



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095 – 2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
QUALIS/CAPES – LATINDEX
Nº. 17 – Ano IX – 05/2020
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Formas populares de comunicar a ciência: o uso da literatura de cordel no contexto escolar

Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva
Docente na Universidade de Brasília – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0184060789032082>
E-mail: bobsilva@unb.br

Prof^a. Dr^a. Assicleide da Silva Brito
Doutora em Educação em Ciências – PPGEduC
Universidade de Brasília - Brasil
Docente na Universidade Estadual de Feira de Santana,
Departamento de Ciências Exatas - UEFS - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5771883894396086>
E-mail: assicleidebrito@gmail.com

Resumo: Popularizar e divulgar a ciência tem um papel importante para a socialização do conhecimento junto ao público, para atender a demanda social de informações científicas e ajudar as pessoas a minimizar seus temores em relação à Ciência. A divulgação da ciência no contexto social pode ser encontrada nas mídias sociais como em jornais e telejornais, revistas, sites, blogs, textos de divulgação científica e outros. Dentro dessas possibilidades buscou-se entender o cordel como instrumento de comunicação dos conhecimentos da Ciência e dos saberes populares no ambiente escolar. O presente artigo teve como objetivo reconhecer a importância da literatura de cordel como recurso pedagógico para divulgar a Ciência no contexto escolar e possibilitar a relação com os saberes culturais. A discussão

parte da análise de dois cordéis do livro *Cordel e Ciências: a ciência em versos populares*. Os critérios de análise foram: o tema, o estilo e a composição. Observou-se que as temáticas trazem saberes científicos e populares ou tradicionais. A linguagem é simples e de fácil compreensão e os cordéis podem ser alternativas para aproximar as Ciências e outros saberes culturais do ambiente escolar.

Palavras-chave: literatura de cordel, divulgação científica, conhecimento científico e popular.

Introdução

A divulgação científica tem se expandido com a criação de museus e centros de ciências; surgimento de revistas, livros e *websites*; maior cobertura de temas de ciências pelos meios de comunicação, organização de eventos, entre outros. Mas, nesse contexto de crescimento pode-se observar que essa popularização da ciência ainda se encontra frágil e limitada pelas desigualdades sociais, a exemplo, na distribuição de recursos em ciência e tecnologia e dos bens educacionais (MOREIRA, 2006; GERMANO e KULESZA, 2007; GERMANO, 2011).

O campo da educação científica encontra-se ainda em fase inicial. O desempenho dos estudantes nos assuntos de ciências e matemática em testes de avaliação é muito baixo, quando comparado aos países desenvolvidos, pois o ensino de ciências, em geral, é limitado por poucos recursos e que a experimentação e a criatividade ainda são pouco desenvolvidas nas escolas (MOREIRA, 2006).

Na tentativa de minimizar esses problemas algumas ações têm sido criadas desde 2004 no domínio da divulgação científica e tecnológica pela SECIS/MCT (Secretaria da Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social/Ministério da Ciência e da Tecnologia), atualmente chamado de Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Dentre as ações destacaram-se apoios aos centros e museus de ciência, uma presença maior e mais qualificada da Ciência e Tecnologia na mídia, a consolidação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, o apoio a eventos importantes de divulgação científica como a Reunião Anual da

SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) e a qualificação de comunicadores em ciência.

O crescente desenvolvimento da popularização da ciência e tecnologia teve como objetivos a promoção na melhoria do ensino de Ciências; estimular o uso e a difusão da ciência e tecnologia (CT) em ações de inclusão; estimular a participação de jovens em ciência e tecnologia; possibilitar a interação entre as ciências sociais e humanas; promover a interação também entre a ciência, a cultura e a arte; possibilitar o respeito ao ambiente, as diversidades regionais e culturais e o reconhecimento dos conhecimentos populares e tradicionais (MOREIRA, 2006).

Essas ações deveriam contribuir para:

[...] o aumento da apreciação coletiva do valor e da importância da CT no mundo moderno, para um conhecimento científico-tecnológico geral mais aprofundado, para uma valorização e estímulo da capacidade criativa e de inovação e para um entendimento por parte do cidadão do funcionamento do aparato científico-tecnológico, inclusive de seus vínculos e limitações (MOREIRA, 2006, p. 14).

Nessas reflexões cabe refletir o conceito de popularização da ciência. De acordo Germano e Kuleska (2007), à luz das discussões de alguns autores, o conceito de popularização da ciência toma como referência a práxis da educação popular, em que o popular está ligado aos esforços das classes populares, movimentos sociais e nas clarezas políticas de suas lutas.

De fato, se assumirmos o *popular* na acepção que foi colocada anteriormente, *popularizar* é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das majorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (GERMANO e KULESKA, 2007, p.20).

O termo popularização da ciência parte de uma ação cultural que se refere à comunicação reflexiva e ao diálogo entre as diferentes dimensões culturais. Parte também da perspectiva de tornar acessível o conhecimento científico para atender as demandas da sociedade e, ao mesmo tempo, respeitar e valorizar os

conhecimentos e saberes originados das diferentes dimensões culturais, populares, religiosas e tradicionais.

Essas discussões levam a pensar na divulgação dos conhecimentos científicos e tecnológicos como elemento para a inclusão social. E, cabe pensar também sobre os desafios para a construção de ações que permitam a inserção desses conhecimentos na população. Ou seja, compreendemos que falar em inclusão social dos conhecimentos científicos e tecnológicos é pensar nessa divulgação para todas as populações pobres e, também, que se encontram excluídas das discussões em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos básicos.

