



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Ensino de Ciências por Investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para a Construção da Autonomia Moral

Inquiry in Science Teaching: Social Interaction Opportunities and its Importance for the Construction of Moral Autonomy

Luciana Sedano^a; Anna Maria Pessoa de Carvalho^b

^a Departamento de Ciências da Educação, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil - luciana.sedano@gmail.com

^b Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil - ampdcav@usp.br

Palavras-chave:

Ensino de ciências.
Conhecimento físico.
Interação social.
Trabalho em grupo.
Autonomia moral.

Resumo: Trabalho em grupo nas aulas de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: prática cotidiana se temos em perspectiva uma proposta de ensino por investigação. Ao optarmos pela metodologia de ensino de Ciências que extrapola a preocupação apenas com os conteúdos conceituais, oferecemos aos alunos a oportunidade de construção da sua autonomia moral. Essa construção é favorecida pelas interações sociais, em propostas didáticas que prevejam o trabalho em grupo. Neste artigo, apresentamos uma pesquisa realizada com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de São Paulo. Investigamos a construção da autonomia moral, enquanto os alunos, em grupo, resolviam uma atividade investigativa de Ciências. Trata-se de uma pesquisa qualitativa. Para a análise dos dados, criamos categorias que delimitaram a diversidade de atitudes apresentadas pelos alunos. Tal análise corrobora a importância do trabalho em grupo, das interações sociais para a construção da autonomia moral.

Keywords:

Science education.
Physical knowledge.
Social interaction.
Group work. Moral
autonomy.

Abstract: Group work in science classes in the elementary school: everyday practice if we have in perspective an inquiry-based teaching. By choosing the science teaching methodology that it surpasses the concern only the conceptual content, we offer students the opportunity to build their moral autonomy. This construction is promoted by social interactions in educational proposals that allow for group work. This article presents a research realized to students of the 4th year of elementary school in a public school in São Paulo. We investigate the construction of moral autonomy, while the students, in groups, solved one investigative activity Science activity. This is a qualitative research. For data analysis, we created categories that would define the diversity of attitudes presented by the students. This analysis confirms the importance of group work and social interactions and diversity of present attitudes to the construction of moral autonomy.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

Partindo de pesquisas em ensino de Ciências, um grupo de pesquisadores do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da USP, publicou o livro “Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento Físico”. Esse material apresenta, fundamenta e explica 15 atividades de Conhecimento Físico (CF) destinadas a aulas de Ciências do Ensino Fundamental I. O presente artigo traz uma pesquisa realizada com alunos de 4º ano do Ensino Fundamental em aulas de Ciências que utilizaram a metodologia das atividades de Conhecimento Físico, mais especificamente “o problema do submarino” (CARVALHO et. al., 2010).

As atividades de CF representam uma proposta de ensino de Ciências por investigação, uma vez que em sua metodologia há a oportunidade, de vivenciar práticas da cultura científica. Os alunos trabalham em pequenos grupos para resolver um problema físico, levantam e testam hipóteses na busca da solução do problema. Após a resolução, apresentam as etapas da investigação realizada e a referida explicação, em discussões coletivas. O ensino é encarado como uma atividade de investigação (MUNFORD, 2007, 2015; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2015). Os alunos testam seus conhecimentos prévios, trabalham ativamente em todo o processo, argumentam, questionam e encerram a atividade, registrando as conquistas realizadas durante a aula. A partir dessas características didáticas da metodologia das atividades de Conhecimento Físico, reconhecemos tal metodologia como promotora de um trabalho investigativo, que pressupõe o caráter social da construção do conhecimento científico, uma vez que boa parte da organização das atividades de CF se dá em grupo.

Nossa pesquisa investigou o trabalho em grupo presente em algumas etapas das aulas de Ciências que utilizam a metodologia das atividades de CF. Dentro da concepção investigativa de ensino de Ciências, tais atividades compõem uma proposta metodológica que prevê a interação em grupo na maioria dos estágios da atividade.

Compreendemos que, para além dos conteúdos conceituais trabalhados em aula, o curso de Ciências pode, por intermédio de atividades investigativas, proporcionar ao aluno a construção da sua *autonomia moral* (PIAGET, 1977) na medida em que favorecem as interações sociais. Desta forma, o objetivo deste artigo é apresentar e discutir as atitudes dos alunos enquanto trabalham em grupo, na realização de uma atividade de investigação científica.

A partir de uma metodologia de pesquisa qualitativa, registramos as aulas por meio de vídeos, transcrevemos as falas e analisamos os episódios de ensino que evidenciam as interações sociais entre os alunos, no processo construção da autonomia moral. Diante desses

dados, buscamos investigar *quais as atitudes dos alunos enquanto trabalham em grupo na resolução de problemas investigativos em aulas de Ciências*.

