

# História das Ciências e da Matemática, Educação Problematizadora e Epistemologias do Sul: para se pensar um ensino de ciências e de matemática crítico

Zaqueu Vieira Oliveira\*, Márcia Helena Alvim\*\*

## Resumo

Neste artigo, apresentamos possíveis relações entre História das Ciências e da Matemática (HCM) e o pensamento de dois grandes intelectuais: Paulo Freire e Boaventura de Sousa Santos. Por um lado, utilizamos a HCM como forma de trabalhar as ideias freireanas de Educação Problematizadora (FREIRE, 1967; 1978) levando para as aulas um ensino que priorize a reflexão crítica e a construção histórica de conhecimentos que fazem parte da realidade dos estudantes, reflexão esta que pode tornar possível a ação do indivíduo frente aos problemas e às situações que a vida lhe impõe. Por outro lado, a abordagem selecionada permite que olhemos para a visão dos colonizadores numa tentativa de desconstruir seus discursos. Neste sentido, utilizamos o conceito de Epistemologias do Sul de Boaventura de Sousa Santos (2011; 2013) como forma de refletir sobre a hegemonia intelectual e científica ocidental, buscando fazer-se perceber outras formas de saberes, e fomentando uma pluralidade epistemológica. A abordagem histórica nas aulas de ciências e de matemática da Educação Básica, aqui exemplificada com a Carta de Pero Vaz de Caminha, é colocada como uma possibilidade de promover um ambiente de constante reflexão acerca da produção dos conhecimentos científicos e matemáticos. Sendo assim, consideramos que a HCM no ensino, através das discussões sobre a complexidade histórica da construção e produção do conhecimento, articulada à proposta de ruptura ao eurocentrismo epistemológico, apresenta-se como uma possibilidade na formação cidadã para os diferentes âmbitos educacionais.

**Palavras-chave:** Educação Problematizadora. Epistemologias do Sul. Pero Vaz de Caminha.

\* Pós-Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC. Docente contratado da Universidade de São Paulo. Brasil. E-mail: z.zaqueu@gmail.com

\*\* Docente do Centro de Ciências Naturais e Humanas e do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da Universidade Federal do ABC. Brasil. E-mail: marcia.alvim@ufabc.edu.br

Recebido em: 01/03/2020 – Aceito em: 17/09/2020.

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i2.10669>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

## Introdução

Em uma das visões sobre um modelo de ensino tradicional, a escola foi considerada lugar onde se ensina o aluno a ler, a escrever e a fazer contas para que, posteriormente, se prepare para o mercado de trabalho. Nesta perspectiva, o caráter *“autoritário e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro”* era comum e, *“salvo algumas poucas experiências alternativas,”* o aluno tinha que *“reproduzir a linguagem e os raciocínios lógico-estruturais ditados pelo professor”* (FIORENTINI, 1995, p. 14). Questiona-se, então, um *“ensino tradicional objetivista-empirista quando advoga ou prescreve o domínio de um ensino mecânico, ritualista, de observação, de audição, centrado tão somente no professor”* (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003, p. 247).

Por outro lado, estudos da área de ensino de ciências e de matemática (CARVALHO, 2014; KRASILCHIK; MARANDINO, 2004; PONTE, 2003; SKOVSMOSE, 2000) vem defendendo que o importante é formar cidadãos através da promoção de momentos em que os estudantes aprendam a pensar criticamente sobre a realidade em que vivem, lhes permitindo agir e transformá-la. Mas, mais do que uma dicotomia – ensino tradicional *versus* ensino crítico –, percebemos que há uma complexidade entre diferentes perspectivas no ensino de ciências e de matemática que buscam um aperfeiçoamento da prática docente destas disciplinas.

Neste mesmo sentido, diversos pesquisadores têm apontado a História das Ciências e da Matemática (HCM) como uma abordagem didática na promoção de um ensino mais crítico e reflexivo dessas disciplinas, levando para a sala de aula reflexões históricas acerca da produção e da prática científica e matemática (ALVIM; ZANOTELLO, 2014; CARVALHO; FELICIANO; LUCAS, 2018; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011; GRECA; FREIRE JR., 2004; MATTHEWS, 1995; MENDES, 2015; MIGUEL, 1997; MOURA, 2012; SANTOS; MENESES, 2009).

Em nossa visão, ponderamos que a HCM no ensino não deve ser tratada em sala de aula como abordagem obrigatória e única ou como a *melhor metodologia* para se ensinar ciências e matemática, mas aqui a concebemos – em conjunto com outras abordagens – como uma das formas de buscar sentido para os conteúdos destas disciplinas no decorrer da aprendizagem dos estudantes da Educação Básica.

Em relação ao ensino de matemática, Man-Keung (2000) afirma que a abordagem histórica em sala de aula tem tido quatro usos: levar anedotas, fazer um esboço geral, abordar um conteúdo ou desenvolver ideias matemáticas. Propomos aqui que estes pontos possam ser ampliados também para o ensino de ciências e, para que nossa análise não se prolongue, delimitamos nossos comentários aos dois primeiros pontos apresentados pelo autor.

Perceberemos que os estudos em HCM e ensino apontam que a abordagem histórica nas aulas não pode ser vista de modo tão ingênuo, como apresentado no primeiro ponto. Conforme afirma Barbin (2002, p. 64), *“uma visão de todo o processo sugere que devemos ser cautelosos. Há limites e riscos associados a uma abordagem que adota uma visão demasiado simplista do significado da história na educação matemática”*. Assim como Barbin (2002), Miguel (1997) afirma que não se pode pensar na história como motivadora para as aulas de matemática. Se isso fosse verdade, a história por se seria automotivadora e os professores desta disciplina teriam seus alunos sempre motivados.

O mesmo autor (MIGUEL, 1997) aponta que ao utilizarmos a história como uma anedota, uma curiosidade ou um momento de recreação nas aulas de matemática, já assumimos *a priori* que tal disciplina é difícil de ser aprendida, que precisa de um alto grau de concentração e que, por isso, leva-se a história para ter um momento de relax na aula. Esse simplismo retira toda a beleza da própria matemática como ciência humana, como atividade intelectual e sua possibilidade de ser aprendida e compreendida pelos nossos alunos.

O segundo uso abordado por Man-Keung (2000) confere à história o papel de apresentar ao aluno, no início ou no final do aprendizado de um tópico, um panorama. Percebemos que diversas têm sido as dificuldades na implantação da HCM no ensino (FORATO; GUERRA; BRAGA, 2014; MARTINS, 2007; MIGUEL, 1997), sendo uma delas causadas por este tipo de visão. Os autores acima argumentam que há falta de material didático adequado e que em alguns livros didáticos a abordagem histórica é apresentada em quadros separados do conteúdo. As dificuldades inerentes aos materiais disponíveis são diversas. Em um exemplo apresentado por Martins (2004), é possível observar que, mesmo em sites ditos confiáveis, as informações ali apresentadas podem não estar bem fundamentadas, trazendo inclusive dados falsos sobre determinados pontos da história das ciências.

Consideramos que a perspectiva histórica pode ter repercussão positiva nas aulas, porém, o papel do professor é essencial na escolha do material e na busca de uma conexão entre a abordagem histórica e o conteúdo que se quer que o aluno aprenda e, se isso não for feito da maneira apropriada, torna-se pouco útil tal tipo de abordagem.

As pesquisas realizadas no campo do ensino de ciências e de matemática têm promovido intensos debates sobre a importância de uma abordagem integrada do conhecimento para que o aluno tenha um melhor êxito na compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula. Propomos, então, que a reflexão histórica pode desempenhar um papel fundamental nesse processo de integração entre áreas do saber (D'ÁMBRÓSIO, 2001; GRUGNETTI; ROGERS, 2002). A especialização nas ciências e na matemática é um fenômeno mais recente e a história nos ajuda a perceber, por exemplo, que diferentes ramos da matemática (e de outras áreas do saber) estavam intimamente relacionados (OLIVEIRA, 2015).

Compreendemos, por exemplo, que quando as ciências e a matemática são relacionadas com outros assuntos e tais conexões são vistas numa via de mão dupla, os estudantes podem compreender tanto às ciências e matemática, como outros assuntos de maneira enriquecida através da discussão histórica e da relação entre as diferentes disciplinas.