Em relação às ações de como realizar a divulgação da ciência tanto no contexto social para a população em geral quanto no ambiente escolar, pode-se encontrar a utilização das mídias sociais como jornais e telejornais, revistas, sites, blogs e outras propostas de divulgar a ciência. Exemplos podem ser encontrados nos trabalhos sobre a utilização de textos de divulgação científica (GOMES, 2012), quadrinhos para a divulgação da ciência (RIBEIRO, 2015), a utilização de músicas que abordam temas da ciência e da tecnologia (MOREIRA e MASSARANI, 2006), e a Literatura de Cordel como forma de expressão cultural e que trazem temas científicos (LIMA, SOUZA, GERMANO, 2011). Dentro dessas alternativas e pensando na popularização da ciência como parte de uma comunicação social e cultural entre os diferentes conhecimentos da ciência e dos saberes populares, pensamos em entender o cordel como instrumento de comunicação em diferentes contextos.

De acordo com Moreira, Massarani e Almeida (2005) podemos encontrar no cordel, que representa uma forma de comunicação popular, formas de comunicar fatos da ciência. Segundo os autores, o cordel pode ser uma alternativa de popularização da ciência com a utilização de diferentes temáticas em diversas abordagens de forma simples e prazerosa por meio de suas rimas, ilustrações, frases de humor e relação com o senso comum. No ambiente escolar, especialmente, no ensino de ciências esse recurso pedagógico pode ser importante para diminuir as visões negativas apresentadas pelos alunos no processo de

aprendizagem dos conceitos abstratos envolvidos nessa área. Além disso, pode-se permitir a explicação de fenômenos, a discussão de conceitos inseridos em várias disciplinas de forma interdisciplinar e desenvolver a criatividade e coletividade entre os alunos. Com a sua função comunicativa, o cordel no contexto escolar, traz elementos históricos com uma diversidade de conhecimentos e significados que possibilitam desenvolver um olhar para a realidade e para o cotidiano.

Nessa perspectiva, o presente artigo parte da reflexão sobre como a popularização da Ciência pode ajudar a tornar o saber científico e popular também um saber escolar. E, refletir sobre a utilização dos cordéis como alternativa para o trabalho com os conhecimentos da ciência e dos saberes populares no ambiente escolar, mostrando que o cordel pode ser importante veículo de disseminação da ciência e recurso educacional. Assim, foi realizada uma análise de dois cordéis do livro *Cordel e Ciências: a ciência em versos populares*, a partir das orientações para construção de textos de divulgação científica, na perspectiva de reforçar a importância da literatura de cordel como instrumento para divulgar os conhecimentos científicos, como também, para divulgar os saberes populares, culturais, artísticos, religiosos e tradicionais. Ou seja, pensar a popularização da ciência numa perspectiva de inclusão social a partir popularização dos diferentes saberes e conhecimentos das diversas dimensões culturais.

Popularização da Ciência: Por que popularizar e divulgar a Ciência?

Antes de entrar no contexto de análise dos cordéis, cabe refletir sobre a importância da realização da popularização da ciência e o porquê de divulgar os conhecimentos científicos e tecnológicos. Carneiro (2009) faz algumas reflexões e explicita que a divulgação científica tem como objetivo “traduzir” (grifos do autor) a ciência para uma linguagem mais simples e acessível ao grande público, no sentido de, aproximar o conhecimento científico da população em geral. Um forte argumento apresentado para a divulgação científica é a socialização do conhecimento, pois a autora destaca que é importante levar a Ciência ao público para atender a demanda

social de informações científicas, de forma a diminuir a defasagem e ajudar ao homem comum a minimizar seus temores em relação a Ciência.

Sobre o porquê popularizar a ciência, Germano (2011) destaca, sem dúvida, o necessário controle social dessa forma de conhecimento por parte da população. De acordo com as discussões trazidas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrida no Rio de Janeiro (1992), ele chama atenção para:

[...] popularização não é importante apenas para o povo conhecer as criações da ciência, mas, principalmente, para poder influenciar nos rumos das pesquisas. De modo que, nos termos da referida conferência, “deve-se ajudar o público a comunicar à comunidade científica e tecnológica suas opiniões sobre como a ciência e a tecnologia podem ser melhor gerenciadas para influir beneficentemente na vida dele” (GERMANO, 2011, p.319-320).

Para isso, é necessário que a comunidade tenha conhecimento sobre os assuntos da ciência, pois uma sociedade manipulada pelos domínios da ciência e da tecnologia revela prejuízos sociais ainda maiores. O que também nos leva a pensar em outro importante papel da popularização da ciência, é a erradicação da visão de que a ciência é dona da verdade e que os cientistas fazem coisas fantásticas e de difícil compreensão.

Embora vivamos hoje em constante contato com produtos da ciência e da tecnologia, existe na sociedade, uma sensação de pouco conhecimento a respeito das funcionalidades de tantos aparelhos tecnológicos, de tantos alimentos industrializados e de tantos outros recursos que interferem na nossa cultura. E, que trazem uma visão da ciência como construtora da modernidade, do conforto e bem-estar. Esse poder que é passado para a ciência por meio do desenvolvimento tecnológico permite que o indivíduo se encante pelo conforto e, também, se acomode evitando pensar nas limitações desse processo, deixando essa tarefa para os cientistas.

A popularização da ciência vem permitir aproximar o povo do discurso da ciência, revelando as incertezas dos conhecimentos científicos, suas limitações e sua natureza. E, nesse sentido entendemos que

[...] popularizar a ciência é importante, sobretudo, para tornar públicas as suas limitações e possibilidades. O povo deve aprender que tudo o que é cientificamente comprovado, o é, dentro de certas condições limitadas ao modelo. E que isto é, de fato, o científico (GERMANO, 2011, p. 326).

