



CIÊNCIAS HUMANAS

Possíveis confluências entre alfabetização científica e ação dialógica nos processos de formação do sujeito***Possible confluences between scientific literacy and dialogical action in the processes of subject formation***Mateus Lorenzon¹, Eniz Conceição Oliveira², José Cláudio Del Pino³**RESUMO**

Neste estudo, discutimos as possibilidades de desenvolvimento da Alfabetização Científica e da cidadania a partir da ação dialógica proposta por Paulo Freire. Para tanto, propomos uma interlocução teórica entre autores que abordam a temática do Ensino de Ciências, com teóricos que discorrem sobre o diálogo em uma perspectiva hermenêutica. Ao longo do estudo, destacamos que se a Ciência for compreendida como uma das formas de leitura de mundo, é possível colocá-la em diálogo com a realidade imediata do sujeito. Essa relação dialógica entre Ciência e realidade, permite aos educandos a criação de um *ein Zwischen* de ressignificação do real.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; alfabetização científica; ação dialógica; conscientização.

ABSTRACT

*In this study, we discuss the possibilities of development of Scientific Literacy and citizenship from the dialogical action proposed by Paulo Freire. For that, we propose a theoretical interlocution between authors that approach the theme of Science Teaching, with studies that discuss the dialogue in a hermeneutic perspective. Throughout the study, we emphasize that if Science is understood as one of the ways of "reading the world", it can be placed in dialogue with the immediate reality of the subject. This dialogical relationship between Science and reality allows the students to create an *ein Zwischen* of the re-signification of the real.*

Keywords: Science teaching; scientific literacy; dialogical action. Awareness.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo é decorrente de uma problematização abordada na disciplina de Fundamentos da Alfabetização Científica e Tecnológica do Programa de Pós-Graduação em Ensino do Centro Universitário UNIVATES, na qual discutiu-se a relação entre Alfabetização Científica e o desenvolvimento da cidadania. Parte-se do

¹ Centro Universitário UNIVATES, Lajeado/RS - Brasil: E-mail: mateusmlorenzon@gmail.com

² Idem: E-mail: eniz@univates.br

³ Idem: E-mail: jose.pino@univates.br



pressuposto que a Alfabetização Científica não deve ser restrita a um paradigma utilitarista e pragmático, mas servir como instrumento para a formação da cidadania. (GIL-PÉREZ, 2011). Quando falamos em desenvolvimento da cidadania, corroboramos com Freire (2001) que afirma que cidadão é o indivíduo capaz de escrever a sua própria história, isto é, tomando decisões tendo consciência das implicações éticas que elas envolvem.

Visto que, os conceitos, ideias e noções científicas estão onipresentes no cotidiano social, ou como afirma Serres (1996), já fazem parte do nosso cotidiano e de nossa cultura, saber minimamente ciências tornou-se uma condição necessária para a participação ativa nas sociedades contemporâneas. Passamos a necessitar de um Ensino de Ciências que garanta a Alfabetização Científica do sujeito, para que dessa forma ele conseguisse realizar uma leitura do mundo a partir do conhecimento científico. (CHASSOT, 2014).

O conceito de Alfabetização Científica surge nos círculos educacionais norte-americanos em meados do século XX, indicando a necessidade de uma educação voltada para a formação científica e que potencializasse o desenvolvimento econômico do país. (SASSERON; CARVALHO, 2008). Com a difusão do termo, Auler e Delizoicov (2001, p.3) identificam que ele passou a nomear “um espectro bastante amplo de significados traduzidos através de expressões como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência”. Ao analisar essa polissemia de ideias agrupadas sob o conceito de Alfabetização Científica, os autores indicam que todas fundamentam-se em um mesmo pressuposto: a necessidade de reorganizar os currículos escolar, com o intuito de torná-los mais motivadores aos estudantes.

Em uma perspectiva freireana, na qual a alfabetização consiste na habilidade de organizar de forma lógica o pensamento a partir de uma constante releitura do mundo e da palavra (FREIRE, 2011b), há uma forte ênfase na necessidade do respeito ao saber do educando. Para Freire (2011a) a ação do docente deve ser no sentido de permitir aos estudantes o desenvolvimento de uma tomada de consciência do seu meio. Segundo o educador brasileiro, ensino bancário que prioriza o conteúdo leva a uma objetificação do sujeito aprendente e a sua cultura, não garantindo assim a formação de homens e mulheres comprometidos com a transformação do meio social no qual estão inseridos (FREIRE, 2011c). A principal marca dos escritos do pedagogo brasileiro é o seu entendimento de que é por meio de uma ação dialógica entre os indivíduos que é possível despertar neles a capacidade de compreender criticamente a realidade social.