Nesse intenso debate sobre a inserção de elementos históricos no ensino de ciências e de matemática, surgem também discussões sobre o papel da filosofia da ciência neste processo. Por um lado, os debates em torno do que convencionou ser denominado *Nature of Science* defendem que questões epistemológicas sobre o fazer científico façam parte das aulas com o intuito de apresentar aos alunos questões relacionadas. Nesta perspectiva, não basta o aluno compreender o conceito científico, mas precisa conhecer o modo como se faz ciências, como os métodos envolvidos na produção científica e a importância dos modelos e dos experimentos (LEDERMAN, 2007; MOURA, 2014).

Por outro lado, há uma segunda perspectiva na qual a primeira também faz parte, mas são levadas em consideração questões socioculturais do fazer científico (KELLY; CARLSEN; CUNNINGHAM, 1993). É a partir disto que surgem debates, por exemplo, acerca das influências das visões de mundo e da religião nas concepções científicas, a respeito das questões econômicas e políticas que direcionam e interferem na produção científica e sobre o papel da mulher e dos povos colonizados

nas ciências. Nesta perspectiva, os valores socioculturais devem ser levados em consideração nos processos de ensino e de aprendizagem das ciências.

Deste modo, considera-se importante, em sala de aula, mostrar para os estudantes que aqueles conhecimentos que estão aprendendo nem sempre fizeram parte do rol de saberes que os seres humanos compartilham. Os conhecimentos científico e matemático, enquanto objetos históricos, podem relacionar-se às demandas de constituição e de desenvolvimento a partir de necessidades socioeconômicas, tecnológicas e culturais de cada região, cultura e período histórico.

Sendo assim, neste artigo iremos discutir a proposta freireana de Educação Problematicadora, articulada com a valorização da perspectiva histórica no ensino de ciências e matemática, através da análise da potencialidade crítica da inserção de fontes documentais históricas à educação científica. Conjuntamente à proposta de Freire, discutiremos algumas ideias de Boaventura de Sousa Santos, especialmente seu conceito de Epistemologias do Sul, buscando evidenciar a importância da ruptura com o silenciamento histórico dos saberes e práticas científicas desenvolvidos no Brasil colonial. Consideramos que esta discussão, representada na seleção das fontes documentais, favorece a percepção dos alunos quanto ao processo de colonização epistemológica sofrido no Brasil no decorrer de sua história, ampliando as possibilidades de discussão e reflexão crítica no ensino de ciências e de matemática.

Nas próximas seções discutiremos o conceito de Educação Problematicadora defendido por Paulo Freire e como ela pode fundamentar teoricamente os estudos na interface entre HCM e ensino, bem como sua articulação com a proposta das Epistemologias do Sul. Em seguida, descreveremos brevemente nossa fonte de estudo, a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, valorizando seu potencial histórico para uma Educação Problematicadora e uma abordagem em sala de aula que leve em consideração a HCM no ensino. Salientamos que não nos focaremos em um componente curricular ou ano de escolaridade específico, mas traremos à tona uma discussão mais ampla sobre as possibilidades da abordagem histórica no ensino de ciências e de matemática através do uso de fontes documentais.

## Paulo Freire e sua concepção de Educação Problematicadora

Freire (1974) denotava o que denominamos mais acima de ensino tradicional com o termo Educação Bancária. O autor faz uma alusão à ação do depósito ban-

cário, afirmando que a escola tem sido justamente esse lugar de transmissão de conhecimentos. Na analogia proposta, o dinheiro é o conhecimento que o professor vai depositar no estudante, sujeito passivo que tem somente a capacidade para receber novos conhecimentos.

*Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante. Em lugar de comunicar-se, o educador faz 'comunicados' e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção 'bancária' da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem depósitos, guarda-los e arquivá-los (FREIRE, 1974, p. 66).*

*“Nessa concepção, o conhecimento é algo que existe fora e independentemente das pessoas envolvidas no acto pedagógico” (SILVA, 2000, p. 60).* Mas esse modelo é questionado por Freire, pois, em sua visão, essa é uma das maneiras de perpetuação da opressão dos opressores sobre os oprimidos (FREIRE, 1974).

Os termos opressor e oprimido são utilizados por Freire para se referir ao indivíduo e às classes sociais antagônicas e em luta. Segundo Oliveira (2018, p. 345),

*[...] essa caracterização de oprimidos e opressores não pode ser compreendida como apartação da teoria marxiana. No Manifesto do Partido Comunista, Marx e Engels resumem a luta de classes como, em geral, a oposição exatamente entre opressores e oprimidos. Em diferentes tempos históricos tal oposição se dá entre classes específicas de diferentes formações socioeconômicas (OLIVEIRA, 2018, p. 345).*

Na concepção de Freire (1974), ser oprimido é ter somente o direito de sobreviver. Isto porque para os opressores, os oprimidos são apenas coisas que os servem. E este direito de sobrevivência que é dado aos oprimidos ocorre somente *“porque, afinal, é preciso que os oprimidos existam, para que eles [os opressores] existam e sejam ‘generosos’ [...]”* (FREIRE, 1974, p. 48, colchetes nossos).

Para Freire (1974), a generosidade é o chamado humanitarismo, um artifício que fornece a sensação aos oprimidos de que não somente são ajudados pelos opressores, mas que, inclusive, os devem algum favor. O humanitarismo é justamente o que dá a sensação de humanidade ao sistema de opressão, o que torna os opressores mais humanos. Por outro lado, isso não passa de uma sensação já que a violência contra os oprimidos não deixa de existir, violência essa que se remete a vários aspectos da vida do oprimido.

Para Freire (1974), a generosidade é o chamado humanitarismo, um artifício que fornece a sensação aos oprimidos de que não somente são ajudados pelos opressores,

mas que, inclusive, os devem algum favor. O humanitarismo é justamente o que dá a sensação de humanidade ao sistema de opressão, o que torna os opressores *mais humanos*. Por outro lado, isso não passa de uma sensação já que a violência contra os oprimidos não deixa de existir, violência essa que se remete a vários aspectos da vida do oprimido.

Vemos, então, que uma das bases do pensamento de Freire é o humanismo. Em sua obra, encontramos menções claras de que devemos olhar para a vida dos indivíduos de modo integrado à sociedade e à realidade na qual estão inseridos. Neste sentido, a educação deve ser lugar de superação das realidades sociais que não permitem o *ser mais* de todo indivíduo (ZITKOSKI, 2006).

Um dos aspectos relacionados à dicotomia opressor-oprimido é a produção e a difusão do conhecimento. Os opressores, ao fazerem a defesa de um ensino que se restrinja ao *essencial*, negligenciam saberes, cultura, religião e outros aspectos da vida do oprimido. Porém, segundo Silva (2000), na perspectiva freireana, é preciso

[...] entender a cultura, em oposição à natureza, como criação e produção humana. Nessa concepção de cultura, não se faz uma distinção entre cultura erudita e cultura popular, entre ‘alta’ e ‘baixa’ cultura. A cultura não é definida por qualquer critério estético ou filosófico. A cultura é simplesmente o resultado de qualquer trabalho humano. Neste sentido, faz mais sentido falar não em ‘cultura’ mas em ‘culturas’ (SILVA, 2000, p. 61).

Segundo Freire (1974), na escola tradicional, cujo currículo se baseia num conhecimento predominantemente eurocêntrico, saberes tradicionais são colocados em segundo plano. É na escola que os oprimidos aprendem a falar “*de si como os que não sabem e do ‘doutor’ que sabe e a quem devem escutar*” (FREIRE, 1978, p. 54). Porém, defende-se que “*os conteúdos programáticos, as metodologias utilizadas e os fundamentos epistemológicos que alicerçam a construção curricular, entre outros, devem estar contextualizados e influenciados pela cultura e pelas experiências de vida dos atores educacionais que estão envolvidos nessa construção*” (SCOCUGLIA, 2005, p. 82). No Brasil, colonizado pelos europeus, saberes das diversas culturas indígenas aqui existentes antes do período colonial são negados e apagados (D’AMBRÓSIO, 2001). Como consequência disso, “*de tanto ouvirem de si mesmos, que são incapazes, que não sabem nada, que não podem saber, que são enfermos, indolentes, que não produzem em virtude de tudo isso, terminam por se convencerem de sua ‘incapacidade’*” (FREIRE, 1974, p. 54).