Investigar nas aulas de Ciências

Há algumas décadas, as pesquisas em Ensino de Ciências defendem a importância de uma proposta de ensino comprometida com o caráter exploratório, investigativo e com a formação do cidadão crítico. Entende-se, assim, a necessidade de transpor o caráter de transmissão os conteúdos meramente conceituais e investir numa concepção de ensino que trabalhe com aspectos próprios do *fazer científico*, favorecendo a construção desses conceitos. (AULER; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008, 2011; MUNFORD 2007, 2015; CARVALHO, 2013; TEIXEIRA, 2013).

De acordo com alguns autores (DRIVER et al., 1999; AULER; DELIZOICOV, 2001; ROTH, LAWLESS, 2002; CAPECCHI, 2004; LOCATELLI; CARVALHO, 2007; SASSERON, 2015), podemos compreender a Ciência como uma forma de cultura que possui regras, valores, práticas e linguagens próprias, o que aponta para o reconhecimento de uma cultura científica. Ainda para esses autores, o processo de apropriação, por parte do aluno, desses elementos da *cultura científica*, implica na *enculturação científica*. Em consonância com essa linha teórica, defendemos a construção do conhecimento desses aspectos por parte do aluno, e, para tanto, se faz necessária uma proposta de ensino de Ciências que objetive o processo de enculturação.

As ações e características próprias do *fazer científico* defendidas acima são defendidas na literatura a partir de algumas práticas de ensino que aproximam o trabalho do aluno com as Ciências. Gil Perez e Castro (1996); Schiel e Orlandi (2009) e Carvalho (2010) apresentam essa aproximação relacionando as propostas de ensino com algumas etapas da pesquisa científica, a saber: problematização, atividades de exploração, conclusão, sistematização e registros, e a divulgação do trabalho. Sasseron (2015) defende o ensino por investigação enquanto uma *abordagem didática* (p. 58), ampliando a discussão pedagógica para além da proposição de práticas de ensino. Na mesma publicação, a autora relaciona a cultura científica às atividades de investigação e divulgação de um novo conhecimento:

A partir dessas ideias acerca do trabalho científico, podemos conceber a cultura científica como o conjunto de ações e de comportamentos envolvidos na atividade de investigação e divulgação de um novo conhecimento sobre o mundo natural. (SASSERON, 2015, p.55).

Ao defenderem uma proposta de ensino por investigação, Sasseron e Carvalho (2011), acreditam ser esse um dos aspectos determinantes da cultura científica, porém, nomeiam como *alfabetização científica* a vivência de construção e apropriação dessa cultura, ou, segundo as autoras:

[...] usaremos o termo “alfabetização científica” para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico. (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.61).

Ainda nessa temática, Teixeira (2013), afirma que os termos alfabetização científica e letramento científico são traduções empregadas no Brasil para o termo *scientific literacy*. Segundo a autora, ao citar Deboer (2000) e Hurd (1998), a expressão *scientific literacy* “remonta aos anos 50 do século passado” (p.801).

Numa pesquisa sobre a relação entre ensino de Ciências por investigação e competências científicas tratadas no PISA¹, Pereira (2016) aponta algumas convergências dentre os autores que pesquisam ensino de ciências. A autora destaca a importância da aprendizagem também dos conteúdos “procedimentais – como, por exemplo, pensar, agir, argumentar, interferir, interpretar, analisar, etc., - e atitudinais - como: autonomia, respeito, participação, cooperação, dentre outros.” (p.41). Em outra pesquisa, Vilches e Gil Pérez (2011), defendem a importância do trabalho em grupos cooperativo para a aproximação dos estudantes das características próprias das atividades científicas. Para os autores:

Mas o trabalho em grupos, não favorece notadamente apenas a aprendizagem significativa e a imersão na cultura científica, mas também contribui para um bom clima na sala de aula com a integração de alunos e professores em uma tarefa comum, que constitui um instrumento fundamental para superar as dificuldades e o estabelecimento de relações positivas de cooperação. Resulta ainda mais, sendo essencial para a aquisição de competências necessárias nos diferentes níveis de ensino, tais como as relativas às competências sociais de cidadania e comunicação. (VILCHES; GIL PEREZ, 2011, p. 78, tradução nossa).

Situamos a metodologia das atividades de Conhecimento Físico (CARVALHO et. al., 2010) nessa perspectiva investigativa e como referencial didático para o trabalho em sala de aula. Entendemos que essa metodologia contempla a proposta de Ensino de Ciências por Investigação, ao oportunizar, a para os alunos, etapas genuínas do *fazer científico*, com destaque à questão-problema (pergunta) desencadeando o processo investigativo.

Um dos pontos que podemos salientar, e que se torna claro nas entrevistas piagetianas, é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. Ao trazer esse conhecimento para o ensino em sala de aula, esse fato – propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento (CARVALHO, 2013, p. 02).