Busca-se entender a necessária importância e urgente democratização do acesso ao conhecimento científico e tecnológico. Uma das limitações desse processo reside em pensar a popularização da ciência pela inclusão social, pois se observa hoje uma cultura de relação do homem com a ciência muito distante, no sentido da falta de se buscar compreender como as coisas funcionam e como elas podem interferir na nossa vida. Quando Germano (2011, p. 337) apresenta o questionamento: “[...] seriam mesmo necessários conhecimentos científicos e tecnológicos básicos para o cidadão comum poder transitar no interior de uma cultura científico-tecnológica?”, ou seja, podemos viver em uma sociedade com avanços tecnológicos cada vez mais crescentes mesmo sem saber quase nada de ciências?

Pode-se refletir que, talvez, em algum tempo atrás sim, em que a inserção da ciência e da tecnologia na vida humana era menor. Hoje, tem-se uma interferência muito grande na nossa forma de pensar, de agir, de se alimentar, de se locomover e comunicar, de cuidar da saúde e em todas as formas das relações humanas. Assim, como poderia o homem viver sem entender quase nada de ciência? Como falar de inclusão social se uma pessoa não sabe quase nada de ciência e tecnologia?

Na verdade, essa visão limitada de pensar que não precisamos entender a Ciência e a Tecnologia pode partir de uma versão tecnológica parceira e aliada do mercado e da sociedade de consumo, pois a ciência alimentou a lei do menor esforço. Temos uma visão de que as novas tecnologias resolvem tudo de forma rápida. Não precisamos mais consertar as coisas, pois as trocamos por outras. “Interessa muito mais usar, usufruir e descartar produtos e serviços do que conhecer o funcionamento das coisas para poder interferir, adaptar, consertar, melhorar objetos e serviços [...]” (GERMANO, 2011, p.339).

Valério e Bazzo (2006) destacam que a atual conjuntura das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) trazem interferências profundas nas

relações e comportamentos humanos, nos alimentos, nos produtos eletrônicos, nos sentimentos e valores humanos. Hoje o crescente interesse da sociedade pelas inovações tecnológicas tem contribuído para uma nova ordem das relações entre esses espaços. Essa nova ordem depende de que cidadãos comuns tenham ampliado seu acesso às informações, em quantidade e qualidade, sobre as práticas da ciência e tecnologia e seus frutos. Nessa nova ordem a divulgação científica surge como uma importante ferramenta educativa, no sentido de possibilitar uma reflexão, por parte da sociedade, dos impactos da ciência e da tecnologia por meio da relação entre a divulgação e o ensino formal na construção de uma sociedade alfabetizada cientificamente.

Compartilhando dessas ideias, é que se coloca a compreensão sobre o papel da divulgação científica para a construção dessa nova ordem social, pois essa tem como objetivo atribuir novos significados sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Permite, também, favorecer um novo exercício de cidadania, motivação e capacidade dos indivíduos de se desenvolverem nas discussões sobre os impactos dessas inovações no contexto social e cultural. A divulgação científica vem com o dever de possibilitar à sociedade a capacidade de analisar criticamente as relações entre esses espaços e, futuramente, ser ativamente participante das influências da ciência e da tecnologia (VALÉRIO e BAZZO, 2006).

A relação entre a inovação tecnológica e o desenvolvimento econômico é outro aspecto também importante. Para além da inclusão social, a popularização da ciência também é um fator importante para um crescimento social econômico e independente. A partir dos avanços no campo dos conhecimentos científicos e tecnológicos, é que se pode pensar na possibilidade de atrair os jovens para a carreira científica.

Um olhar sobre a Literatura de Cordel

O cordel chegou ao Brasil pelos portugueses em Salvador-BA, tanto oral nas cantigas populares quanto escrito expostos em barbantes nas feiras e mercados. Os

cordéis têm como função a comunicação, pois quando não existia rádio ou jornal eles eram um dos principais instrumentos de informação. Ao longo do tempo, eles também se tornaram objetos de alfabetização da população, por seu valor acessível, linguagem e histórias populares que atingem um grande público. Eles têm como elementos a oralidade com versos em rimas e o riso (BARROSO, 2012).

Segundo Alves (2013) a literatura de cordel traz histórias de experiências e saberes populares e torna-se necessário levá-lo para o espaço escolar de modo a partilhar essas experiências e relacionar com os diferentes saberes e conhecimentos da comunidade.

Se a literatura de cordel traz uma vivência peculiar de determinados grupos sociais, se traz questões humanas que interessam não apenas ao grupo a que esteve ligado em seu nascedouro, certamente ela poderá ter um significado para outros leitores, uma vez que apresenta uma experiência humana de pessoas simples, mas nem por isso desprovidas de vivências interiores, de percepção muitas vezes aguda sobre a condição humana, sobre determinadas instituições ou sobre fenômenos da natureza (ALVES, 2013, p. 38).

Os cordéis continuam a surgir em novas plataformas de disseminação como a internet, livros e blogs nos vários espaços sociais. Levar o cordel para a escola contribui para a formação dos sujeitos, pois aproxima-os dos saberes culturais de uma sociedade e relaciona-se com os conhecimentos científicos presentes na escola promovendo uma formação mais crítica e humana (ALVES, 2013). Assim, pensar no cordel para divulgar a ciência pode aproximar a população dos temas discutidos pela Ciência e valorizar os diferentes olhares sobre o mundo.

Entendendo o papel comunicativo do cordel buscou-se identificar informações fatuais a partir dos aspectos ligados ao tema, estilo e forma, na perspectiva de comunicação da ciência. Identificar como os conceitos científicos são abordados e como os cordéis podem ser usados nas aulas de ciências. Para isso, o presente trabalho relata um olhar qualitativo sobre o assunto, pois envolve a exploração e obtenção de dados descritivos durante a análise de documentos, com ênfase maior em como os conteúdos se manifestam na obra (LUDKE e ANDRÉ, 2013).

