiestruturado possui uma flexibilidade devido a suas questões abertas. Para Triviños (1987) a entrevista semi-estruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

Além da análise qualitativa utilizamos a pesquisa participante de Boterf (1994) que é caracterizada a partir de uma relação estreita entre os atores envolvidos, assim como as relações com o cotidiano e conhecimentos empíricos manifestados e relacionados com a cultura popular. Ainda, concordamos com Brandão (1999) que afirma que esse tipo de pesquisa parte da vida cotidiana dos integrantes, nas mais variadas dimensões. A pesquisa participante propõe uma horizontalidade entre o professor pesquisador e os educandos, onde as perguntas podem nortear a construção do conhecimento. Neste sentido, a Pedagogia da Pergunta tornou-se uma necessidade para nortear as ações observadas através do registro de áudio, vídeo e anotações em diário de bordo, durante os anos de 2017/18.

O conhecer surge como resposta a uma pergunta (FREIRE, 1985), portanto no ensino por investigação na educação básica, o perguntar é a premissa para a realização de um projeto. É preciso que o sujeito aprendiz se envolva neste perguntar, assim como problematize a

sua realidade, a comunidade, a escola e a cidade. As perguntas terão muito sentido se houver relação com a realidade vivida com um conhecimento anterior. Para uma maior compreensão e discussão dos conceitos, apresentamos um mapa da Pedagogia da Pergunta (figura 1), que está relacionado a estruturação de uma proposição de pesquisa, representado através de conceitos que consideramos importantes, para a metodologia e para o entendimento das etapas: perguntar, levantar hipóteses, experimentar e comunicar, para depois novamente perguntar (ARAÚJO, 2019).

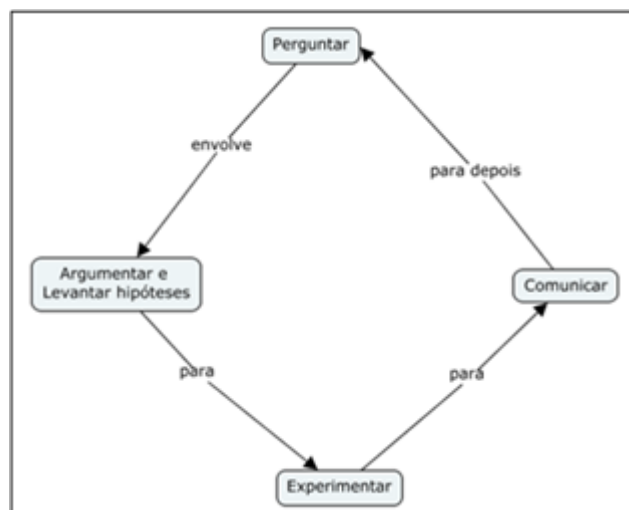


Figura 1: Mapa conceitual da Pedagogia da Pergunta
Fonte: Elaborado pelos autores

No mapa, o ato de perguntar, argumentar e experimentar é representado de forma cíclica, para possibilitar mais perguntas e possíveis respostas. O desenvolvimento da pesquisa dentro e fora da sala de aula foi um desafio no MCRF, pois foi preciso um conjunto de argumentos, para sair das perguntas, iniciar o experimentar e o fazer, para a construção do conhecimento. Nos argumentos estão os questionamentos das verdades que podem ser confirmadas ou refutadas (FREIRE, 1985).

O MCRF possui experimentos construídos pelos alunos para exposição e itinerância. O grupo participante da pesquisa foi composto por 80 alunos do ensino médio. No MCRF os desafios das ciências foram experimentados em conjunto com a realidade da comunidade, ou seja através de uma educação contextualizada, além de uma interação com a cultura e compartilhamento de ideias, rotinas e afetos. Desde 2012, foram desenvolvidas oficinas interativas presenciais, que proporcionassem a investigação, a interatividade e o lúdico. Os alunos eram convidados a formularem perguntas, questões-problemas, levantarem hipóteses, construir experimentos, discutirem os resultados e fazer divulgação científica, itinerando em outras instituições.