Os teóricos da pedagogia crítico-libertadora entendem que a formação do cidadão, comprometido com as transformações sociais e apto para tomar decisões apoiadas em uma visão crítica da realidade, ocorre por meio da experiência social. É nesse aspecto, que as teorizações da pedagogia crítica vão ao encontro de teorizações da hermenêutica, em especial a obra de Gadamer (2004, 2011) e Flickinger (2014). É nesse viés, que propomos uma discussão sobre as possibilidades de desenvolvimento da Alfabetização Científica e da cidadania a partir da ação dialógica. Destarte, que tal como Freire (2011c), partimos do pressuposto que a formação do cidadão requer que ele exercite a capacidade de dialogar sobre a realidade e é por meio disso, que se



abre a possibilidade de criação de um espaço no qual possa se atribuir um novo sentido as suas percepções. (FLICKINGER, 2014).

Na primeira seção do estudo, intitulada “Alfabetização Científica: De que Ciências falamos?” fazemos uma breve retomada do que é conhecimento científico. Pretendemos elaborar uma crítica a esse modo de pensar pelo fato que ele leva a uma racionalização total e nos apresenta apenas uma representação do real. (CRITELLI, 2002; HEIDEGGER, 2011). Essa crítica, contudo, não é uma crítica cética, mas sim uma busca de compreender as falhas do conhecimento científico e a partir delas, identificar as possibilidades de empregá-la em prol da humanização e emancipação. Essas possibilidades, são apresentadas na seção “A Ação Dialógica em uma perspectiva hermenêutica”, na qual dissertamos sobre as possibilidades do diálogo entre o cientista/conhecimento científico e o sujeito popular/senso comum criar um *ein Zwischen* no qual abrem-se possibilidades de emergência do inaudito. (FLICKINGER, 2014). Na última seção do estudo, retomamos esse conceito proveniente do pensamento de Gadamer (2004), para dissertar acerca da necessidade da Alfabetização Científica como ação dialógica.

2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: DE QUE CIÊNCIA ESTAMOS FALANDO?

Ao longo da história da humanidade, os homens sempre procuraram formas para explicar o mundo no qual estão inseridos. Contudo, é somente na Modernidade, por meio dos avanços, principalmente, na física moderna, que o homem desenvolve uma forma específica de conhecimento, que levará a produção de imagens do mundo. Critelli (2002) afirma que a racionalidade constituída nesse período tornou-se o próprio modo de ser do homem. Heidegger (1938) afirma que a ciência moderna - ao lado da técnica, do deslocamento da arte para o domínio da estética, da concepção humana como cultura e do desendeusamento do mundo - passam a ser parte do fazer humano e “[...] exprimem o propósito de o homem penetrar e dominar a natureza como sujeito.” (WERLE, 2011, p.13). O que a Ciência propõe na Modernidade, é uma ruptura da integração entre homem e o mundo, sendo que o primeiro é dotado de uma razão que permite desocultar, explicar e controlar as forças presentes na realidade.

Ao questionar-se acerca da concepção de ente e acepção de verdade presente nesse movimento de constituição da modernidade, Heidegger (1938, p.2) afirma que “se for possível obter o acesso ao fundamento metafísico sobre o qual a ciência enquanto moderna repousa, então a essência da época moderna se tornará reconhecível, em geral, a partir dele”. Partindo dessa afirmação, o autor questiona-se o que impulsiona o pensamento científico moderno, destacando em seguida que “a essência daquilo que hoje em dia se chama ciência consiste na pesquisa. Em que consiste a essência da pesquisa? Ela consiste no fato de o conhecimento se instalar em um âmbito do ente, da natureza ou da história, enquanto procedimento.” (HEIDEGGER, 1938, p.2).