Descobrimo-se oprimidos, os indivíduos devem, então, se engajar numa luta para sua libertação. Contudo, *“esta descoberta não pode ser feita em nível puramente intelectual, mas da ação, o que nos parece fundamental é que esta não se cinja a mero ativismo, mas esteja associada a sério empenho de reflexão, para que seja prática”* (FREIRE, 1974, p. 56). A escola pode ser, então, um dos locais onde a reflexão sobre as diferenças sociais pode ser proporcionada aos indivíduos oprimidos e que, em algum momento, teria a possibilidade de se tornar ação efetiva na luta pela liberdade (BAUER, 2008).

O conceito de *Educação Bancária de Freire* (1974) enfatiza que a escola havia se transformado em um local de opressão, um local de perpetuação da alienação e na formação de sujeitos que dificilmente teriam capacidade de refletir sobre sua realidade. Essa escola se tornou local onde a opressão resiste. Não é possível, ali, aceitar que o aluno, filho do oprimido, possa ter algum conhecimento válido e inculca em sua mente que ele nada sabe, que ele deve acreditar somente na veracidade e credibilidade do conhecimento que o professor está lhe ensinando. Neste sentido, lhes é reiterada a ideia de que as capacidades para produzir ciências e matemática são para poucos, para indivíduos geniais.

Esta visão de escola descrita por Freire (1974) em parte persiste, em parte mudou. No decorrer dos últimos anos, práticas de ensino que valorizam a investigação, a resolução de problemas, o uso das tecnologias, assim como uma reflexão de questões históricas, sociais e culturais, por exemplo, tem sido colocadas em prática e diversas experiências (AULER; DELIZOIKOV, 2001; CARVALHO, 2014; D'AMBRÓSIO, 2001; PONTE, 2003; ROLKOUSKI, 2012; SANTOS, 2008) nos demonstram que, na escola atual, há uma persistência em um modelo mais tradicional de ensino, mas que também há uma continuidade entre esta visão e a proposta de Freire para uma Educação Problematizadora.

Estas perspectivas mais recentes criticam justamente a transmissão de conhecimentos de modo que os mesmos se configurem de modo estático, isolado e ahistórico, conforme discute Freire,

*Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-organizado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos*



*da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação* (FREIRE, 1974, p. 65).

Esta busca pela ruptura com a perspectiva a histórica sobre as ciências e a matemática apresenta-se como possibilidade no contexto de promoção de criticidade ao ensino. A proposta das Epistemologias do Sul de Boaventura de Sousa Santos, como mostraremos mais abaixo, pretende valorizar os saberes constituídos e praticados no sul global, marcados pela colonização, pelo capitalismo e pelo patriarcado, conferindo historicidade aos conhecimentos e à ciência.

Na escola em que o centro das atenções está no professor e “o ‘saber’ é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber” (FREIRE, 1974, p. 67), os conteúdos são definidos pelos que se dizem serem detentores do conhecimento e “os educandos, jamais ouvidos nessa escolha, se acomodam a eles” (FREIRE, 1974, p. 68). Porém, segundo Silva (2000, p. 61), “a escolha dos conteúdos deveria sempre levar em consideração o universo experiencial dos próprios educandos”. A pedagogia de Freire está baseada no ato de conhecer como tomar consciência de algo, “*não existe uma separação entre o acto de conhecer e aquilo que se conhece*” e isto só é possível ser feito se há uma participação efetiva do educando no processo de elaboração do currículo (SILVA, 2000, p. 58).

*Se Paulo Freire se antecipou, de certa forma, à definição cultural de currículo que iria caracterizar depois a influência dos Estudos Culturais sobre os estudos curriculares, pode-se dizer também que ele inicia o que se poderia chamar, no presente contexto, uma pedagogia pós-colonialista ou, quem sabe, uma perspectiva pós-colonialista sobre o currículo* (SILVA, 2000, p. 62).

Silva (2000) afirma que esta perspectiva é a que irá questionar as relações de poder entre países colonizadores e colonizados nos estudos literários valorizando os saberes dos povos dominados.

Consideramos significativa uma educação na qual se busca por formas de promoção de um ensino que priorize a reflexão crítica e histórica e não o arquivamento na memória do estudante de conhecimentos que não lhes faz sentido, que não faz parte de sua realidade. A reflexão que acreditamos que a HCM pode promover em sala de aula é aquela que torna o aluno capaz de compreender sua realidade e transformá-la, ou seja, uma análise que torna possível a ação do indivíduo frente aos problemas e às situações que a vida lhe impõe. Para Freire (1974, p. 57), “*a reflexão, se realmente reflexão, conduz à prática*”. Para o autor, a reflexão, no momento da ação, gera a consciência da opressão e a transformação da realidade. Nesta perspectiva,

a HCM apresenta-se como um viés relevante na promoção da criticidade sobre os silenciamentos e o processo de constituição das ciências eurocentradas como únicas expressões de saber válidas.

Na concepção de Freire (1974), a escola representa o local de formação de cidadãos que devem ser não somente seres reflexivos, mas, que também devam exercer sua capacidade de transformar a realidade na qual estão inseridos. Para isso, o educador usa o termo Educação Problematizadora defendendo uma perspectiva de que podemos partir da realidade do aluno para que ambos, educador e educando, construam novos conhecimentos. Nesta perspectiva, o estudante sai de seu papel de repositório de conhecimentos para o de sujeito, aquele que produz conhecimentos com o educador e em cooperação com os demais estudantes.

Para Freire (1967), a Educação Problematizadora tem a possibilidade de promover uma educação libertadora, ou seja, permite uma real participação dos cidadãos nas questões presentes em sua realidade.

*Não há nada que mais contradiga e comprometa a emersão popular do que uma educação que não jogue o educando às experiências do debate e da análise dos problemas e que não lhes propicie condições de verdadeira participação. Vale dizer, uma educação que longe de se identificar com o novo clima para ajudar o esforço de democratização, intensifique a nossa inexperiência democrática, alimentando-a (FREIRE, 1967, p. 93).*

Ora, são justamente as concepções de Freire que recorreremos na prática do ensino de ciências e de matemática pelo viés da história das ciências. Se o conhecimento, sem esta abordagem pode ser transferido de modo anacrônico, a histórico, isolado e estático, ao propormos a reflexão histórica podemos mostrar justamente como os conhecimentos científicos e matemáticos foram produzidos ao longo da história, dependendo das necessidades e dos interesses humanos de cada local, povo, cultura e período histórico.

Quando propomos mudanças na estrutura da aula e nas relações entre educador e educando, torna-se possível desmistificar e desnaturalizar outras ideias sobre o fazer ciências e matemática. Ou seja, ao saímos de um modelo de ensino que segue a sequência exposição de conteúdo-exemplos-exercícios, para outra, na qual o aluno tem papel ativo e o foco é a resolução de problemas, o questionamento e a reflexão, os conteúdos podem surgir de situações muito mais próximas da realidade dos alunos, levando-os a compreender as ideias científicas e matemáticas de modo mais profícuo.

Propomos aqui um ensino de ciências e de matemática que promova a compreensão dos conteúdos para além dos aspectos formais de cada disciplina, que mostre as conexões e inter-relações com outras áreas do saber, com a realidade do aluno e de seus ancestrais e com a história de seu país. O importante é que a escola seja espaço de formação cidadã em que os estudantes aprendam a refletir compreendendo que ocorrem constantes mudanças e transformações das ciências e da matemática ao longo da história como fruto de necessidades humanas ou de seus interesses. E, acreditamos que neste viés, a HCM pode promover uma Educação Problematicadora e crítica, conforme discutida por Paulo Freire.