Ao fazer um levantamento encontramos um livro que apresenta cordéis voltados a discussão de conceitos de ciências. O livro analisado foi *Cordel e Ciências: a ciência em versos populares*. A análise teve como objetivo reconhecer elementos dos cordéis que comuniquem a relação com os saberes populares ou tradicionais e os saberes científicos para uma aproximação entre ciência e sociedade e que se possa defender seu uso enquanto recurso pedagógico para a divulgação científica junto aos setores populares e ambiente escolar.

Na obra são apresentados 22 cordéis que abordam diferentes temas específicos e nos domínios científicos e tecnológicos, sendo nove deles sobre a vida de cientistas que marcaram a história da ciência como Isaac Newton, Albert Einstein, Galileu Galilei, Albert Sabin, Hipócrates, Arquimedes, Johannes Kleper, Santos Dumont e Oswaldo Cruz. Seis cordéis se referem a temas de saúde, tais como: dengue, vacinação, transplante, plantas medicinais, fumo e diabetes. Na área da astronomia apresentam-se três textos como a conquista da lua, passagem do cometa Halley e viagem a Saturno. Já na área de ambiente são abordadas preocupações sobre a fauna e a flora, e a relação do homem com a natureza. Foram selecionados textos que não apresentassem incorreções graves referentes à conteúdos de ciência e saúde. A análise realizada não teve a pretensão de sugerir o livro com finalidades didáticas e sim como esses textos podem ser usados em atividades interdisciplinares complementares no ensino formal ou em ações de divulgação em geral.

A partir das temáticas apresentadas acima, optou-se por analisar dois cordéis do referido livro. Os cordéis escolhidos foram *(Einstein) o ano mundial da Física e o papel de Sobral na teoria da Relatividade* de autoria de Eugênio Dantas de Medeiros e *O Poder das plantas na cura das doenças*, de Manoel Monteiro. Os textos contemplam a divulgação de conhecimentos científicos e de saberes populares, respectivamente.

Com base nas leituras referentes à construção de textos de divulgação científica foram organizadas as categorias para a análise dos cordéis. De acordo com as orientações trazidas no trabalho de Vieira (2006) entendemos a importância da linguagem e da forma como elementos essenciais para orientar essa construção.

No aspecto da linguagem apresenta-se uma preocupação em relação à adequação da linguagem que esses textos devem ter em relação aos periódicos científicos, pois para que o público em geral tenha compreensão é necessária uma linguagem não especializada. Além disso, deve-se convidar o leitor para o texto já nas primeiras linhas, por meio de ilustrações, questionamentos, frases impactantes e/ou bem-humoradas. Já no aspecto da forma desses textos deve-se levar em consideração a atribuição de temáticas e títulos que possam chamar a atenção do leitor, além de ter cuidado com o tamanho do texto, as ilustrações, gráficos, legendas e demais elementos explicativos necessários para a compreensão da temática.

De acordo com Nascimento (2005), ao refletir sobre a divulgação científica e sua introdução nas aulas de ciências, o discurso utilizado para divulgar a ciência pode ser caracterizado segundo três elementos essenciais: o tema, que pode corresponder a alguma temática da ciência e da tecnologia; o estilo que representa a utilização de uma linguagem simplificada com o emprego de recursos, analogias, aproximações e comparações que ajudem na compreensão dos conceitos científicos envolvidos; a composição, que traz como formas de estruturação do discurso, a recuperação de conhecimentos tácitos, a presença de procedimentos explicativos, a busca de credibilidade e interlocução com o leitor.

Nesse sentido, os cordéis apresentados nesse trabalho foram analisados de acordo com o *tema* e o *conteúdo* apresentado; o *estilo* que representou a preocupação com a linguagem abordada nos cordéis para a compreensão da temática e dos conceitos; e a *forma* que analisou o tamanho, estrutura e demais elementos de apresentação da temática.

Reforça-se que essa análise não está na perspectiva fazer avaliação da obra, mas de tentar entendê-la como instrumento para o trabalho com a divulgação da ciência na sala de aula. Buscou-se o respeito às orientações que estruturam um cordel, pois o objetivo do trabalho não é analisar esse aspecto, mas entender sua utilização como texto para a divulgação científica em sala de aula. O presente artigo tem como objetivo divulgar a obra e incentivar a elaboração de outros materiais, cordéis, textos, quadrinhos, músicas que possam trazer temas da ciência e da

tecnologia para o ambiente escolar e o contexto social, possibilitando a comunicação da/na Ciência.

Análise dos cordéis: o tema, o estilo e a forma na utilização de textos na divulgação científica

Como apresentado, inicialmente, foram analisados dois cordéis. O primeiro deles é *(Einstein) o ano mundial da Física e o papel de Sobral na teoria da Relatividade* composto por 32 estrofes. Na primeira, segunda e terceira estrofes é apresentada a temática Relatividade, destaca-se o centenário da Física a partir dessa grande teoria e a sua importância a partir do questionamento: negá-la quem ousará?. Como pode ser observado na estrofe 1 e 2 abaixo:

*Inspiração é que eu quero/Neste solene momento/Que celebra o centenário/
De um grandioso evento/A da relatividade/Teoria que em verdade/Foi
grande acontecimento (estrofe 1).*

*Ano mundial da física/Dois mil e cinco será/E toda comunidade/Que produz
ciência está/Festejando a teoria/Que abalou o mundo um dia/Negá-la quem
ousará? (estrofe 2)*

Na quarta estrofe do cordel encontra-se a apresentação do cientista da referida teoria, destacando a importância da construção da teoria de Einstein para as demais teorias já existentes na época, como as de Newton. O leitor pode-se perguntar sobre a relação entre as teorias dos dois grandes cientistas. Esse aspecto permite trazer discussões importantes para refletir sobre as teorias trazidas por Newton e as apresentadas por Einstein. Além disso, permite trazer aspectos históricos de compreensão do mundo antes da teoria da relatividade.