Ao adotarmos a proposta de ensino de Ciências por investigação, estamos assumindo a importância da problematização; das atividades experimentais/exploratórias; da discussão do processo investigativo com os pares; do registro tanto do processo quanto dos resultados; da

¹ Programa internacional de avaliação de estudantes.

relação da pesquisa com a realidade cotidiana e da socialização dos resultados. Neste trabalho, consideramos todos os aspectos pedagógicos do *fazer científico*, também compreendemos o ensino por investigação como uma abordagem didática e destacamos a importância do trabalho em grupo e suas múltiplas possibilidades enquanto mais uma oportunidade, para os alunos, de vivenciar aspectos da cultura científica.

As atitudes dos alunos no trabalho em grupo: interação social e a formação da autonomia moral

Durante as etapas iniciais do *Problema do Submarino*, os alunos trabalham em pequenos grupos, do momento em que o professor propõe o problema até a resolução do mesmo. O experimento parte da proposição de um problema e deve ser tanto testado quanto resolvido pelos alunos em pequenos grupos.

O trabalho em grupo oportuniza a exposição e troca de ideias e hipóteses, assim, permite que o processo de aprendizagem torne-se mais rico e motivador. Por meio da interação entre os alunos, é possível criar um contexto social mais próximo da realidade, aumentando a efetividade da aprendizagem. Numa pesquisa sobre Habilidades Sociais (HS) de alunos do Ensino Fundamental, Pizato, Marturano, e Fontaine (2014) concluem que as HS mais desenvolvidas podem, “no meio escolar, favorecer as relações entre pares e estimular a função de suporte social do grupo de pares em situação de estresse.” (p.194).

Para Wallon (1975 in CÓRIA-SABINI; OLIVEIRA, 2002), a escola proporciona à criança a possibilidade de estabelecer relações diversificadas, de conviver num ambiente menos estruturado e estável do que o da família. Proporciona a participação em grupos, cuja integração inclui seguir regras, assumir tarefas e, principalmente, reconhecer suas capacidades e respeito por si e pelos outros.

A escola, enquanto um espaço significativo de interação social oferece ao aluno a oportunidade de conviver coletivamente. O aluno, frente a esta coletividade, lida com ideias, argumentos e ações diferentes dos seus. Decidir qual a atitude mais acertada apoiando-se nas suas convicções e de acordo com os princípios defendidos pelo grupo ao qual pertence, é o que colabora para a construção do aluno moralmente autônomo.

Ribeiro e Ramos (2013), em sua revisão da literatura, defendem os trabalhos em grupo colaborativos e afirmam que essa configuração contribui para a formação da autonomia:

O trabalho em grupos colaborativos – duplas ou trios de alunos – é uma estratégia que tem apresentado bons resultados em estudos realizados por vários pesquisadores (BROOKS; KORETSKY, 2011; BARBOSA; JÓFILL, 2004; TORRES, ALCÂNTARA; IRALA, 2004; VILCHES; GIL, 2011). Segundo esses autores, o trabalho por meio de grupos colaborativos contribui para o desenvolvimento da autonomia aos alunos. Permite que os participantes tomem decisões quanto à própria aprendizagem, principalmente, por meio do diálogo que se estabelece entre os

alunos da dupla. Nesse caso, o professor tem uma função de supervisão e de mediação do trabalho em realização, devendo intervir quando o grupo não encontra soluções ou quando ocorre algum conflito entre os participantes. (RIBEIRO; RAMOS, 2013, p.457).

O trabalho em grupo deve ser pautado em princípios que deem sustentação à convivência. É difícil refletir sobre uma construção coletiva que não esteja apoiada em pressupostos de ética, respeito e cidadania. Quando adotamos e defendemos o trabalho em grupo pautado em princípios de convivência, não deixamos de lado a importância do conflito (CORIA-SABINI; OLIVEIRA, 2002; SANTOS et al., 2014) como processo do grupo. Na convivência e na relação o conflito também está previsto, seja ele cognitivo ou relacional. Adotamos neste trabalho o conflito como um dos aspectos da troca que a dinâmica do trabalho em grupo favorece.

Numa proposta de ensino de Ciências por investigação, além da apropriação dos conceitos científicos, ao trabalhar em grupo, os alunos ampliam suas possibilidades de interação social. Há nessa modalidade de trabalho a possibilidade de construção de conhecimentos da ordem social: troca de ideias, consideração da ideia do outro e valorização do trabalho em equipe, dentre tantos os frutos da interação social. Acreditamos o processo de trabalho em grupo e consequente construção de conhecimentos do campo social, favorecido pelo caráter investigativo do ensino de Ciências, contribua para a construção da autonomia moral.

O conceito Autonomia Moral provém das pesquisas de Piaget (1977) sobre a construção da moralidade pela criança. A autonomia moral é a capacidade de decidir por si próprio quais as atitudes mais pertinentes dentro do contexto no qual o indivíduo está inserido.