## As Epistemologias do Sul como proposta para uma educação problematicadora: a valorização dos saberes coloniais

As narrativas produzidas por europeus sobre a natureza e a cultura dos povos que habitavam a América apresentam-se como um importante instrumento para compreendermos a estruturação do discurso colonizador sobre o outro. Conforme indicado anteriormente, o objetivo do presente texto seria apresentar possibilidades de inserção de fontes históricas em aulas de ciências e de matemática. Neste momento, selecionamos um documento histórico do século XVI, a saber, a *Carta de Pero Vaz de Caminha*. Consideramos que as narrativas europeias deste período embasaram a ótica da colonização epistemológica da América, que se iniciou eurocêntrica. Neste sentido, discutir esta perspectiva promove a reflexão sobre a hegemonia intelectual e científica ocidental, buscando fazer-se perceber outras formas de saberes, e fomentando uma pluralidade epistemológica, especialmente na Educação Básica. Deste modo, apoiamos que a compreensão dos relatos sobre o conhecimento do outro permite novos olhares sobre a nossa ciência, marcadamente colonizada em sua epistemologia (SANTOS; MENESES, 2009; SANTOS, 2011; 2013; DUSSEL, 1993).

Pressupomos que as descrições dos séculos XVI e XVII retratam a imagem europeia construída sobre o Brasil, mas, para além deste olhar, nos oferecem elementos para compreendermos as subtrações socioculturais, conscientemente realizadas em nosso processo histórico, bem como as relações interculturais travadas entre europeus e indígenas no início da colonização americana. Os conhecimentos nativos sobre a natureza relatados pelos europeus apresentaram-se marcados pela característica de inferiorização do saber indígena, levando à construção de estereótipos

e, conseqüentemente, à exclusão do mesmo, especialmente na Educação Básica, prejudicando o fomento ao pensamento crítico e a preservação da perspectiva indígena, disponibilizados em nosso processo histórico-social (DUSSEL, 1993; LANDER, 2005; RAMINELLI, 1996).

Coadunamos com a afirmação de França (2012, p. 10) sobre a importância destas literaturas de viagens na construção de uma perspectiva cultural sobre o Novo Mundo para o Velho Mundo, “[...] *corpus discursivo imprescindível para compreender o processo de construção do Brasil e dos brasileiros pelo vocabulário europeu dos séculos XVI, XVII e XVIII*”. Estes textos retratam a imagem construída sobre o Brasil, mas também oferecem elementos para compreendermos as subtrações socioculturais, conscientemente realizadas em nosso processo histórico. Neste cenário, faz-se vital a discussão histórica dos processos de poder que constituíram uma educação pautada pela perspectiva e saber do colonizador.

Tradicionalmente a reflexão histórica no ensino de ciências apresenta uma estrutura excludente, pois retirou de seu escopo o indígena, bem como outros grupos, como negros e mulheres, silenciando a pluralidade epistemológica inerente à colonização do Brasil. Neste estudo, buscamos romper com esta perspectiva, apresentando possibilidades reflexivas desta diversidade através de uma importante fonte documental, a *Carta de Pero Vaz de Caminha*.

Em uma complexa concepção intelectual, Boaventura de Sousa Santos (2011; 2013) propõe o afastamento em relação às teorias eurocêntricas, buscando uma maior compreensão da realidade local, de forma a alavancar uma percepção libertadora. Ao tomar distância da perspectiva ocidental, o autor apresenta suas sociologias das ausências, ao discutir que o não-existente é produzido como tal, e a sociologia das emergências, através do estudo de alternativas plurais às ações político-sociais-culturais dominantes. Ao discutir estas possíveis alternativas em relação ao eurocentrismo triunfante, o autor oferece o pensamento das Epistemologias do Sul.

*Entiendo por epistemologías del Sur el reclamo de nuevos procesos de producción y de valoración de conocimientos válidos, científicos y no científicos, y de nuevas relaciones entre diferentes tipos de conocimientos, a partir de prácticas de las clases y grupos sociales que han sufrido de manera sistemática las injustas desigualdades y las discriminaciones causadas por el capitalismo y por el colonialismo* (SANTOS, 2011, p. 35).

Entendemos que a Educação Básica deve-se apresentar como *locus* de diferentes perspectivas históricas e científicas, valorizando a multiculturalidade na qual esta-

mos inseridos. Historicamente os conhecimentos produzidos por indígenas, negros e, outros saberes do período colonial, marcados por um hibridismo cultural e epistêmico, foram subalternizados, em oposição ao fortalecimento de uma monocultura do saber que estabeleceu um único padrão epistemológico: o europeu ocidental. “[...] *uma vez que é necessário que se perceba que o mundo é mais que o mundo ocidental e que o mundo ocidental é mais que a compreensão que se construiu desse mundo*” (PIZA, PANSARELLI, 2012, p. 34-35).

No âmbito educacional notamos que a perspectiva eurocentrada tornou-se o padrão de conhecimento sobre o mundo natural. Em relação à reflexão histórica, este mesmo padrão se apresenta em diferentes momentos, especialmente àqueles concernentes à educação científica. Diferentes estudos destacaram a relação entre a concepção positivista sobre as ciências e seu enfoque nos diferentes âmbitos educacionais (ALVIM; ZANOTELLO, 2014; GRECCA, 2004), o que torna ainda mais enraizada as narrativas e visões eurocêntricas sobre o conhecimento.

Neste panorama, pensamos ser essencial articularmos alternativas a essa perspectiva que encobre um discurso de poder – poder sobre o outro, sobre seus saberes, sobre sua história. Assim, a reflexão das epistemologias do sul, associada à historicidade das ciências, pode conferir ao ensino uma importante extensão crítica e emancipadora. Neste caso, a análise de documentos históricos do século XVI e do discurso construído sobre o outro apresenta-se como nossa proposta na busca por uma educação crítica, reflexiva e emancipadora. Compreender o conhecimento de todos os sujeitos envolvidos na colonização confere uma importante ferramenta crítica para que os educandos percebam os processos históricos de colonização política e epistêmica dos povos que viveram a opressão colonizadora. E, nesta perspectiva, valorizamos as epistemologias do sul em seu processo histórico de dominação político-econômico-epistêmica, ressaltando o status de sujeito daqueles que vivenciaram a colonização. De acordo com Boaventura (2005, p. 106), “[...] *conocer es reconocer al otro como sujeto de conocimiento, es progresar en el sentido de elevar al otro del status de objeto al estatus de sujeto. Esta forma de conocimiento como reconocimiento es la que denomino solidaridad*”.

Consideramos que a Educação Problematicadora proposta por Paulo Freire coaduna com a perspectiva das Epistemologias do Sul, pois ambas visam promover a percepção sobre os diferentes sujeitos históricos, possibilitando nos educandos a

percepção de si próprios como sujeito. A conscientização desta condição poderá viabilizar a ruptura com tradicionais discursos de poder, emancipando os educandos frente à compreensão das circunstâncias históricas que a cristalizaram, política e educacionalmente.

Desta forma, as fontes documentais analisadas neste estudo serão propostas como alternativas educacionais à educação eurocentrada e bancária, oferecendo possibilidades reflexivas sobre o processo histórico de constituição das ciências em sincronia com o mesmo processo histórico de invisibilização científica e cultural dos povos colonizados.

## A Carta de Pero Vaz de Caminha nas aulas de ciências e de matemática

Uma pergunta que pode suscitar ao leitor deste artigo é a seguinte: Como os autores se propõem a questionar o silenciamento dos conhecimentos científicos e culturais dos povos colonizados através de um documento produzido pelos colonizadores? Nossa proposta é justamente articular a sala de aula e a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, de modo que os estudantes possam perceber que as visões de mundo ali apresentadas são as do colonizador. Em nossa visão, torna-se importante explorar o fato de que as concepções presentes na Carta não são neutras, mas parciais e precisam ser evidenciadas de maneira clara, de modo que o aluno possa compreender também a visão dos colonizados e de como ocorreu o silenciamento histórico de outras culturas e conhecimentos. Consideramos que documentos históricos, como a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, nos oferecem elementos para compreendermos como ocorreram, em nosso processo histórico, subtrações socioculturais.

É importante salientar, de antemão que não pretendemos apresentar planos de aula ou sequências didáticas a partir de trechos da Carta, mas ressaltar, aos professores, as possibilidades de fontes documentos para uma abordagem histórica nas aulas de ciências e matemática. Além disso, o referido documento colabora na reflexão sobre os pontos levantados anteriormente.