Dessa forma, é no pensamento metafísico de Descartes (1996) que o homem se põem no mundo. Werle (2011, p.14) afirma que a modernidade instaura “[...] o fato de que o homem se torna sujeito, o fato de que ele se torna a base [...] a partir do qual a verdade se determina”. Ao estabelecer um método para chegar-se a verdade, o pensamento cartesiano coloca restrições para a definição (essência) do ente, que só



se manifestara por meio da mensuração e do cálculo. (CRITELLI, 2002). Esse procedimento resulta na construção de uma representação do ente, que “[...] é a recriação do real na medida do cálculo da razão. O real é a reconstrução calculadora do real: re-presentação do real. Em outras palavras, o real é a ideia do real.” (CRISTELLI, 2002, p.86). O produto do conhecimento científico, não é assim a essência do ente, mas uma representação resultante de uma objetificação e de uma série de procedimentos calculadores.

A crítica de Heidegger (2007, 2011) sobre o racionalismo, refere-se ao fato de que ele não consegue apresentar o real, visto que o processo calculador por ele operado, faz com que o homem tenha acesso apenas a uma representação do ente. Uma vez que esse modo de agir e compreender o mundo não se restringe apenas ao campo das ciências, pois passa a constituir a subjetividade humana, os indivíduos passam a compreender o mundo por meio de um ideário pragmático e utilitarista. Bauman (2001), analisa que a Ciência - motor da modernidade - ao lado do capitalismo, transformou a vida humana em uma tecnosfera orientada pela hiperracionalidade, na qual perdeu-se a capacidade de perceber a essência do ente, fazendo com que qualquer compreensão que tenhamos seja na verdade, um indicador de sua utilidade.

Uma análise dos usos da Ciência evidencia o quão foi paradoxal sua aplicação no século XX. Enquanto o conhecimento científico apresentou ao homem avanços em diferentes áreas do conhecimento, também foi empregado para favorecer um acentuado de processo de racionalização, não somente na relação do homem com o conhecimento e com o mundo, mas também nas relações humanas. Morin (2003, p.70) afirma que essa postura de compreender o mundo que “[...] só conhece o cálculo e ignora o indivíduo, seu corpo, seus sentimentos, sua alma, e que multiplica o poderio da morte e da servidão técnico-industriais”. Assim, a Ciência esteve em uma posição protagônica nesse processo que, ao mesmo tempo desvelou os segredos do mundo aos homens, mas anulou o outro. O racionalismo desvinculou-se da ética, dos conhecimentos sociológicos e antropológicos, levando a criação de uma tecnosfera, no qual o homem assumiu uma função de objeto.

Entretanto, é necessário reconhecer que ao mesmo tempo que a Ciência levou a um processo de hiper racionalização do mundo e a criação de uma tecnosfera (MORIN, 2003) ela também garantiu aos homens e mulheres maiores possibilidades de melhoria das condições de vida. Assim, foram descobertas científicas que aumentaram a expectativa de vida da população e diminuíram a mortalidade infantil, entre outras conquistas. É nessa ambiguidade desse modo de saber, que por vezes manifesta-se de forma destrutiva e por outras de forma construtiva, que residem as possibilidades dela servir como instrumento de garantia da emancipação e do empoderamento do homem.

Uma das vantagens do conhecimento científico, segundo Chassot (2014) refere-se ao fato que, por ele racionalizar o mundo, possibilita uma melhor compreensão de alguns fenômenos naturais e a conseqüente adoção de estratégias de prevenção. Nessa perspectiva, o autor afirma que

[...] entender a Ciência nos facilita, também contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos



condições de fazer que estas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. (CHASSOT, 2014, p.31).

Em uma perspectiva freireana, poderíamos afirmar, que no momento que o indivíduo consegue ler o mundo por meio de uma visão crítica, ele poderá intervir nesse mesmo mundo por meio de critérios racionais. (FREIRE, 2011c). A grande contribuição do conhecimento científico para o cidadão, consiste em possibilitar a ele compreender as situações-limites de modo racional, e não como um fenômeno transcendente.

Em um estudo desenvolvido por um dos autores de estudo, no qual investigou-se os processos de Alfabetização Científica e Tecnológica em uma escola agrícola, destacava-se, por exemplo, que apesar de muitas práticas de plantio e cultivo de pequenos agricultores serem desenvolvidas a partir de uma série de conhecimentos populares que seguiam um calendário lunar, as previsões do clima para um determinado período - obtidas por métodos científicos e racionais - influenciava a tomada de decisões e possibilitava a eles criarem estratégias para minimizar os impactos desses fenômenos em seu cotidiano. Além desse exemplo, poder-se-ia citar inúmeros casos nos quais o conhecimento científico e os saberes populares manifestam-se de forma harmônica. Cabe observar que nesses casos, a adoção de uma determinada solução frente a interpretação racional da realidade, não está baseada somente em critérios puramente racionais, mas é reorientada por aspectos antropológicos e culturais.