Ao adotarmos os princípios construtivistas de ensino e aprendizagem, entendemos que a moralidade, enquanto conhecimento, não pode ser passada, ao contrário, é construída pelo indivíduo na relação com o meio em que vive. A partir de Piaget, alguns autores (KAMII; DE VRIES 1985,1991; LA TAILLE, 1998, 1999, 2001, PUIG, 1998; VINHA; TOGNETTA, 2009; MULLER; ALENCAR, 2012; SILVA et.al., 2014), dentre outros, remetem-se à concepção de autonomia moral quando suas investigações compreendem a interação social em sala de aula, a percepção das crianças a respeito de conflitos morais ou ainda a relação das crianças com seus pares.

Segundo La Taille,

[...] no plano psicológico, a autonomia moral é vista como resultado de uma interação cooperativa com os demais membros de uma sociedade. Não é, portanto, imposta de fora para dentro, mas sim construída pelo sujeito em interações sociais pautadas nos valores e regras da autonomia moral. Tais intenções desencadeiam o que Piaget chama de processo de descentração, ou seja, a capacidade se colocar no ponto de vista de outras pessoas para melhor compreendê-las e, reciprocamente,

melhor compreender o próprio ponto de vista (tomando consciência de sua 'situação' e, decorrentemente, de seus limites). (LA TAILLE, 1998, p.13).

A interação social é um elemento de suma importância na promoção da autonomia moral. Se a autonomia moral é vista como resultado de uma interação cooperativa com os demais membros de uma sociedade, ela pode ser construída na relação entre alunos no trabalho em grupo durante as aulas de Ciências.

A nova Base Nacional Comum Curricular² (BNCC – MEC - 2015), documento elaborado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e disponibilizado na internet, traz alguns objetivos e princípios norteadores da formação para o educando durante a educação básica. Dentre eles, destacamos:

Desenvolver, aperfeiçoar, reconhecer e valorizar suas próprias qualidades, prezar e cultivar o convívio afetivo e social, fazer-se respeitar e promover o respeito ao outro, para que sejam apreciados sem discriminação por etnia, origem, idade, gênero, condição física ou social, convicções ou créditos. (BRASIL, 2015, p.08, grifo nosso).

Seja sob a concepção de interação social ou convívio afetivo e social, o que defendemos aqui é a qualidade das interações que podem ser construídas nas aulas de Ciências e sua importância na formação do educando nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

O trabalho em grupo em aulas investigativas de Ciências, além de contribuir com a construção e fortalecimento das relações nos aspectos social e afetivo, proporciona também a troca entre os pares, prática comum e defendida no meio acadêmico, própria da cultura científica e que deve ser incentivada nessas aulas.

A respeito da importância do trabalho em grupo, temos os trabalhos de Sarabia (2000), Cória-Sabini e Oliveira (2002), Vilches e Gil Perez (2011), Ribeiro e Ramos (2013), que partem do pressuposto das pesquisas sobre o caráter social da construção do conhecimento. O trabalho em grupo defendido aqui prevê muito mais do que o ajuntamento dos seus integrantes. É uma metodologia de trabalho que prevê interação, troca de ideias, opiniões e reflexão motivadas por uma proposta problematizadora, que desencadeie, verdadeiramente, a necessidade grupal de resolução.

É preciso, então, que cada membro do grupo encontre seu espaço nas relações interativas, garanta a sua autonomia e, por conseguinte a sua identidade pessoal. É possível, também, que os alunos vivenciem esses diferentes níveis em diferentes situações na sala de aula.

² <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> .Segundo informações do próprio *site* (consultado em 01/02/2016), a versão preliminar do texto, publicada em 16/09/2015, estará disponível para consulta pública até o dia 15/03/2016.

Contexto da Pesquisa e Proposta de Análise

A pesquisa relatada neste artigo se passa em salas de aula de Ciências de 4º e 5ºano do Ensino Fundamental em escolas públicas da cidade de São Paulo. As duas escolas pesquisadas participam de projetos de formação continuada dos seus professores e coordenadores pedagógicos no LaPEF-USP.

A coleta de dados se deu por meio de registro em vídeo do trabalho em grupo enquanto os alunos participavam da atividade de Conhecimento Físico “O Problema do Submarino”. Nessa atividade, os alunos tem um modelo de submarino³, um bocal de plástico para assoprar e sugar o ar e um balde com água, onde o submarino afundará e flutuará. O problema é proposto aos alunos de forma a incentivá-los a descobrir o que deve ser feito para o submarino afundar e flutuar na água (CARVALHO et. al., 2010). Acreditamos que o registro em vídeo destas aulas favoreça a coleta e análise dos dados uma vez que apresenta a sala de aula e seu contexto, mostrando a dinâmica da aula, a relação professor-aluno e a relação aluno-aluno. As aulas analisadas foram assistidas e transcritas. O nosso olhar para este material teve como objetivo:

(...) ver aquilo que não foi possível observar durante a aplicação do experimento em sala de aula e, mesmo descobrir fatos que só se revelam quando assistimos a fita várias vezes (CARVALHO, 1996, p. 06).