*No século vinte Einstein/Foi o maior cientista/Pois a face da ciência/Com o
seu ponto de vista/Certamente ele mudou/Até Newton ele arruinou/Na tese
relativista (estrofe 4).*

Em seguida, ele fornece informações curiosas sobre o local onde Einstein nasceu e alguns de seus hábitos como caminhar, pedalar, tocar violino, além de visitar livrarias e museus. Esse aspecto é importante, pois mostra que o cientista também tinha hábitos sociais comuns a todas as pessoas. Isso rompe com a visão

do cientista como alguém intocável e que ser cientista é reservado apenas para “gênios”.

Na cidade de Munique /Seus estudos começou/Depois foi para a Itália/Onde também estudou/Não era aluno exemplar/Chegou as aulas faltar/Mas mesmo assim se formou (estrofe 5)

Não sabia estar parado/Caminhava, pedalava,/Possuía um violino/O que muito bem tocava/Gostava de livrarias/E pra completar seus dias/Alguns museus visitava (estrofe 7).

Nas estrofes 10 e 12 observa-se uma crítica importante ao sistema de ensino opressor alemão pelo qual Einstein passou. Ao destacar esse momento o autor faz uma crítica em uma linguagem simples sobre a postura que os professores agiam perante os questionamentos apresentados pelos alunos na escola. Esse aspecto leva a refletir sobre posturas do processo de ensino-aprendizagem ainda vigentes atualmente.

Os professores diziam:/Einstein estuda mal/É um aluno de pouca/Agilidade mental/Ele é insociável/De conduta reprovável/No campo colegial (estrofe 10)

Einstein foi uma vítima/Do sistema opressor/Da educação alemã/Que na base do terror/Impunha u’a disciplina/De só valer quem ensina/Usando todo rigor (estrofe 12).

Em alguns outros momentos, a cordel apresenta mais características de Einstein como, reunir com os amigos para discutir filosofia. Destaca suas lutas no período da guerra, pois sofreu muitas discriminações por ser judeu. Há menção sobre os primeiros questionamentos do cientista sobre o que é a luz e seu movimento: “Da luz a velocidade/ como será viajar? Nas estrofes dezoito, dezenove e vinte e um, apresenta-se a teoria da relatividade destacando as ideias de movimento e da velocidade, em que podem ser trabalhados os conceitos de movimento, sistema de referência entre observador e fenômeno e velocidade. Essas perguntas levam o leitor a busca por construir explicações para os fenômenos, como em um trabalho nas aulas de ciências essas explicações podem ser relacionadas a utilização de outros recursos como a experimentação para trabalhar os conceitos das ciências.

Tudo está em movimento/No espaço sideral/A várias velocidades/Nenhuma à outra é igual,/Pois são todas relativas./Nas ideias criativas/Ele foi original (estrofe 18).

A direção de um corpo/Em movimento depende/De onde a gente observa./Pra onde é que ele tende?/O seu tamanho também/Fica além, ou fica aquém/Daquilo que a gente entende (estrofe 19).

Se um corpo se movimenta/Em alta velocidade/Ele parece menor./Sem nossa capacidade/Visual permitir ver/Nós iremos perceber/Que isto é realidade (estrofe 21).

Nas demais estrofes encontra-se explicitações de mais alguns pontos da teoria da relatividade, como a visão de tempo como algo relativo e não absoluto, a deformação espaço tempo, a descrição da trajetória não linear da luz, a compreensão sobre a teoria de queda dos corpos. Essas menções abordam as concepções de Einstein e de Newton sobre inércia e queda dos corpos, relacionando-os aos aspectos históricos da ciência.

O tempo, que é o tempo?/Que nos diz qual o momento?/Se é futuro ou passado,/Presente o deslocamento,/O que faz a distinção/Ou sua alteração/É questão de movimento (estrofe 22).

Se mais veloz que a luz/A gente pudesse andar/Logo o nosso passado/A gente iria alcançar/E os fatos do futuro/De modo certo e seguro/Iria presenciar (estrofe 23).

E por que os corpos caem?/O que dizia a ciência?/São puxados para baixo/Parecia coerência./Einstein então responde/Os corpos caem para onde/Não encontram resistência (...) (estrofe 24)

Movimento me linha reta/Não há, diz a teoria,/Ao passar pela ladeira/O raio da luz desvia./Isso será comprovado/Por quem tiver observado/Eclipse durante o dia (estrofe 27).

Após a apresentação de aspectos pessoais do cientista e pontos da teoria da relatividade, as últimas estrofes do cordel abordam o momento de verificação empírica da teoria na cidade de Sobral no Ceará, onde um grupo de cientistas no ano de 1919 observou um eclipse e verificou o desvio da luz ao passar pelo campo de gravitação de um planeta. Nesse contexto, é possível uma discussão de como acontece um eclipse, seus tipos e rever na história o fato acontecido em Sobral.

Esta nova teoria/Devia ser comprovada./Sabem onde aconteceu?/Numa terra abençoada,/Foi no ano dezanove/Toda Sobral se comove/Vendo a tese demonstrada. (estrofe 30).

Pra ver o sol o eclipse/Os cientistas vieram/Da Europa, da América/E todos atentos eram./Comprovada a teoria/Foi imensa a alegria/Que todos eles tiveram (estrofe 31).