É em decorrência desses exemplos, que reitera-se a defesa de que a Alfabetização Científica não pode ser compreendida somente como a ação de ensinar conceitos e ideias para os educandos, mas implica em um ensino que apresente o conhecimento científico como uma das possibilidades de interpretação do real. É preciso assim, que esse ensino possibilite aos educandos desmitificar o conhecimento científico e compreender que é necessário colocá-lo em uma relação de horizontalidade com as demais formas de saber no momento de tomada de decisão. Heidegger (2007) afirma que o futuro do homem está entregue ao racionalismo, visto que não temos mais controle deste conhecimento, mas é ele que nos aprisiona e nos conduz. Assim, Critelli (2002) afirma que esse saber científico nos impede de tomar decisões, visto que é ele quem decide por nós. O homem, que em sua essência contém a essência da técnica não é livre, pois as decisões que toma não são suas, mas sim resultantes de um processo calculador.

Visto que o ser cidadão, conforme Freire (2001, 2011c) e Freire e Betto (2003) é aquele que tem consciência de seus atos e responsabiliza-se pelas decisões tomadas e possíveis efeitos, quais as possibilidades de cidadania se habitamos uma tecnosfera em que o ser tornou-se sinônimo de ente e que é a essência da técnica que decide por nós? Critelli (2002) aponta que essa tomada de postura diante do mundo exige uma passagem pelo vazio silencioso. Entendemos assim, que construção da cidadania “exige entrar nesse lugar onde nada nos é dado nem nada está pronto. Pisar no chão do inseguro. Arcar com o gesto não codificado, com decisão não autorizada, com o resultado desejado sempre em aberto, com o fim às escuras.” (CRITELLI, 2002, p.89).



3. EDUCAÇÃO CIENTÍFICA CRÍTICA: A CIÊNCIA COMO FERRAMENTA DE EMPOWERMENT POLÍTICO

Finalizou-se a seção anterior do estudo afirmando que a construção da cidadania passa por ocupar um espaço do vazio. Contudo, na sociedade que vivemos, esses espaços parecem ser cada vez mais escassos. Quando se fala em Ensino de Ciências, os espaços do inaudito também são raros, visto que o ensino escolar ainda é baseado em uma perspectiva dogmática, da qual sempre existe um certo a ser aprendido. Nessa seção do estudo, apresenta-se a perspectiva de que a Alfabetização Científica que volta-se para a formação da cidadania, pode ocorrer no *ein zwische* produzido em decorrência do diálogo verdadeiro com o outro.

No campo da Pedagogia, quando se fala em relações dialógicas, prontamente, somos remetidos ao pensamento de Freire (2011a, 2011b, 2011c), para quem o diálogo é “[...] este encontro dos homens mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto na relação eu-tu.” Ecco (2015) salienta que o diálogo precisa ser pensado como um fundamento ético de abertura à radicalidade do outro, e não apenas como um método de ensino. O diálogo pressupõe uma abertura radical ao outro, na qual, exige-se uma humildade de aceitar o outro em sua totalidade e integralidade. Para dialogar, não se pode colocar em uma postura superior ao outro, tampouco tentar aprisioná-lo e objetificá-lo. O diálogo é uma abertura ao outro, na qual expõe-se a visão de mundo e permite-se ouvir a leitura que o Outro faz da sua realidade. Assim, é um momento de comunhão, na qual as hierarquias e epistemologias fundantes do conhecimento são colocadas em suspensão.

É essa comunhão com o outro que faz com que busque aproximar o pensamento de Freire (1979, 2011) com a hermenêutica. Gadamer (2004), em seu ensaio *A Incapacidade para o Diálogo*, publicado no Brasil na obra *Verdade e Método II* (GADAMER, 2004), afirma que o diálogo precisa ser compreendido de modo mais ambicioso do que uma simples conversação entre dois indivíduos, e se hoje vivemos uma sociedade no qual predominam os monólogos, é em decorrência da nossa incapacidade de “[...] abrir-se para o outro e encontrar nesse outro uma abertura para que o fim da conversa possa fluir livremente.” (GADAMER, 2004, p.244). Nesse ponto, o pensamento gadameriano e de Freire (2011c, p.111) se confluem, visto que para o último “não há diálogo, se não há humildade. A pronúncia do mundo, com que os homens o recriam permanentemente, não pode ser um ato arrogante.” Para Freire (2011a) a arrogância é característica dos sujeitos que compreendem o conhecimento como algo pronto a ser transmitido. A arrogância impede que se crie um clima de confiança, sem a qual não há diálogo.