Resultados

As apresentações dos alunos foram incentivadas e motivadas através da divulgação científica e com discussão sobre apropriação de conceitos científicos, bem como o exercício da cidadania, onde os resultados obtidos ficaram evidentes pelo número de participantes que nesse período já ultrapassaram 300 estudantes, que já construíram 85 experimentos. Para uma maior compreensão buscamos identificar os caminhos metodológicos, teóricos escolhidos na trajetória e percurso do MCRF. Sendo assim, algumas respostas foram obtidas na interação direta dos alunos do MCRF com os objetos, tanto física (*hands on*), emocional (*hearts on*), intelectual (*minds on*) (BASSOLI, 2014), bem como o contexto cultural na abordagem e diálogo dos alunos quando estão apresentando os experimentos. No aprofundamento das discussões buscou-se especificamente, analisar o envolvimento e a percepção dos alunos mediadores do MCRF na construção das suas ações propostas. Um dos professores idealizadores do MCRF foi bolsista de Física na Iniciação Científica no período da graduação na licenciatura em física. Fizemos a seguinte pergunta ao Professor 01: *Como é o processo de construção de uma investigação no MCRF?*

Professor 01: “A ideia não é formar cientistas ou pesquisadores, mas de difundir conhecimentos, atitudes e valores associados à postura indagativa e crítica própria das ciências. Sem que conhecimento científico seja apresentado de forma pronta e acabada aos alunos, mas construído por eles por meio da investigação e da experimentação sem perder o malinar, mexer, bulir. Os alunos passam a ser protagonistas na construção do conhecimento e deixam de ser tábua rasa em sala de aula.” (Dados dos autores)

O professor apresentou conceitos que encontramos em Freire (1985), como postura indagativa, pedagogia da pergunta e teoria crítica das ciências, além de um conhecimento sempre em construção. Para Freire (1985), o conhecer surge como resposta a uma pergunta. O ato de plantar a dúvida, o problema e a pergunta desencadeiam a pesquisa. O perguntar é o mote inicial da pesquisa. Cabe enfatizar que o sujeito aprendiz necessita se envolver nesse perguntar, assim como fazer a problematização da realidade. As perguntas terão sentido se estiverem relacionadas a uma realidade vivida com um conhecimento anterior, que deve ser proposto e acordado em sala de aula.

O Professor 01 ao ser questionado sobre: *Quais os recursos didáticos são utilizados para iniciar e provocar uma investigação?*

Professor 01: “Vai desde o livro didático, sites na internet, conversas nas mídias sociais (WhatsApp e Facebook), roteiros do Mão na Massa adaptadas e associadas às perguntas e problemas científicos que são conectados ao dia a dia do MCRF. No MCRF os desafios científicos da química, história, física, biologia e matemática são experimentados, assim como associados ao cotidiano dos jovens. Ainda não sei se é um espaço não formal ou um laboratório didático de ciências. Nossas ações vão além destas características. Podemos afirmar que o Museu é uma ideia que se metamorfoseia em um movimento, que faz parte da rotina

dos estudantes, do currículo e Projeto Político Pedagógico da escola. O que foge do modelo tradicional de “Clube de Ciências”. (Dados dos autores)

O diálogo acima demonstrou que o professor apesar de não intencional, tem uma visão de educação integral, proposta por Teixeira (2007) na “Escola Parque”, onde esta deveria ser um espaço que eduque, promova a formação hábitos, atitudes e prepare a criança para a sua civilização.

Em determinados momentos os resultados das construções dos experimentos, possibilitaram o conhecer, o apresentar e mostrar para as pessoas o que foi pesquisado ao longo de um tempo por grupos jovens. Afinal, a pesquisa no MCRF foi resultado de um trabalho coletivo. São pesquisas que misturam numa simbiose entre áreas das ciências naturais, humanas e principalmente as problemáticas regionais

Ao ser questionado sobre a influência do MCRF em sua vida estudantil. O estudante A1 respondeu:

A1: *“Considero o museu como a maior influência na vida, pois foi onde consegui a “desconstrução” do conhecimento onde o pensamento moldado desde início da vida letiva, onde decoro algumas páginas do livro para uma avaliação para em seguida decorar o sucessivo assunto para uma outra forma que se dá apenas a temática, formular a resposta, se corre atrás das respostas e sempre que se chega com uma resposta, se formula outra pergunta e assim por diante. O que contribuiu para abrir a minha mente e ver que o conhecimento dito pelo professor do método “tradicional” que se era passado não se compara o que se pode aprender e que a busca pelo conhecimento não pode acabar.”*

Um dos desafios foi problematizar questões experimentais, associá-las a questões sociais e a contextualização regional, ou seja, popularizar a ciência na linguagem própria do território. Será que pode ser utilizado o contexto regional? O professor 01 afirma que sim: *“Não podemos perder o aspecto histórico e social que a ciência carrega de forma intrínseca.”*

Na tabela abaixo é possível observar o desenvolvimento de algumas atividades que foram construídas e apresentadas pelo MCRF na *Ciência Jovem* do Espaço Ciência-PE, a maior feira de ciência da região Nordeste, uma das mais importantes do Brasil.