Em relação ao tema e os conteúdos pode-se destacar que ao fazer a apresentação da temática o autor do cordel chama a atenção do leitor para questionar-se sobre a importância da teoria da Relatividade como: negá-la quem ousará? (estrofe 2). Além disso, são apresentados aspectos da história da ciência quando faz comparação entre a teoria de Einstein e de Newton. Os conceitos envolvidos na teoria da relatividade como, movimento, velocidade, luz, espaço e tempo são abordados a partir de questionamentos: A direção de um corpo/Em movimento depende/De onde a gente observa./Pra onde é que ele tende? (estrofe 19); O tempo, que é o tempo?/Que nos diz qual o momento? (estrofe 22); E por que os corpos caem?/O que dizia a ciência? (estrofe 24). Essas perguntas possibilitam um levantamento das concepções prévias sobre o tema e, propor atividades que permitam a explicação dos conceitos e a evolução deles ao longo da história.

Em relação à linguagem pode-se observar que o cordel traz a partir de sua rima palavras simples para abordar os conceitos científicos. Adicionalmente, trazem informações pessoais do próprio cientista, como hábitos de leitura e pesquisa, a relação com o ensino da escola alemã, sua relação com os amigos e outras atividades como tocar violino e pedalar que possibilita momentos de descontração, dentro da rima, para o leitor.

Em relação à forma observa-se que o cordel não é muito longo. Presencia-se a falta de ilustrações, pois a única imagem apresentada é da capa do cordel que se repete durante as páginas de forma muito pequena. Segundo Vieira (2006) as ilustrações devem repetir o que está no texto, apresentando o mesmo conteúdo de outra forma. Por se tratar de um texto em cordel e voltado para a divulgação científica o uso das ilustrações possibilitaria um interesse e compreensão maior dos alunos para leitura e relação com os conceitos.

No segundo cordel *O Poder das plantas na cura das doenças* encontramos 73 estrofes que abordam conhecimentos sobre as plantas medicinais. Esse cordel foi escolhido por abordar sobre os saberes populares e, nesse sentido, ajudar ao leitor conhecer outros olhares da ciência em relação aos fenômenos do mundo. Segundo Chassot (2008) em vez do saber escolar ser ensinado de forma asséptica,

matemática e descontextualizada, ele deveria ser ensinado por meio do saber popular, relacionando-o com o saber científico, de modo permitir outras leituras sobre o mundo natural.

Esse cordel dá a possibilidade de conhecer o uso popular das plantas na cura de doenças de forma que o leitor possa conhecer alguns tipos de plantas, suas finalidades e, ao mesmo tempo, refletir sobre os saberes populares passados de geração em geração ao longo da história. Já na primeira estrofe pode-se observar a apresentação da temática *plantas medicinais* como uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade.

*Desde os tempos medievos/Nosso sábios ancestrais/Quando surgia
um problema/De doenças corporais/Se médico e sua
farmácia/Estavam na eficácia/Das plantas medicinais (estrofe 1).*

No contexto da sala de aula, essa abordagem pode suscitar junto aos alunos o levantamento de relatos de seus pais ou avós sobre o uso de alguma planta na cura de doenças, bem como de algumas plantas medicinais no dia-a-dia, e qual a função. A relação desse saber popular com o conhecimento científico pode propiciar um aumento de interesse dos alunos pela Ciência.

Nas estrofes seguintes, o autor buscou apresentar as partes das plantas como possibilidade de entender que suas essências e extratos podem estar nas várias partes da planta como, caule, folhas, flores, raízes e sementes e que existem diferentes processos para utilizá-las a depender do tipo da planta e da parte utilizada para fazer o medicamento.

*A casca de certas árvores,/As folhagens, as sementes/Trituradas, feito chá/
Ou comendo emplastos quentes,/Quando uma doença aperta/Sendo na
medida certa/Tem salvo muitos doentes (estrofe 3).
Às vezes de uma planta/O lenitivo pra dor/Pode está na entrecasca,/Na
casa, ou mesmo na flor,/Broto, folhagem, raiz,/Semente, ou polpa e quem
diz/Isso é um conhecedor (estrofe 4).*

Um aspecto importante no estudo reside em compreender o processo histórico de utilização das plantas medicinais e fazer a relação e diferenciação entre os medicamentos fitoterápicos, fitofármacos e os medicamentos sintéticos no

contexto atual. Observa-se nas estrofes 7 e 8 que o autor do cordel traz alguns processos populares pelos quais passam essas plantas. Durante a explicitação desses processos pode-se observar alguns nomes de processo não muito comuns, dependendo da região, que precisam ser analisados durante a leitura como, *cataplasma*, *unguento* e *revigosa*:

Ervas podem ser usadas/Com grande aproveitamento/Na forma de cataplasma,/Lavagem, azeite e unguento/Para infecção e dor/Compressa e banho a vapor,/Banho alternado e assento. (estrofe 7)

Uma chá quente ou geladinho/É calmante e revigosa,/Na forma de gargarejo/Manda infecção embora,/Fazendo-se inalação/Desobstrui o pulmão,/Alivia, expectora. (estrofe 8)

Nas estrofes 6, 9, 10 e 11 o leitor pode conhecer sobre a origem desses saberes medicinais vindos dos oriundos de conhecimentos populares e tradicionais das culturais indígenas e africanas. Com a institucionalização da Lei Federal 10.639/2003 passa a ser obrigatório o ensino de história e cultura Afro-Brasileira e Africana na Educação Básica, tendo em vista a construção de projetos que possibilitem a valorização da cultura negra brasileira e africana, bem como a educação quilombola. E, com Lei Federal 11.645/2008 também passa a ser obrigatório o ensino da história e da cultura dos povos indígenas em todas as disciplinas durante a Educação Básica. Dessa forma, torna-se de fundamental importância pensar e desenvolver propostas que possibilitem a relação dos aspectos históricos, culturais e da ciência na formação dos alunos, pois essas discussões permitem abordar aspectos relacionados a desigualdades étnico-raciais no contexto escolar, além de, favorecer um ensino interdisciplinar entre a ciência e a cultura.