A *Carta a El-Rei D. Manuel sobre o Achamento do Brasil*, mais conhecida como *Carta de Pero Vaz de Caminha*, é o primeiro documento que se tem notícia sobre o início da colonização portuguesa do Brasil.

Pero Vaz de Caminha nasceu na cidade do Porto em Portugal em 1450 e faleceu em 1500 em Calicute na Índia, num confronto com os mouros na feitoria portuguesa daquele local (GRUPIONI, 2000). Foi escrivão e tesoureiro da Casa da Moeda de Portugal, além de ter exercido cargos políticos no Porto. Em 1500, foi escolhido como escrivão da feitoria de Calicute, razão pela qual Caminha estava na expedição de Pedro Álvares Cabral (1467 ou 1468-c. 1520) em direção às Índias.

Caminha, “na missiva que escreve ao rei Dom Manuel, com data de 1º de maio de 1500, noticia de forma entusiástica ‘o achamento’ daquela ‘terra nova’ a qual Cabral dera então o nome de Terra de Vera Cruz” (SOUSA, 2000, p. 87). O documento é composto por 27 páginas manuscritas e mais uma com o local e data onde foi escrita. Atualmente, o documento original se encontra no Arquivo Nacional da Torre do Tombo em Lisboa. A carta só foi publicada em 1817 por Manuel Aires de Casal (1754-1821) em sua obra *Corografia Brazilica ou Relação historico-geografica do Reino do Brazil*. Neste material, a carta não recebe destaque. Pelo contrário, Casal a cita em uma nota de rodapé quando apresenta alguns dos nomes presentes na frota de Cabral (CASAL, 1817).

O referido documento tem como objetivo relatar como ocorreu o primeiro contato dos navegantes com os povos indígenas da terra até então desconhecida pelos portugueses. A carta mostra, dentre outros assuntos, alguns detalhes acerca da primeira missa no Brasil, de como ocorreu o escambo entre os portugueses e os indígenas e traz algumas menções às possíveis riquezas da nova terra (CAMINHA, 1997; 2017; GRUPIONI, 2000).

O relato de Caminha apresenta os costumes e o comportamento pacífico dos habitantes da terra, suas habitações, alimentação, vestuário e utensílios, além de uma descrição da terra, das aves, dos densos arvoredos e a inexistência de animais domésticos (CAMINHA, 1997; 2017; GRUPIONI, 2000).

O documento que aqui usamos como fonte histórica se apresenta como um dos tipos de produção intelectual acerca das viagens portuguesas.

O referido documento tem como objetivo relatar como ocorreu o primeiro contato dos navegantes com os povos indígenas da terra até então desconhecida pelos portugueses. A carta mostra, dentre outros assuntos, alguns detalhes acerca da primeira missa no Brasil, de como ocorreu o escambo entre os portugueses e os indígenas e traz algumas menções às possíveis riquezas da nova terra (CAMINHA, 1997; 2017; GRUPIONI, 2000).



O relato de Caminha apresenta os costumes e o comportamento pacífico dos habitantes da terra, suas habitações, alimentação, vestuário e utensílios, além de uma descrição da terra, das aves, dos densos arvoredos e a inexistência de animais domésticos (CAMINHA, 1997; 2017; GRUPIONI, 2000).

O documento que aqui usamos como fonte histórica se apresenta como um dos tipos de produção intelectual acerca das viagens portuguesas.

Uma categoria que ultrapassou os limites propriamente literários para o plano mais geral da cultura, pois os textos incluem desde obras técnicas (os famosos roteiros, ou derroteros), outros mais propriamente científicos (como o famoso Esmeraldo de Situ Orbis, de Duarte Pacheco Pereira), até diários de bordo ou narrativas de viagens (e de naufrágios), ou, ainda, relatórios informativos, como a Carta de Caminha (NOVAIS, 2000, p. 93).

Esta categoria de documentos produzidos pelos europeus, em especial pelos portugueses e espanhóis, mostra a visão dos colonizadores sobre o “novo mundo” até então desconhecido por eles. Quando lemos trechos de uma fonte como a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, temos que ter em mente que as sociedades locais observadas não tiveram participação nesta escrita e, na visão de Paim (2010), os verbos que são apresentados na terceira pessoa do plural não incluem os indígenas neste discurso.

Ao enunciar ‘nós’, Caminha refere ao ‘capitão’, aos ‘navegadores’, aos ‘religiosos’, aos ‘sacerdotes’, que estão a agir coletivamente sob uma bandeira e uma cruz. O ‘nós’ reúne os sujeitos de dois discursos, o do Estado e o da Igreja. Um discurso constituído de várias vozes. Os indígenas, ‘alguns deles’, ‘70 ou 80’, embora ajudem a carregar a cruz, não pertencem a essa comunidade cristã e nem são sujeitos do discurso (PAIM, 2010, p. 13).

Ainda segundo Paim (2010),

O outro pertencia a uma sociedade sem luta de classes alicerçada no poder econômico, sem luta pelo poder alicerçada no Estado, sem religião institucionalizada em Igreja; era anterior à história. O sujeito pré-ideológico, condição de possibilidade de assujeitamento pela ideologia mercantilista religiosa (PAIM, 2010, p. 19).

Neste sentido, Caminha relata sua visão acerca de uma *nova* realidade, até então desconhecida pelos europeus, e, de algum modo, indica as possibilidades de posse do território e dos sujeitos ali existentes. A Carta percebe os povos indígenas e sua *inocência* como *tabula rasa*, território, corpos e cultura que podem ser moldados segundos os costumes ditos civilizados. Nas palavras de Paim (2010), o *discurso das descobertas* é um discurso de silenciamento, pois os sujeitos descobertos não podem ocupar qualquer lugar, mas somente o lugar que lhes foi destinado, pela opressão do outro. Tal opressão fica evidente na medida em que uma suposta falta de orga-

nização política e econômica e sua ausência de religiosidade representa esta *tabula rasa*, pronta para se moldar ao que o colonizador considera *bom* para o indígena.

Segundo Oliveira (2011), a Carta de Caminha apresenta os modos como os portugueses se organizaram para conquistar novos territórios. Ao encontrarem um local que percebiam que existia a possibilidade de dominar, buscavam informações sobre suas riquezas. “*O método utilizado para ter a informação era a demonstração: os portugueses faziam amostra do que traziam e os índios reagiam diante disso fazendo sinais e também trocas*” (OLIVEIRA, 2011, p. 250).

Em aulas de história, um documento como a *Carta de Pero Vaz de Caminha* pode gerar discussões desta natureza, discutindo com os alunos que um texto não está repleto somente de informações, mas de visões de mundo e perspectivas sociais, políticas e culturais, as quais só podem ser percebidas numa análise mais detalhada (MELO; CARDOSO, 2015).

Embora o texto de Caminha já tenha sido utilizado como fonte documental para o ensino de história (MATOS; AVILA; SANTOS, 2013; MELO; CARDOSO, 2015), muitos de seus trechos possuem potencial para uso nas aulas de ciências e de matemática do ensino básico. Neste artigo apresentamos duas passagens que se articulam com conceitos relacionados às ciências naturais e matemática, buscando sua análise e inserção educacional em consonância com a proposta freireana e de Santos.

No início da carta, podemos ver menções a medidas de comprimento.

“E assim seguimos nosso caminho pelo mar afora até toparmos, no dia 21 de abril, terça-feira das Oitavas de Páscoa, que foram 21 dias de Abril, com sinais de terra, estando a ilha {de Cabo Verde}, segundo os pilotos, a uma distância de 660 ou 670 léguas; esses sinais eram uma grande quantidade de ervas a que os navegantes chamam de botelho, bem como outras a que dão o nome rabo-de-asno. Na quarta-feira que se seguiu vimos umas aves que são chamadas fura-buchos. Neste mesmo dia, na hora das Vésperas, avistamos terra! [...] Na quinta-feira, pela manhã, desancoramos e velejamos em direção a terra, seguindo na frente os navios menores, por dezessete, dezesseis, quinze, catorze, doze, nove braças, até chegar a meia légua da terra, onde todos ancoramos novamente, defronte à boca de um rio.”