Enquanto foco de análise, observamos a gravação em vídeo das aulas de Conhecimento Físico, principalmente nos momentos em que os alunos trabalharam em grupo. Para a análise de dados, elegemos as atitudes dos alunos que buscávamos para a solução do nosso problema de pesquisa: quais são as atitudes dos alunos enquanto trabalham em grupo na resolução de problemas investigativos em aulas de Ciências? Após assistir às aulas gravadas e ler as transcrições, elencamos os episódios de ensino onde claramente apareceram as atitudes que acreditamos serem pertinentes à nossa discussão.

O episódio de ensino é, assim, uma parte do ensino. É o conjunto de ações que desencadeia o processo de busca da resposta do problema em questão. (MOURA, 1992, p.77).

Procuramos, a partir das imagens obtidas nas aulas filmadas, observar a relação entre os integrantes do grupo enquanto agiam para solucionar o problema físico apresentado. Buscamos e analisamos os episódios de ensino que evidenciam atitudes que entendemos como importantes e presentes na construção da cultura científica e que devem ser proporcionadas nas aulas de Ciências.

Para analisar as atitudes dos alunos nas aulas de Ciências que utilizam a metodologia das atividades de Conhecimento Físico, adotaremos a definição de atitude apresentada por

³ O submarino “pode ser construído com um pequeno frasco plástico. Deve ter dois orifícios: um para entrada e saída do ar, através de uma pequena mangueira, e outro para entrada e saída da água.” (CARVALHO et. al., 2010, p.69).

Pozo e Gómez Crespo (1998, p.47): “Tendências de aproximação ou distância com respeito a algo, que se traduzem em predisposições ou prejuízos que determinam a conduta das pessoas.”.

Tomando por referencial o conceito de *Autonomia Moral*, selecionamos os episódios de ensino que evidenciaram interação cooperativa, por meio das atitudes de cooperação (operar junto), participação, descentração (ver a situação a partir de um ponto de vista diferente do próprio). Acreditamos que essas atitudes são sustentadas por princípios de ética, respeito e solidariedade. Princípios estes que defendemos neste trabalho e que fazem parte da formação da Autonomia Moral. Lembramos que o trabalho em grupo pode ter momentos de conflito, choque de ideias ou discordâncias. Sabemos que posturas individualistas não comportam as qualidades da formação da autonomia moral, porém, incorporamos o conflito à nossa pesquisa, pois ele existe e está presente na relação do grupo.

Tais categorias de análise são fruto das nossas reflexões a respeito do que acreditamos como atitude para o trabalho em grupo, junto com um estudo apurado da teoria discutida neste trabalho. As categorias que apresentaremos a seguir nortearão a análise deste trabalho e, num primeiro momento, a seleção dos episódios de ensino.

Nosso olhar estará voltado para as atitudes dos alunos no momento de interação social, na busca de episódios em que os mesmos apresentem diferentes posturas na sua relação com o grupo. Diante disso, elegeremos como episódios de ensino, ou seja, “aquele momento em que fica evidente a situação que queremos investigar” (CARVALHO, 1996, p.06), os contextos que possam ser relacionados às categorias:

Quadro 01 – Categorias de Análise

Categoria Interação e Participação

As manifestações do aluno no contexto do trabalho em grupo que evidenciam sua atitude de participação e interação com o grupo.

Categoria Descentração e Cooperação

As manifestações do aluno que demonstrem atitudes de descentração, no qual ele consegue ver um ponto de vista diferente do seu.

Categoria Conflito

As manifestações do aluno que demonstrem atitudes de convivência com valores (opiniões ou atitudes) antagônicos e conflitantes.

Fonte: material produzido na pesquisa.

As categorias de análise apresentadas acima nos auxiliarão a considerar a qualidade da relação entre os integrantes do grupo. Acreditamos que, uma vez posicionados em grupo para resolver uma atividade investigativa, os alunos são convidados a interagir. A interação pode ou não acontecer e, quando acontece, se dá de diferentes formas. Nossa análise buscará

predicados para a relação existente entre os componentes dos grupos a partir das três categorias assinaladas acima.

De acordo com a **categoria Interação e Participação** -*As manifestações do aluno no contexto do trabalho em grupo que evidenciam sua atitude participação e interação com o grupo*- vamos destacar os episódios de ensino que mostrem as atitudes tanto de participação como de interação com o grupo. Os alunos podem estar dispostos em grupo, porém sem interagir entre si. O trabalho individual dentro do contexto do grupo pode acontecer. Os alunos poderiam estar dispostos em grupo, porém agindo individualmente, sem a interferência ou o intercâmbio com os outros colegas, o que configuraria a ausência de interação. Cada integrante do grupo poderia tentar resolver o problema apresentado por si só.