Flickinger (2014) afirma que o diálogo verdadeiro possui estruturas similares às aquelas presentes no jogo. Isso ocorre, segundo o autor, pois tanto o diálogo, como o jogo e, até mesmo a educação, são práticas sociais que pressupõem a existência de um eros pedagógico, isto é, de uma tensão produtiva decorrente da relação entre os parceiros. Para Gadamer (2011), a principal função do jogo é o fato dele possibilitar a criação de uma nova realidade, na qual os indivíduos podem desempenhar diferentes papéis e funções, o que exige “a disposição, por parte dos interlocutores, de entregar-se a um



processo social aberto.” (FLICKINGER, 2014, p.83). Schuck e Neuenfeldt (2012, p.2) destacam ainda que:

é a situação de jogo que aponta na direção de ser uma tentativa para colocar para além de si mesmo, que possibilita entrar na mística do fascínio que o jogo exerce sobre aqueles que se dispõem a jogá-lo. A experiência originária é a de juntamente com os parceiros que se encontram numa situação de jogo, assumir o risco de ter suas expectativas confirmadas ou não, sem, no entanto, ser possível antecipar alguma coisa. Eis o fascínio e simultaneamente o experimentar a si mesmo diante de uma situação de risco incalculável.

O excerto acima, oferece tópicos para pensar em relação ao tema estudado. Primeiramente, é que ao tratar o jogo como similar ao diálogo, percebe-se que o sujeito dialogante é aquele que se coloca em uma posição de abertura, aceita um processo de autoformação. Quem propõe-se a dialogar não adota uma postura tautológica de reiterar a certeza que possuiu. Dessa forma, pensamos que o diálogo no contexto de Educação em Ciências é o momento que educador e educando se colocam em uma postura humilde de abertura para conhecer algo novo. Para Gadamer (2004, p.247) “o que perfaz um bom diálogo não é termos experimentado algo de novo, mas termos encontrado no outro algo que ainda não havíamos encontrado em nossa própria experiência de mundo.” Flickinger (2014), ao comentar essa proposição do autor, afirma que é por meio do diálogo que somos levados a ver de outra maneira o cotidiano.

Lançamos o desafio de pensar, no contexto de Ensino de Ciências, o docente e o discente como representantes, respectivamente, do conhecimento científico e do saber popular. O docente tem como incumbência ensinar o estudante ciências, e essa incumbência lhe é dada pelo fato dele ter uma formação científica, isto é, conhecer a cultura científica, os modos de produção e, de certa forma, tem sua subjetividade modelada pela essência da Ciência. O discente também possui uma “apercepção sensível do mundo ineludivelmente privada.” (GADAMER, 2004, p.246), isto é, uma singular leitura de mundo. O encontro dialógico entre ambos, não é apenas um encontro de sujeitos:

Quando duas pessoas se encontram e trocam experiências, trata-se sempre do encontro entre dois mundos, duas visões e duas imagens de mundo. Não é a mesma visão a respeito do mesmo mundo, como tenta comunicar o pensamento dos grandes pensadores com seus esforços conceituais e a elaboração de suas teorias. O próprio Platão não comunicou sua filosofia em diálogos escritos em reconhecimento ao mestre do diálogo, Sócrates. Viu ali um princípio de verdade da verdade, segundo o qual a palavra só encontra confirmação pela recepção e aprovação do outro e que o pensamento que não viesse acompanhado do pensamento do outro seria inconsequente e sem força vinculante. (GADAMER, 2004, p.246).

Quando esse encontro se concretiza e ambos mergulham em uma experiência existencial, cada um retorna a si, em silêncio mergulha em *ein Zwischen*, que Flickinger (2014, p.90) compreende como sendo “[...] um espaço intermediário, do qual emerge o novo sentido, para cuja articulação eles [dialogantes] contribuem



igualmente”. Entende-se esse espaço, como um espaço de construção de sentido, no qual não se faz uma tautologia, isto é, defesa ou reiteração do dito, mas no qual o outro provoca uma ação de repensar as concepções iniciais. O diálogo, segundo Gadamer (2004), deixa assim uma marca no sujeito, sem, contudo, anular sua subjetividade anterior.