Tabela 1: Projetos de pesquisas desenvolvidos e apresentados durante a Ciência Jovem/PE (2012 a 2017).

Projetos Apresentados no Ciência Jovem - Espaço Ciência - PE	Perguntas
Resíduos Sólidos: Desperdício de Alimentos	Como reaproveitar a merenda escolar que sobra do almoço?

Fogão Solar: Desbravando o Sertão Pernambucano	Como utilizar a energia solar para cozinhar alimentos no Semiárido?
Atividades Lúdicas com Materiais de Baixo Custo	Como reaproveitar material de baixo custo?
Ar Que Respiramos	Será que os locais utilizados para atividade física, ao ar livre, em Petrolina/PE, são adequados?
Museu de Ciências Ricardo Ferreira – MCRF	Será que é possível integrar Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)?
Grêmio Art-Científico	Como integrar a diversidade científica, artística e cultural da escola?
Escutando a Luz	Como incluir e integrar a pessoa com deficiência auditiva?
Rádio ComCiência do Sertão	Como montar uma rádio escola? De que maneira gerenciar uma rádio escola?
Águas do Velho Chico	Será que os esgotos despejados sem tratamento no rio, não prejudicam sua manutenção?
Agrotóxico: O Mal Invisível	De que maneira são usados e descartados os agrotóxicos e quais seus impactos na saúde humana?
Protótipo biomecânico de baixo custo para a recuperação de membros inferiores	Como baratear aparelho de fisioterapia?
Jogos de Química	Como fazer atividades lúdicas em química através do baralho?
Lixeira Inteligente	Qual o destino do seu lixo? e quais seus impactos na saúde humana?
Smartscópio	Como utilizar o celular como ferramenta didática de microbiologia?

Conclusão

Os resultados revelaram que as experiências do MCRF contribuíram para o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno relacionadas diretamente ao pensamento científico, crítico e criativo, ampliando os conhecimentos existentes e abrindo novas possibilidades educacionais. Um exemplo a ser citado foi o desenvolvimento da

habilidade do estudante na criação de critérios para compreensão de objetos, fenômenos ou fatos, pertinentes a qualquer tipo, quer do cotidiano, quer empíricos ou científicos. A partir da análise das falas dos alunos e do professor, pode-se perceber que estes atores estão abertos a realizar atividades utilizando a investigação e a pedagogia da pergunta, o que ainda é um desafio em função do oceano que é o conhecimento.

As exposições, itinerâncias, seminários e mostras dos experimentos do MCRF possibilitaram aos alunos uma aproximação com a ciência e uma formação humana integral. A proposta investigativa para construir experimentos vem proporcionando uma ação transformadora e reflexão sobre a realidade dos alunos, ou seja, pensar, elaborar hipóteses e pensamento crítico já estão na rotina dos participantes do MCRF.

A experiência do MCRF pode ser uma possibilidade para outras escolas públicas, para provocar os estudantes do ensino básico. O espaço dentro da escola colabora para desencadear um universo de situações e pesquisas possíveis, bem como trocas de experiências para o entendimento de como funciona a ciência, o que pode facilitar a aprendizagem e a popularização da ciência.

Este estudo no MCRF foi preliminar, sendo necessário a continuidade do debate e reflexão mais aprofundada sobre as contribuições da divulgação científica na formação humana integral dos estudantes da educação básica.

Bibliografia

ARAÚJO, C. W. C. A pedagogia da pergunta, o ensino de ciências baseado em investigação e suas contribuições para a educação científica em Pernambuco. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

BRANDÃO, C. R. (Org.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense, 1999.

FRACALANZA, H. O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil. 1993. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP.

FREIRE, P. Por uma pedagogia da pergunta. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1985.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LE BOTERF, G. (1984). Pesquisa participante: Propostas e reflexões metodológicas. In: Brandão Carlos Henrique. et. al. Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Brasiliense. 1984.

MASSARANI, L. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. *Didática*, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MOREIRA, I. C. Inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. V.1, n.2. 2006. <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1512/1707>. Acesso em 20 ago. 2020.

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

REIS, J. Educação é investimento. São Paulo, SP: IBRASA, 1968.

TEIXEIRA, A. S. Pequena introdução à filosofia da educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

TEIXEIRA, A. S. Diálogo sobre a lógica do conhecimento. 2007. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ. 2007.

TRIVINOS, A. W. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987.