Uma das nossas hipóteses de pesquisa é que a proposta de trabalho com as atividades de Conhecimento Físico facilita a interação dos alunos e, a partir desta premissa, estabelecemos a **categoria Interação e Participação** como uma das categorias de análise. Percebemos na relação entre os integrantes dos grupos momentos nos quais demonstrem atitudes de interação e participação. Analisamos se cada integrante do grupo dialoga com seus colegas, se sugere alguma ação diferente para solucionar o problema, se pede sugestão para os colegas, ou ainda interage com outros grupos da sala de aula, seja observando suas ações ou pedindo ajuda para a solução do problema. Dentro da **categoria Interação e Participação** podemos considerar também as atitudes de participação, ou seja, os momentos de envolvimento dos alunos no trabalho do grupo. Pretendemos relatar os episódios de ensino nos quais os alunos colocam-se presentes no trabalho, demonstrando assim, uma atitude participativa.

Na **categoria Descentração e Cooperação** -*As manifestações do aluno que demonstrem atitudes de descentração, no qual ele consegue ver um ponto de vista diferente do seu*- classificamos os episódios de ensino nos quais os alunos demonstraram atitudes de descentração, desencadeando assim, atitudes de cooperação com um ou mais integrantes do grupo. Relacionamos os conceitos de descentração e cooperação. A atitude de cooperação acontece a partir da descentração. O aluno consegue cooperar, pois se coloca no lugar do outro, operando junto. Uma atitude ocorre junto com a outra. O indivíduo precisa descentrar para operar junto. Na atitude de “co-operação” (KAMII; DeVRIES, 1991). Está prevista uma postura descentralizadora por parte do aluno.

Acreditamos que a atitude de cooperação apresentada na **categoria Descentração e Cooperação**, também seja facilitada pela dinâmica do trabalho que pesquisamos, as atividades de Conhecimento Físico. Os alunos estão em grupo e com uma situação-problema a ser resolvida. A atitude descentralizadora e cooperativa, a nosso ver, facilitará a solução do

problema pelo grupo, uma vez que cada integrante toma a consciência do real significado do trabalho em grupo: trabalhar junto; operar junto; cooperar.

Buscamos, nos episódios de ensino analisados, destacar as atitudes dos alunos que manifestem cooperação e descentração. Consideramos os momentos nos quais o aluno abre mão do seu ponto de vista e aceita a sugestão do seu colega, ou que demonstra atentar para alguma opinião diferente da sua. Buscamos também, de acordo com a **categoria Descentração e Cooperação**, atitudes que demonstrem parceria, consideração com a ideia do outro, compreensão frente ao erro ou dúvida do colega ou também colaboração entre os membros do grupo. Tais atitudes demonstram cooperação com o grupo e partem de uma atitude inicial de descentração.

Uma vez que os alunos estão dispostos em grupo e colocando-se em relação, podemos também nos deparar com conflitos, choque de ideias, desavenças. Estas situações podem aparecer no trabalho em grupo e estão previstas, uma vez que os alunos têm liberdade para expor suas opiniões e discutir sobre elas. Procuramos, com a **categoria Conflito - As manifestações do aluno que demonstrem atitudes de convivência com valores (opiniões ou atitudes) antagônicas e conflitantes.** - contemplar as atitudes dos alunos que demonstrem a sua relação com opiniões e atitudes antagônicas às suas.

Entendemos a relevância da oportunidade do trabalho em grupo enquanto um recurso de troca de experiência e defendemos o valor da construção de relações pautadas em princípios de respeito, cooperação e solidariedade. A partir dessa compreensão, acreditamos que a construção de tais princípios se dê no exercício da relação com o grupo, e, neste exercício, a vivência com valores antagônicos aos seus ajuda o indivíduo a refletir sobre suas atitudes e construir a que julga mais adequada para a situação vigente.

Apesar de o conflito parecer, num primeiro momento, como aspecto negativo, procuramos observá-lo nos episódios de ensino, pois acreditamos que o confronto de ideias também faz parte da interação entre membros de um grupo e acreditamos também na riqueza de possibilidades que este embate pode proporcionar.

A análise a partir da **categoria Conflito** discutirá sobre os episódios de ensino que demonstrem atitudes conflitantes entre os alunos. Observaremos momentos de discordância, atitudes de desacordo e desavenças entre os integrantes do grupo. Entendemos ainda a importância do lugar social que cada integrante do grupo construa na relação com os colegas, garantindo assim a sua autonomia e, por conseguinte, a sua identidade.

Uma vez selecionados os episódios de ensino, procuramos analisá-los de acordo com as categorias apresentadas. Vale lembrar que a discussão sobre atitudes e a observação das mesmas em sala de aula é um processo característico. Durante a análise levaremos em

consideração o contexto no qual cada grupo está inserido e acreditamos que alguns episódios contemplarão mais do que uma única categoria de análise.