Trecho da Carta de Pero Vaz de Caminha, 2017, p. 25-26.

A história das ideias relacionadas à medida é longa e envolve diferentes culturas e momentos históricos. Atualmente utilizamos em quase todo o mundo o Sistema Internacional de Unidades (SI), criado no final do Século XIX, na França, porém,

nem sempre foi assim. Os sistemas de medida possuíam diferentes unidades e, por isso, no período das navegações era difícil comunicar medidas. As unidades de medida padronizadas pelo SI foram estabelecidas, de modo geral, buscando se utilizar de constantes não arbitrárias.

As unidades de medida que aparecem no trecho acima – braças e léguas – se referem a um tipo comum de unidade de medida antes do SI. Costumava-se usar partes do corpo para a realização das medidas, como o caso das braças. Entretanto, a imprecisão destas medidas levou a necessidade de uma padronização, consubstanciada na criação do SI.

A braça equivale a aproximadamente 2m e recebe este nome porque se refere ao comprimento de dois braços estendidos quando um indivíduo se posiciona com os braços abertos. No antigo sistema imperial inglês de medidas a braça era utilizada para medir profundidades marítimas. É interessante perceber que a braça continuou a ser utilizada como unidade de medida por trabalhadores rurais no Brasil e equivale à 2,20m (IBGE, 1948). Já a légua marítima se refere a uma unidade de medida de comprimento e suas diferentes medidas podem variar de 2km a 7km dependendo de sua interpretação. Uma delas diz respeito à distância percorrida a pé em uma hora, o que equivale a aproximadamente 2km.

A légua mencionada no documento refere-se a marítima, que também podia ter tamanhos diferentes de acordo com o cálculo feito por cada navegador. Os nomes e as medidas das várias léguas se referiam ao número de unidades que compunham o comprimento correspondente ao grau angular de um arco meridiano. A légua marítima portuguesa equivalia a aproximadamente 3,2km, mas poderia receber valores que variavam de pouco mais de 3km a quase 7km.

A medida apresentada por Caminha refere-se ao conhecimento europeu daquele período. Ao apresentar a medição europeia e suas contradições e processo de organização e padronização, podemos também valorizar o conhecimento indígena sobre as medidas. Como os indígenas percebiam a medição de espaços e tempo? Quais critérios utilizavam?

Neste sentido, é importante discutir que os colonizados também eram detentores de conhecimentos, mas que os mesmos foram silenciados na medida em que a colonização portuguesa tomava forma (BONNICI; ZOLIM, 2005; OLIVEIRA,

2011). Alguns estudos recentes nos mostram o conhecimento dos diferentes povos indígenas brasileiros<sup>1</sup>.

O mesmo trecho também nos leva a outra problemática, as unidades de medida de tempo que podem ser trabalhadas tanto em aulas de matemática como de ciências. Para além do calendário gregoriano vigente, pode-se abordar a história dos calendários e sua relação com a astronomia. Pode-se trabalhar nos anos iniciais do Ensino Fundamental algumas das diferentes concepções sobre o universo e os corpos celestes incluindo, por exemplo, a astronomia e os calendários indígenas (GALDINO, 2011).

Do ponto de vista do ensino de matemática, é importante buscar formas para que os estudantes compreendam que o uso das unidades de medidas padronizadas tem diversos motivos, dentre os quais o de facilitar a comunicação. No caso das navegações, ao usar diferentes tamanhos para as unidades de medidas, um indivíduo poderia transmitir uma informação que poderia ser interpretada por outros de uma maneira diferente. Torna-se importante o desenvolvimento, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de atividades que promovam o uso de partes do corpo para introduzir o conceito de medidas, visando auxiliar na compreensão da importância desta padronização.

Discutir, no âmbito escolar, a história do desenvolvimento do conceito de medidas pode favorecer a desconstrução da ideia de algo mecanizado, de um conhecimento pronto e acabado, para algo histórico, processual e humano. Torna-se assim, nos termos freireanos, possível promover um ensino de matemática – e também de ciências, caso o exemplo de conteúdo fosse outro – problematizador e questionador, introduzindo ao estudante abordagens que normalmente não lhe são apresentadas.

Neste mesmo sentido, ao contrapormos este saber com perspectivas de outras culturas que estavam presentes em outros momentos da história, podemos fomentar um ensino problematizador, que valoriza saberes e perspectivas do sul, nos termos de Boaventura de Sousa Santos.

No segundo trecho selecionado, Caminha se refere aos costumes de alimentação dos indígenas e a relação deles com a natureza. Conforme lemos a seguir, a domes-

1 Certamente, encontrar trabalhos específicos sobre unidades de medida indígenas ainda não é tarefa fácil, mas o artigo de Oliveira Júnior e Santos (2016) nos apresentam como os antepassados do povo indígena Kanamari do município de Marã no Amazonas realizavam suas medidas e traz um exemplo de atividade em sala de aula com as unidades de medida indígenas.

tação de animais no modelo europeu não foi encontrada, naquele momento, pelos portugueses, junto aos indígenas.

“Eles não lavram a terra nem criam animais. Aqui não há boi nem vaca, nem cabra, ovelha ou galinha, ou qualquer outro animal que esteja acostumado ao trato humano. E não comem senão desse inhame, de que há muito, e dessas sementes e frutos que a terra e as árvores produzem. E apesar disso, são fortes, rijos e corpulentos, mais que nós que comemos bastante trigo e legumes.”

Trecho da Carta de Pero Vaz de Caminha, 2017, p. 66.

Além de poder promover um momento em sala de aula sobre a história da domesticação de animais e de sua importância para a espécie humana, o professor tem a possibilidade de trabalhar como as diferentes culturas enfrentam problemáticas diversas em momentos históricos distintos. Se alguns povos euroasiáticos cultivaram a agricultura e domesticaram animais, o mesmo não necessariamente deveria ocorrer em outros locais<sup>2</sup>.

No contexto do ensino de ciências, torna-se importante discutir que a história de um povo sempre será diferente da de outro. E essa diferença não pressupõe uma suposta incapacidade em relação a produção de conhecimentos sobre a natureza ao seu redor. Neste sentido, o trecho acima apresentado, traz à tona uma questão que corrobora com o conceito de Epistemologias do Sul de Boaventura de Sousa Santos: os saberes que os povos indígenas possuíam sobre a natureza era e é diferente do conhecimento dos europeus e devem também ser considerado legítimos.

Além disso, a partir do trecho acima, é possível abordar a ideia de Montanari (2009) em relação às trocas que ocorreram no universo da culinária indígena e portuguesa. Para o autor,

*[A alimentação] não apenas é instrumento de identidade cultural, mas talvez seja o primeiro modo para entrar em contato com culturas diversas, já que consumir o alimento alheio parece mais fácil – mesmo que apenas na aparência – do que decodificar-lhe a língua. Bem mais do que a palavra, a comida auxilia na intermediação entre culturas diferentes, abrindo os sistemas culinários a todas as formas de invenções, cruzamentos e contaminações (MONTANARI, 2009, p. 11, colchetes nossos).*

Pode-se explorar em sala de aula alguns aspectos de nossa história a partir das trocas impulsionadas pelo encontro de diferentes culturas. Existem diversos pratos na alimentação dos brasileiros que são frutos da influência das diversas culturas que constituíram nossa história.

Por outro lado, o trecho acima demonstra, de modo implícito, que na visão dos portugueses, os indígenas foram considerados indivíduos incultos. A novidade vista por Caminha parece ser algo que não se encaixa nas possibilidades de vida daquele momento, ou seja, na percepção de Caminha e de um europeu do século XVI, provavelmente o fato de encontrar povos que não utilizavam da domesticação e do cultivo de alimentos para sua sobrevivência os tornavam selvagens e com menos conhecimento que eles.