Ao retomar o pensamento de Paulo Freire, Jorge (1981) afirma que no diálogo abre-se a possibilidade de crítica, isto é, de desenvolver uma visão de mundo que compreenda a casualidade existente entre os diferentes fenômenos. Ao compreender que os acontecimentos não são transcendentais, mas possuem uma causa e efeito, torna-se possível que o homem, que até então agia de forma ingênua no mundo passe a intervir de modo crítico, a fim de precaver-se e buscar controlar os fenômenos que possam afetar sua vida. (LOIOLA, BORGES, 2013). Entretanto, ambigualmente, essa relação entre os fenômenos só pode ser conseguida quando propomos uma racionalização para explicar ao mundo, que conforme já vimos anteriormente, pode levar a uma representação do real. Quando essa representação do real ser dialogada com a compreensão ingênua do mundo que o sujeito possui, é possível que ele consiga, de modo restrito, a ter um controle do conhecimento científico, sem com que perca a sua humanidade. Assim, está se instaurando a ética proposta por Critelli (2002) na qual a técnica não determina o futuro do homem, mas o homem controla a ciência e os usos que serão feitos dela.

Uma vez que Freire (2011c) defende que não cabe aos docentes alfabetizar os educandos, visto que a alfabetização é uma ação que o indivíduo exerce de forma autônoma, pensa-se que cabe ao docente, por meio do diálogo construir o *ein Zwischen* no qual o estudante possa construir um novo sentido em torno da imagem inicial. Por fim, destaca-se que entende-se a Alfabetização Científica como um diálogo entre dois entes distintos: o conhecimento popular e o conhecimento científico, que faz com que o sujeito produza um novo conhecimento. Esse saber resultante do diálogo verdadeiro “é [...] um saber apenas provisório, logo um saber que não contém verdades últimas, tendo de expor-se sempre de novo às condições concretas da *práxis*. A fonte desse saber é o campo de atuação concreto.” (FLICKINGER, 2014, p.94). É um saber que instrumentaliza o homem a agir e tomar decisões na tecnosfera, sem, contudo, tornar-se objeto.

4. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO AÇÃO DIALÓGICA

O objetivo deste estudo, compreendeu em buscar evidenciar como a Alfabetização Científica orientada para a formação do cidadão pode ocorrer por meio de uma ação dialógica. Para tanto, na primeira seção do estudo, elaboramos uma crítica, no sentido gadameriano (FLINCKINGER, 2014), ao conhecimento científico, buscando demonstrar que, por ele apenas representar o ente e levar a uma racionalização do mundo, não é possível garantir a cidadania dos homens. A essência da Ciência impede que ela oportunize a construção da cidadania, pois retira do homem a capacidade dele decidir e opinar, pois na concepção de Critelli (2002), por ter sua essência construída por meio do método calculador, o homem toma suas decisões sem conhecer o real. Ao tomar uma representação do real como se fosse o real, os sujeitos se vêem impedidos de controlar as consequências que suas atitudes podem vir ocasionar.



Paradoxalmente, ao fato da Ciência não garantir a cidadania ao homem, há a necessidade de compreendê-la para participar ativamente da vida da tecnosfera. (GIL PEREZ, 2011). Ao retomarmos o conceito de diálogo em uma perspectiva hermenêutica, tornou-se visível que se compreendemos a relação de do-discência de modo que o docente represente o conhecimento científico e o educando o saber popular, é possível construir uma experiência existencial que leve *ein Zwischen*, do qual emerge uma nova construção de sentido. Quando a alfabetização for garantida ao sujeito mediante ao diálogo verdadeiro que constitua um espaço no qual produz-se um sentido, faz com que “o despercebido antes, na rotina cotidiana, faz-se consciente e exige reavaliação” (FLICKINGER, 2014, p.94), isto é, abre-se possibilidades do educando construir uma compreensão mais crítica do mundo no qual está inserido.