Análise dos Dados

As atitudes estudadas nesta pesquisa aparecem para nós a partir da interação entre os integrantes do grupo. Nosso foco de análise será a forma como eles se relacionam, uma vez que a proposta de trabalho das atividades de Conhecimento Físico é em grupo e prevê a interação constante entre seus integrantes. Neste artigo, focaremos nossa discussão em alguns episódios de ensino de um grupo de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. Vale lembrar que a pesquisa a qual este texto se refere analisou o trabalho de quatro grupos.

O grupo analisado é composto por quatro integrantes, do 4º ano do Ensino Fundamental, dois meninos e duas meninas: Bruna, Caio, Kátia e Nelson. Os alunos têm, em média, nove anos de idade. Eles possuem um kit do material necessário para a atividade “Problema do Submarino⁴” e devem, em grupo, resolver o problema proposto pela professora:

Professora (P)- Isso aqui vai ser o nosso submarino. O problema de vocês... O que que o submarino faz?

Algum Aluno - *Afunda.*

P - Ele só afunda?

Os alunos balbuciam.

Outro Aluno - *Ele flutua*

P - Isso, ele faz as duas coisas. Ele afunda e ele, flutua. Então o problema de vocês vai ser fazer exatamente o que faz um submarino. Esse vai ser o mar de vocês (mostra o balde) e esse o submarino (mostra o recipiente). Então vocês vão ter que fazer o que?

Alunos - Flutuar e afundar.

P - Flutuar e afundar, as duas coisas. Outra coisinha, isso aqui (mostra o canudo) tem 4 em cada grupo, os grupos de 5 eu vou dar mais um. Isso aqui é para cada criança. Se você for pôr alguma coisa na boca, tem que pôr isso aqui. Se ela vai pôr a boca no mesmo lugar que você pôs, você tira o seu canudinho e ela põe o dela (turnos 01 a 07).

O grupo começa a trabalhar para solucionar o problema físico apresentado.

Quadro 02 – Episódios de ensino 10 a 14: alunos começam a trabalhar em grupo

Turno	Autor da fala	Transcrição	Contexto do trabalho
10	Professora (P)	Gente! Então, qual é o problema de vocês? O que vocês têm que fazer? Qual é o problema?	Professora se aproxima do grupo e retoma o problema.
11	Nelson	Que ele flutue. É a nossa missão.	
12	Nelson	Enche até um certo... certo tamanho. (o balde de água).	
13	Bruna	Aqui ó, mais ou menos. (aponta uma certa altura do balde) Quando eu falar 'desliga' eu vou desligar.	
14	Nelson	Deixa, deixa, deixa.	
15	Caio	Alô, alô (brincando com o microfone da filmagem).	

Fonte: dados da pesquisa.

⁴ Carvalho et. al. (2010, p. 68).

Neste primeiro momento do trabalho em grupo, Nelson e Bruna começam a encher o balde e discutem a quantidade de água necessária. A interação (**categoria Interação e Participação**) entre estes dois integrantes do grupo acontece nas primeiras ações para resolver o problema. Bruna e Nelson começam a discutir sobre a quantidade adequada de água. Acreditamos que a interação acontece neste momento também pois, além de encher o balde em dupla (ação) eles discutem acerca da quantidade.

No turno 11, Nelson afirma que fazer o submarino flutuar é missão do grupo, ou em suas palavras: “É a nossa missão”. Podemos afirmar que, neste momento, Nelson assume o caráter coletivo do trabalho, chamando-o de missão do grupo.

No episódio de ensino acima, a atitude que predominou entre os participantes Nelson e Bruna foi de interação (**categoria Interação e Participação**). Karen ainda não se pronunciou frente ao grupo e Caio, neste momento, está mais envolvido com o microfone (turno 15), pois brinca como mesmo enquanto os colegas começam a encher o balde.

Quadro 03- Episódios de ensino 16 a 20: processo de trabalho em grupo.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Contexto do trabalho
16	Nelson	Aí tá bom, chega, chega. Assim o 'kuski' não vai aguentar. (o Nelson nomeou assim o submarino, em homenagem ao submarino russo Kursk que naquela época afundou).	Nelson já relaciona a atividade com o cotidiano. Kátia inicia sua interação com o grupo.
17	Katia	Apressado!	
18	Nelson	Chega até aqui, ó. Foi você quem pediu, agora aguenta...	
19	Bruna	Tá bom.	
20	Todos	Fecha, fecha, fecha...	

Fonte: dados da pesquisa.

Neste episódio de ensino a interação (**categoria Interação e Participação**) continua centralizada em Nelson e Bruna. Porém, temos algumas diferenças. No turno 17 Kátia chama Nelson de apressado. Poderíamos analisar este turno como **categoria Conflito** e de certa forma o é, mas devemos afirmar também que esta é a primeira interação de Kátia no grupo. É o primeiro momento em que ela se coloca e, para nós é mais importante a sua interação com o grupo (**categoria Interação e Participação**) do que a mensagem de “apressado” que passou para Nelson. Neste caso, chamar o aluno de apressado não chegou a gerar confronto de ideias ou atitudes.