Neste sentido, é preciso recorrer às ideias de Santos (2011; 2013), na medida em que questionamos a supremacia cultural dos colonizadores. Os indígenas não deixam de possuir e de dominar conhecimentos sobre a natureza, as formas de convivência com os animais e os modos de buscar alimentação, mas o modo como está na Carta passa ao leitor uma visão simplista da problemática. Na Carta, não há o reconhecimento dos conhecimentos indígenas. A escrita da Caminha nos mostra uma visão a partir de seus preceitos, sem levar em consideração que o outro, o indígena, poderia ter outros modos de vida. O índio é visto não como sujeito, mas como objeto, aliás, como algo animalesco, fato encontrado em diversas passagens da Carta, quando o autor os trata como selvagens ou bestiais. Conforme já mencionamos, a simplicidade encontrada nas maneiras de viver dos indígenas foram vistas como característica importante para os dominar (BONNICI; ZOLIM, 2005; OLIVEIRA, 2011).

Ao valorizarmos no âmbito escolar a cultura indígena, podemos perceber os discursos de poder que construíram a visão sobre as sociedades nativas brasileiras e, de modo mais generalizado, da América. A inferiorização de seus hábitos e conhecimentos sobre a natureza aparecem nesta passagem e podem problematizar conteúdos de ciências, da história e da sociologia, alcançando uma perspectiva integrada.

## Algumas considerações

Como apresentamos a *Carta de Pero Vaz de Caminha*, considerada um documento relevante para os estudos e pesquisas acerca do descobrimento do Brasil, nos coloca diante de possibilidades de discussões não somente sobre temáticas relacionadas à área de história, como as navegações e o colonialismo, mas também sobre os conhecimentos relacionados às ciências e à matemática no século XVI.

A Carta, neste artigo, foi discutida como estratégia didática sob o ponto de vista freireano, na medida em que questionamos um formato de escola e de sala de aula

na qual os conhecimentos são transferidos de modo anacrônico, ahistórico, isolado e estático. Ao levarmos a reflexão histórica às aulas de ciências e de matemática, temos a possibilidade de mostrar aos estudantes que os conhecimentos científicos e matemáticos foram produzidos ao longo da história e que necessidades e interesses humanos de diversas naturezas influenciam nesta produção e, inclusive, na hegemonia de um povo sobre outro.

Questionar essa hegemonia também perpassa as aulas de ciências e de matemática, já que saberes científicos e matemáticos de alguns povos ditos *não civilizados* são marginalizados e utiliza-se inclusive o discurso de uma certa *falta de cultura* ou *falta de intelectualidade* para poder dominá-los. Isso fica evidente numa leitura da *Carta de Pero Vaz de Caminha* na medida em que percebemos as maneiras como os portugueses observaram, julgaram e interviram nos costumes indígenas no momento do descobrimento. Sendo assim, é importante levarmos para sala de aula que cada povo inserido em um local, cultura e momento histórico diferentes possui saberes e conhecimentos diversos sobre a natureza e sobre o mundo ao seu redor.

Neste sentido, consideramos que a abordagem da HCM nas aulas de ciências e de matemática promovem no aluno a percepção de que os conceitos e conteúdos possuem uma historicidade, o que encaminha para uma educação crítica e problematizadora. Esta criticidade em conjunto com a construção histórica de conhecimentos nas aulas pode tornar possível não somente a reflexão, mas também a ação do indivíduo frente aos problemas e às situações que a vida lhe impõe, pressupostos defendidos por Freire quando enfatiza a importância de uma Educação Problematizadora.

Outra relevante contribuição deste debate refere-se a discussão da fonte documental pela perspectiva das Epistemologias do Sul. A Carta e os discursos presentes em seu texto, nos mostram como os portugueses se apropriaram do território por eles descoberto como se os indígenas fossem animais selvagens, sem nenhum domínio sobre a natureza e sem conhecimento sobre o mundo ao seu redor. Este discurso construído na *Carta de Pero Vaz de Caminha* não era algo novo, mas se perpetuou na colonização portuguesa, colocando os povos indígenas numa posição de inferioridade. O domínio português se estende pelos campos da cultura, da linguagem e da religião, como também através do discurso de que tais povos não possuíam conhecimentos e saberes sobre a realidade ao seu redor. Neste sentido, salientamos a importância da reflexão sobre a hegemonia intelectual e científica



ocidental e eurocentrada, buscando fazer-se perceber outras formas de saberes e fomentando uma pluralidade epistemológica.

Consideramos que a HCM, aqui abordada sob a ótica da Educação Problematicadora e das Epistemologias do Sul, se apresenta como possibilidade de promover nas aulas de ciências e de matemática um ambiente de constante reflexão acerca da produção de conhecimentos, assim como, para além dos aspectos explorados, permitem debates de natureza interdisciplinar. O potencial crítico das discussões históricas no que concerne a complexidade da construção e produção do conhecimento, articulado à proposta de ruptura ao eurocentrismo epistemológico apresentam-se como uma possibilidade na formação cidadão nos diferentes âmbitos educacionais.

## Interfaces between the History of Science and Mathematics, Problem-posing Education and Epistemologies of the South: to think about critical science and mathematics teaching

### Abstract

In this article, we present possible relations between the History of Sciences and Mathematics (HCM) and the thinking of two great intellectuals: Paulo Freire and Boaventura de Sousa Santos. On the one hand, we use the HCM as a way to work Freire's ideas of Problem-posing Education (FREIRE, 1967; 1978), bringing to class a teaching that prioritizes the critical reflection and the historical construction of knowledge that are part of reality of students. This reflection can make possible the action of the individual facing the problems and situations that life imposes on him. On the other hand, the selected source allows us to look at the colonists' view in an attempt to deconstruct their discourses. In this sense, we use the concept of Epistemologies of the South of Bonaventura de Sousa Santos (2011; 2013) as a way of reflecting on Western intellectual and scientific hegemony, seeking to make other forms of knowledge known, and fostering an epistemological plurality. The historical approach in basic education science and mathematics classes – exemplified here with the Letter of Pêro Vaz de Caminha – is presented as a possibility to promote an environment of constant reflection on the production of scientific and mathematical knowledge. Therefore, we consider that HCM in teaching, through discussions on the historical complexity of the construction and production of knowledge, articulated with the proposal to break the epistemological Eurocentrism, presents itself as a possibility in the formation of citizen for the different educational spheres.

*Key-words:* Problem-posing Education. Epistemologies of the South. Pêro Vaz de Caminha.

### Referências

ALVIM, Marcia Helena. **Dos Céus e da Terra: astrologia judiciária e descrição da superfície terrestre nos relatos missionários da Nova Espanha do século XVI**. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2007.

ALVIM, Marcia Helena; ZANOTELLO, Marcelo. História das Ciências e Educação Científica em uma perspectiva discursiva: contribuições para a formação cidadã e reflexiva. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 7, n. 2, p. 349-359, 2014. Disponível em: <https://www.sbhcc.org.br/revista-historia/public> Acesso em: 01 mar. 2020.

AULER, Décio; DELIZOIKOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1983-2117&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1983-2117&lng=en&nrm=iso) Acesso em 01 mar. 2020.

BARBIN, Evelyne. Integrating History: research perspectives. In: FAUVEL, John; MAANEN, Jan van (Eds.). **History in Mathematics Education**. New ICMI Study Series, 6. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 63-90.

BAUER, Carlos. **Introdução Crítica ao Humanismo Dialógico de Paulo Freire**. São Paulo: Sundermann, 2008.

BETTENCOURT, Lucia. Achados do Escrivão no Achamento do Brasil. In: GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. **A Carta de Pero Vaz de Caminha: documentos e ensaios sobre o achamento do Brasil**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil, 2000. p. 103-121.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Aprendizagens em História. In: BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. *Ensino de História: fundamentos e métodos*. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 181-222.

BONNICI, Thomas; ZOLIM, Lúcia Osana (orgs.). **Teoria Literária: abordagens históricas e tendências contemporâneas**. Maringá: UEM, 2011.

CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciência às orientações para o Ensino de Ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso) Acesso em 01 mar. 2020.

CAMINHA, Pêro Vaz de. **Carta a El-Rei D. Manuel sobre o Achamento do Brasil**. Notas de Maria Paula Caetano e Neves Águas. Lisboa: Expo 98, 1997.

CAMINHA, Pêro Vaz de. **A Carta de Pero Vaz de Caminha**. Tradução para o português moderno de Ivo Barroso. São Paulo: SESI-SP Editora, 2017.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning. 2014.