Quando um índio era atingido/Pela flecha dum besta/Ou a borduna acertava/O meio da sua testa/Pra curar o ferimento/la "ver" medicamento/Na farmácia da floresta (...) (estrofe 6).

Os pretos vindos da África/Nos tais navio Negreiros/Trouxeram os braços escravos,/O candomblé dos Terreiros,/O som dos caracachás,/A fé nos seus Orixás/E o saber dos curandeiros (estrofe 9).

Das estrofes 13 a 17 o autor descreve plantas de muitos estados e seus diferentes nomes populares, a depender da região que as encontram. Esse aspecto

ajuda ao leitor de qualquer parte do Brasil saber de que planta ele está se referindo à medida que vai reconhecendo os nomes (exemplo, na estrofe 16). Dentre as várias plantas medicinais citadas é destacado em várias estrofes do cordel as propriedades bioativas e terapêuticas do limão no sentido de chamar atenção do leitor para os vários benefícios trazidos por esse fruto no combate as doenças e na prevenção. Pode-se observar que o nome limão se encontra sempre em letras maiúsculas na perspectiva de chamar atenção para seus grandes benefícios (exemplo, estrofes 20 e 21).

*Neste trabalho eu escrevo/Plantas de muitos Estados,/Para das diversas doenças/E com nomes variados,/Graças ao clima e distância,/Nuns, tem com muita abundância,/Noutros, não são encontrados (...) (estrofe 13).
Outro exemplo é falar sobre/MANGUE-VERMELHO, ou Mangueiro/Que uns chamam Canaponga,/Outros, Mangue-verdadeiro,/Uns chamam Guaparaíba,/Outros de Maperaíba,
Ou, mangue-de-sapateiro. (estrofe 16)*

*LIMÃO combate Mau Hálito,/Câimbra, Cirrose, Tumores,/Cálculos, Antraz, Beribéri,/Alcoolismo, Tremores,/Varíola e Amenorreia/Caspa, Lupo e Piorreia,/Dor nos rins e outras dores (estrofe 20).
Sangue impuro, Flores Brancas,/Rouquidão e reumatismo,/Hemorroida e Impotência,/Diabetes, Linfatismo,/Astenia e Glicossúria,/Gripe, Sífilis, Poliúria,/Corisa, Astifmatismo. (estrofe 21).*

Durante as demais estrofes é apresentada uma variedade de plantas e doenças. O autor faz uma relação das doenças e das plantas que devem ser utilizadas (exemplo, estrofes 47 e 54). Ao mesmo tempo, no decorrer de algumas estrofes ele traz a importância de se conhecer qual planta deve-se utilizar e como utilizar, pois é de fundamental importância ter esse conhecimento para evitar alguma intoxicação do organismo, por exemplo, “*Todas as planas citadas/Têm poder medicinal/Mas não usado direito/Em vez de bem faz mal/E se a doença insistir/Não se recuse de ir/A busca dum hospital*” (estrofe 72, MONTEIRO, 2011, p.155). Como citado nas estrofes anteriores esses conhecimentos surgem dos saberes populares e tradicionais das comunidades e hoje encontramos um aprofundamento desses conhecimentos a partir da intervenção da ciência e da tecnologia na produção industrial dos chás e medicamentos. Assim, é importante a relação entre esses dois contextos.

Essas árvores e plantinhas/No campo, ou casa, conservem/Para usar quando preciso/E a seguir observem/O modo de preparar,/A maneira de usar/E de fato pra que servem (...) (estrofe 47).

DIABETES retrocede/Com Jucá e Agrião,/Inhame-branco, Pau-ferro/Jurubeba ou Jambolão, Eucalipto, feito chá,/E, eis novamente cá/ O nosso amigo LIMÃO (estrofe 54).

O trabalho com esse cordel requer um estudo anterior sobre as várias doenças e plantas medicinais de forma a facilitar o trabalho e discussão com os alunos numa perspectiva interdisciplinar. Por exemplo, na disciplina Biologia pode abordar o ensino de Botânica, com destaque as ervas e plantas medicinais.

De modo geral, o cordel permite que o leitor tenha um conhecimento geral sobre a temática de *plantas medicinais*, possibilitando o conhecimento sobre algumas plantas e suas propriedades medicinais para algumas doenças. É importante ressaltar que esses saberes são peculiares entre algumas comunidades específicas.

A leitura do cordel aborda conhecimentos de várias áreas específicas como Química, Biologia, História e Cultura. A linguagem utilizada pode se tornar em alguns momentos cansativos por se tratar de uma grande variedade de nomes de plantas e doenças citadas no decorrer de 73 estrofes, talvez desconhecida do leitor. Como observado também no cordel anterior existe apenas uma ilustração que se refere a capa do cordel e se repete várias vezes, em tamanho muito reduzido, no decorrer de suas páginas.

Esses cordéis podem ser uma ótima alternativa para a popularização da ciência em um contexto mais geral como também no ensino formal. Eles utilizam diferentes temáticas com diversas abordagens de forma simples por meio das rimas, frases de humor e da relação entre os conhecimentos populares e os científicos. No ensino de Ciências esse recurso pode ser importante para possibilitar o interesse dos alunos pela ciência, pois permite a investigação, a discussão, a criatividade e a relação com o cotidiano.

Em Lima e Giordan (2015) compreende-se que a divulgação científica na sala de aula envolve a interlocução entre professores, alunos e escritores. Os autores destacam a importância do papel dos professores, pois eles assumem função de organizadores conduzindo a abordagem utilizada, os conhecimentos abordados e a

interlocução de ideias. No espaço formal os estudantes entram em contato com a divulgação científica a partir das correlações que os professores fazem ao longo desse processo.