Ao longo do estudo, propusemos uma interpretação de como a Alfabetização Científica para a cidadania pode ser decorrente da ação dialógica entre educador e educando. Conforme discorremos anteriormente, o diálogo não pode ser compreendido apenas como uma conversação, uma instrução informacional ou um monólogo, é sobretudo, uma experiência existencial que exige a abertura ao outro. Queremos finalizar esse texto reflexivo, propondo alguns princípios que irão servir de indicadores para que os leitores identifiquem as possibilidades de materializar um projeto de Alfabetização Científica pautado na ação dialógica. Os princípios apontados abaixo, são inspirados em Freire (2011c) e Gadamer (2004):

- Reconhecer no indivíduo a existência de uma totalidade do mundo;
- Compreender que é preciso distinguir a definição de ser e ente, reconhecendo a necessidade das experiências poéticas, lúdicas e místicas para o verdadeiro desvelamento do ser;
- Entender o processo calculador como uma forma de compreender o mundo, que por vezes garante ao homem uma melhor condição de vida, mas por outras coloca-o em risco;
- Tomar decisões racionais, mas contemplar uma visão antropológica e sociocultural;
- Fundamentar a Educação Científica em uma prática ética de abertura a radicalidade do Outro e cuidado com o mundo;
- Apresentar o conhecimento Científico de modo humilde; e,
- Reconhecer o saber popular, não como uma ameaça, mas como um espelho que reflete as limitações do saber científico.

Certamente os princípios destacados não são novos e podemos encontrar respaldo para eles em inúmeros textos que abordam a relação entre Ciência, Sociedade e Tecnologia e a Alfabetização Científica em uma perspectiva crítica. Demonstra-se com eles é que o desenvolvimento da cidadania, passa por um processo de humanização do homem, e esta só pode acontecer se restitui-se ao homem a sua essência como indivíduo. Para que isso ocorra, é preciso que no Ensino de Ciências, não se apresente o conhecimento científico como *doxa*, mas sim como uma forma de compreender o mundo produzido por uma racionalidade (*episteme*) própria e que pode coexistir com outras leituras de mundo, sem que uma anule o/a outro/a.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. Ensaio. **Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.2, p.17-29, 2001.
- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- CACHAPUZ, A. *et al.* (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 6. Ed. Ijuí: Ed. Ijuí, 2014.
- CHASSOT, A. **Ciência com consciência**. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2003.
- CRITELLI, D. Martin Heidegger e a essência da técnica. **Revista Margem**. Dossiê: Consciências do Mundo - Martin Heidegger e a essência da técnica, São Paulo, n.16. p.83-89, dez. 2002.
- FLICKINGER, H. G. **Gadamer e a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011a.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2011b.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2011c.
- FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: UNESP, 2001.
- FREIRE, P.; BETTO, F. **Essa escola chamada vida**: depoimentos ao repórter Ricardo Kotscho. São Paulo: 2003.
- GADAMER, H. G. **Verdade e método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 2. ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2011.
- GADAMER, H. G. **Verdade e método II**: complementos e índice. 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2004.
- GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. Importância da educação científica na sociedade atual. In: CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.
- HEIDEGGER, M. A questão da técnica. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v.5, n.3, p.375-98, 2007.
- HEIDEGGER, M. **A época das imagens do mundo**. 1938. Disponível em: <<http://ghiraldelli.pro.br/wp-content/uploads/Heidegger-A-%C3%89poca-das-Imagens-de-Mundo.pdf>>. Acesso: 14 jan. 2016.
- HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- JORGE, J. S. **Sem ódio nem violência**: perspectiva da libertação segundo Paulo Freire. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1981.



LOIOLA, F. A.; BORGES, C. A pedagogia de Paulo Freire ou quando a educação se torna um ato político. In.: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. **A pedagogia: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013. p.287-309.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p.1-17, 2001.

MORIN, E. **Sete saberes necessários para a educação do futuro**. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica e tecnológica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13 n.3, p.333-352, 2008.

SERRES, M. **Diálogos sobre a Ciência, a Cultura e o Tempo conversas com Bruno Latour**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

SCHUCK, R.; NEUENFELDT, D. **O jogo como fio condutor para compreender o compreender**. Efdeportes: Buenos Aires: 2012. Disponível em: <www.efdeportes.com/efd128/o-jogo-como-fio-condutor-para-compreender.htm>. Acesso: 14 jan. 2017.

WERLE, M. A. Sujeito, ciência e técnica em Heidegger. In: CONGRESSO DE FENOMENOLOGIA DA REGIÃO CENTRO OESTE, 4., v.1, n.1, p.13-25, set. 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: NEPEFE/FE-UFG, 2011.

Submetido em: **18/12/2018**

Aceito em: **10/03/2020**