CARVALHO, Caroline de Souza; FELICIANO, Fabiana Juliana; LUCAS, Lucken Bueno. Abordagens metodológicas de ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: um curso formativo sobre o enfoque histórico-filosófico da Ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 2, p. 155-173, 2018.

CASAL, Manuel Aires de. **Corografia Brazilica ou Relação historico-geografica do Reino do Brazil**. Imprensa Régia: Rio de Janeiro, 1817.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. História da Matemática e Educação. **Caderno CEDES**, n. 40, p. 7-17, 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

DUSSEL, Enrique. **1492: O Encobrimento do Outro**. Petrópolis: Vozes, 1993.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 1, p. 1-37, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

FORATO, Thaís; GUERRA, Andreia; BRAGA, Marco. História das Ciências e Ensino de Ciências - Historiadores das ciências e educadores: frutíferas parcerias para um ensino de ciências reflexivo e crítico. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 137-141, 2014. Disponível em: <https://www.sbh.org.br/revistahistoria/public> Acesso em: 01 mar. 2020.

FORATO, Thaís C. M.; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto de A. Historiografia e Natureza da Ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, p. 27-59, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

FRANÇA, Jean Marcel Carvalho. **A construção do Brasil na literatura de viagens dos séculos XVI, XVII e XVIII** – Antologia de textos 1591-1808. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 2012.

FREIRE, Paulo. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GALDINO, Luiz. **A Astronomia Indígena**. São Paulo: Editora Nova Alexandria, 2011.

GRECA, Ileana Maria; FREIRE JR., Olival. A “crítica forte” da ciência e implicações para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, 2004, p. 343-36. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso) Acesso em 01 mar. 2020.

GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. **A Carta de Pero Vaz de Caminha: documentos e ensaios sobre o achamento do Brasil**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil, 2000.

GRUGNETTI, Lucia; ROGERS, Leo. Philosophical, Multicultural and Interdisciplinary Issues. In: FAUVEL, John; MAANEN, Jan van (Eds.). **History in Mathematics Education**. New ICM Study Series, 6. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers, 2002, p. 39-62.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Unidades Agrárias não Decimais em uso no Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1948.

KELLY, Gregory J.; CARLSEN, William S.; CUNNINGHAM, Christine M. Science education in sociocultural context: Perspectives from the sociology of science. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 207-220, 1993.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-269, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issues&pid=1516-7313&lng=en&nrm=iso) Acesso em 01 mar. 2020.

LANDER, Edgardo (Org.) **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latinoamericanas**. Colección Sur Sur. CLACSO: Buenos Aires, 2005.

LEDERMAN, Norman G. Nature of Science: Past, Present, and Future. In. ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. (Eds.). **Handbook of Research on Science Education**. New York - London: Routledge, 2007. p. 831-880.

MAN-KEUNG, Siu. The ABCD of Using History of mathematics in the (Undergraduate) Classroom. In: KATZ, Victor. J. (Ed.). **Using History to Teach Mathematics: an international perspective**. The Mathematical Association of America, 2000. p. 3-9.

MARTINS, André F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

MARTINS, Roberto de Andrade. História da Astronomia e Ensino. **Conferência de abertura do VIII Encontro Brasileiro para o Ensino da Astronomia**. PUC-SP, São Paulo, 2004.

MATOS, Julia Silveira; AVILA, Luciane dos Santos; SANTOS, Fernanda Santos dos. A escrita de Pero Vaz de Caminha e as características da história moderna para o ensino de história. **Revista Latino-Americana de História**. v. 2, n. 6, p. 965-976, 2013. Disponível em: <http://projeto.unisinos.br/rla/index.php/rla/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

MELO, Maria do Céu de; CARDOSO, Hugo. Leitura por alunos portugueses da 'Carta de Pêro Vaz de Caminha': nós e os outros. In: MARTINHO, Maria Helena; MELO, Maria do Céu de (Orgs.). **LiDes – A literacia das disciplinas escolares: Desafios nas aulas de História e Matemática**. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2015. p. 85-106.

MENDES, Iran Abreu. **História da Matemática no Ensino: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: Argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**. v. 5, n. 8, p. 73-106. 1997. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

MONTANARI, Massimo. **O mundo na cozinha**. História, identidade, trocas. São Paulo: Senac, 2009.

MOURA, Breno Arsioli. **Formação crítico-transformadora de professores de Física: uma proposta a partir da História da Ciência**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: <https://www.sbhc.org.br/revistahistoria/public> Acesso em: 01 mar. 2020.

NOVAIS, Fernando A. A "certidão de nascimento ou de batismo" do Brasil. In: GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. (Org.). **A Carta de Pero Vaz de Caminha: documentos e ensaios sobre o achamento do Brasil**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil, 2000. p. 91-103.

OLIVEIRA, Avelino da Rosa. Oprimido/Opressor. In: STRECK, Danilo R.; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. p.345-346.

OLIVEIRA, Vanalucia Soares da Silveira. Uma Leitura Pós-colonial sobre a Carta de Caminha. **Leitura**, n. 48, p. 243-259, 2011. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/revistaleitura/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

OLIVEIRA, Zaqueu Vieira. **A Classificação das Disciplinas Matemáticas e a Mathesis Universalis nos Séculos XVI e XVII: um estudo do pensamento de Adriaan van Roomen**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho, 2015.

OLIVEIRA JÚNIOR, Benedito de; SANTOS, Edilanê Mendes dos. Etnomatemática: o ensino de medida de comprimento no 6º ano do ensino fundamental na Escola Indígena Kanamari Maraã-AM, Brasil. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 9, n. 2, p. 53-66, 2016. Disponível em: <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

PAIM, Zélia Maria Viana. O outro que nos conta: modos de tomar posse. **Veredas – Análise do Discurso**, v. 14, n. 2, p. 8-20, 2010. Disponível em: <https://www.ufjf.br/revistaveredas/edicoes/> Acesso em 01 mar. 2020.

PIZA, Suze; PANSARELLI, Daniel. Sobre a descolonização do conhecimento: a invenção de outras epistemologias. **Estudos de Religião**. v. 26, n. 43, p. 25-35, 2012. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/ER/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

PONTE, João Pedro da. Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal. **Investigar em Educação**, n. 2, p. 93-169, 2003.

RAMINELLI, Ronald. **Imagens da colonização: A representação do índio de Caminha a Vieira**. São Paulo/Rio de Janeiro: Edusp/Fapesp/Jorge Zahar, 1996.

ROLKOUSKI, Emerson. **Tecnologias no Ensino de Matemática**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria**. v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs.). **Epistemologia dos Sul. Coimbra**: Edições Almedina, 2009.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **El milenio huérfano: ensayos para una nueva cultura política**. Bogotá: ILSA, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Epistemologías del Sur. **Utopía y Praxis Latinoamericana**. v. 16, n. 54, p. 17-39, 2011. Disponível em: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo: Cortez, 2013.

SCOCUGLIA, Afonso Celso. As Reflexões Curriculares de Paulo Freire. **Revista Lusófona de Educação**, v. 6, n. 6, p. 81-92, 2005. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Pedagogia do Oprimido versus Pedagogia dos Conteúdos. In: SILVA, Tomaz Tadeu da. **Teorias do Currículo: uma introdução crítica**. Porto: Porto Editora, 2000. p. 58-66.

SOUSA, Bernardo Vasconcelos e. A Carta de Pero Vaz de Caminha. Testemunho vivo do encontro de culturas. In: GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. (Org.). **A Carta de Pero Vaz de Caminha: documentos e ensaios sobre o achamento do Brasil**. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil, 2000. p. 87-89.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. **Bolema**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/issue/archive> Acesso em 01 mar. 2020.

VELDEN, Felipe Ferreira Vander. Sobre cães e índios: domesticidade, classificação zoológica e relação humano-animal entre os Karitiana. **Avá. Revista de Antropologia**, n. 15, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1690/169016753006.pdf> Acesso em: 28 out. 2019.

ZITKOSKI, Jaime José. Educação e Humanização. In: ZITKOSKI, Jaime José. **Paulo Freire e a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 33-70.