Como é possível observar nos cordéis, alguns conhecimentos, relações históricas e culturais, dúvidas e questionamentos vão surgir a partir da temática estudada. Assim, os professores têm papel importante no ambiente escolar para que essa divulgação aconteça. O uso dos cordéis como recurso pedagógico para a disseminação vem tornar esse processo mais cultural na relação com outros saberes tradicionais e culturais tornando a divulgação um processo mais popular, além de possibilitar o riso e a descontração através da rima.

Do ponto de vista da Ciência, a DC é uma produção da cultura científica, que usufrui dela como uma ferramenta para comunicar publicamente conceitos, práticas, histórias e outros aspectos associados à cultura científica e tecnológica para um público amplo que não participa necessariamente, dessa esfera de atuação. Por outro lado, a DC é produzida por meio de técnicas midiáticas que permitem sua circulação e veiculação em meios de comunicação. Além disso, muitas vezes é possível encontrar elementos que visem a didatizar as informações presentes na DC, tal como as analogias, especificação de casos e exemplos para facilitar a compreensão do destinatário (LIMA e GIORDAN, 2015, p. 289-290).

No contexto atual, a divulgação científica pode se relacionar com diferentes formas de disseminar o conhecimento e de se pautar em outros saberes. Ela torna-se necessária na sala de aula, pois contribui para a alfabetização científica, rever as concepções sobre a relação da ciência e da tecnologia no âmbito social, aproximar das questões ambientais e relacionar com aspectos históricos e culturais.

Os cordéis, ao longo da história, construíram a função de comunicar e alfabetizar a população. Por isso, pode-se pensar na sua função de divulgar o conhecimento científico por meio de uma linguagem mais simples, com contação de história, com rima, com cultura e arte, abrangendo um maior número de pessoas.

Considerações Finais

O presente artigo buscou expressar sobre a utilização dos cordéis como alternativa para divulgar os conhecimentos da ciência e dos saberes populares no ambiente escolar. Foram analisados dois cordéis do livro *Cordel e Ciências: a ciência em versos populares*, a partir das orientações para construção de textos de divulgação científica, no contexto de compreensão sobre a temática apresentada, a linguagem e a forma.

Durante a análise dos cordéis foi possível observar que as temáticas apresentadas relacionam saber científicos e saberes populares ou tradicionais. A linguagem apresentada nos dois cordéis acima é simples e de fácil compreensão, sendo que para sua utilização no contexto da sala de aula, torna-se de fundamental importância o papel do professor na compreensão de alguns conceitos envolvidos. Além disso, possibilita a relação com os conhecimentos de várias áreas sendo uma alternativa importante para se caminhar em uma discussão de natureza interdisciplinar com a ciência, a cultura, a história e outros saberes a partir de uma leitura em versos com a presença de elementos da cultura popular.

Referências

ALVES, J. H. P. **O que ler? Por quê? A literatura e seu ensino**. In: Memórias da Borborema 4 – Discutindo a literatura e seu ensino. São Paulo: Parábola, 2013, p. 36-49.

BARROSO, H. **Cordel**: uma poética da oralidade e do riso. In. Mesa Redonda - “Folhetos de Cordel, memória e percursos”, organização IELT/Memória Imaterial. 2012. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=54uo3rXiOYI>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2020.

CARNEIRO, M. H. S. Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**. Março, 2009.

CHASSOT, A. Fazendo educação em Ciências em um curso de Pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Revista Química Nova na Escola**. Nº 27, fevereiro, 2008. EDUEPB, 2011. 400 p. ISBN 978-85-7879-072-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, nº 1, p. 7-25, 2007.

GERMANO, MG. **Uma nova ciência para um novo senso comum** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 400 p. ISBN 978-85-7879-072-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

LIMA, J. M.; SOUSA, J. M.; GERMANO, M. G. **A Literatura de Cordel como veículo de popularização da ciência**: uma intervenção no ensino de Física. Artigo apresentado no VIII ENPEC e I CIEC, realizado na UNICAMP-SP, 2011. Atas do Evento.

GOMES, V. B. **Divulgação científica na formação inicial de professores de química**. Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília – Instituto de Física, Instituto de Química – Instituto de Ciências Biológicas – Faculdade UnB Planaltina, Programa de pós Graduação em Ensino de Ciências. 2012.

LIMA, G. S; GIORDAN, M. **A divulgação científica em sala de aula**: aportes do planejamento de ensino entre professores de ciências. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B (org.) **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**. Injuí: Ed. Unijuí, 2015, p. 285-306.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Inclusão Social**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006.

MOREIRA, I. C., MASSARANI, L.; ALMEIDA, C. (orgs.). **Cordel e a Ciência: a ciência em versos populares**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2011.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. **(En)canto científico**: temas de ciência em letras da música popular brasileira. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 13 (suplemento), p. 291-307, outubro 2006.

NASCIMENTO, T.G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da Divulgação Científica e sua introdução em aulas de Ciências. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 07, n.2. p. 1-18. 2005.

RIBEIRO, J. **SquareBob** – um projeto de divulgação científica. 1ª ed., 142p. Brasília, edição do autor, 2015.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciencias, Tecnologia e Sociedad e innovación**, nº 7, set. - Dez. de 2006.

VIEIRA, C. L. **Pequeno manual de divulgação científica**: dicas para cientistas e divulgadores da Ciência. 3ª ed. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 2006.

Publicado na Revista Vozes dos Vales - www.ufvjm.edu.br/vozes em: 05/2020

Revista Científica Vozes dos Vales - UFVJM - Minas Gerais - Brasil

www.ufvjm.edu.br/vozes

www.facebook.com/revistavozesdosvales

UFVJM: 120.2.095-2011 - QUALIS/CAPES - LATINDEX: 22524 - ISSN: 2238-6424