No turno 20, observamos que os componentes do grupo, em coro, solicitam que Nelson feche a torneira, pois acreditam que o balde já está cheio o bastante. Este episódio nos mostra interação (**categoria Interação e Participação**) entre todos os componentes do grupo e participação de cada qual na atividade proposta, afinal preocupam-se com uma das tarefas presentes na atividade que é encher o balde de água e sugerem uma ação diferente para o colega Nelson.

Quadro 04 - Episódios de ensino 34 a 42: alunos têm suas primeiras tentativas de resolução do problema.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Cenário da aula
34	Nelson	Vamos tentar. Então vai	Os integrantes do grupo trabalham para a solução do problema apresentado. Caio e Kátia participam
35	Bruna	Coloca aí. (o canudinho para o Caio)	
36		Quando o Caio assopra no canudo e saem bolhas pelo submarino todos dão risadas.	
37	Nelson	Soltou, soltou. Vai soprando, vai soprando. Agora solta, solta, para pra ver um negócio. Tem que fazer ele afundar.	
38	Katia	Não, para você.	
39	Nelson	Calma, calma. Tá afundando.	
40	Caio	Eu engoli água	
41	Nelson	Ah, já sei como é que funciona. Com água dentro dele ele afunda, aí quando a gente assopra ele sobe.	
42		O submarino já havia afundado um pouco e então o Caio começa a assoprar e ele sobe.	

Fonte: dados da pesquisa.

Este episódio de ensino mostra-nos interação (**categoria Interação e Participação**) entre todos os integrantes do grupo. Caio age sobre o material para resolver o problema a partir da indicação de Bruna sobre o canudinho. O incentivo de Bruna desencadeia a ação de Caio. Nestes turnos (35 e 36) observamos então, atitudes de interação (**categoria Interação e Participação**).

No turno seguinte, 37, Nelson incentiva Caio nas suas ações. Sugere que o colega assopre e solte o ar. Nelson está motivado a resolver o problema. Logo, não podemos afirmar que sua atitude é de cooperação, uma vez que ele direciona as ações do colega de acordo com o que ele, Nelson, quer observar. A atitude que prevalece neste episódio de ensino também é de interação.

Kátia não age sobre o experimento. No turno 38, ela diz enfaticamente para Nelson parar de opinar sobre as ações de Caio. Esta fala demonstra-nos conflito de opiniões (**categoria Conflito**). Nelson vivencia esta crítica e, motivado com a possibilidade de resolver o problema, pede calma à Kátia (turno 39). Ele evita o conflito, mas não deixa a interação de lado (**categoria Interação e Participação**).

No turno 41 Nelson verbaliza a solução do problema para os colegas. No turno seguinte, 42, Caio age de acordo com a explicação de Nelson e consegue fazer o submarino terminar de afundar e depois flutuar. Neste episódio notamos também atitude de interação (**categoria Interação e Participação**) entre Nelson que sugere a solução do problema e Caio que a experimenta.

Além da interação, temos também atitude de descentração de ambos (**categoria Descentração e Cooperação**). Nelson coopera quando apresenta sua hipótese de resolução do problema ao amigo, afinal poderia esperar, experimentar sozinho e ficar como mérito da

resolução do problema. Caio, por sua vez, também coopera quando abre mão das suas tentativas e aceita a sugestão do colega.

Quadro 05 - Episódios de ensino 43 a 50: Caio e Nelson solucionam o problema.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Cenário da aula
43	Bruna	Ah vai, deixa alguém assoprar não é só você não.	Caio já conseguiu solucionar o problema proposto. Caio e Nelson tentam explicar a solução do problema.
44		Nelson busca a Professora que pergunta como eles fizeram para funcionar.	
45	Caio	A gente assopra para flutuar, não é.... e.e.e...	
46	Nelson	Vai, assopra, assopra!	
47	Nelson	Aí ele flutua. Agora você solta o ar... Solta, solta.	
48	Nelson	Vai, empresta aí. (o canudo) Aí, vou fazer um curso de resgate do 'Kuski', o submarino russo.	
49	Nelson	-Eita p**, aqui tem um caninho.	
50	Bruna	Tó pr'ocê. (para o Nelson)	

Fonte: dados da pesquisa.

No início deste episódio, Bruna solicita a Caio que deixe outro integrante do grupo (talvez ela) assumir o experimento. A aluna propõe uma polêmica (**categoria Conflito**) e encontra eco na sua reivindicação. Caio interage (**categoria Interação e Participação**) com Bruna quando cede o material. Não podemos analisar este ato como descentração, pois, Caio só cede o material após a reclamação da colega.

No turno 44, Nelson chama a professora para contar como resolveram o experimento. Caio começa a relatar para a professora como realizou e ao mesmo tempo Nelson pede ao colega que demonstre a solução do problema (turnos 45, 46 e 47). A interação (**categoria Interação e Participação**) entre os dois se dá na tentativa de explicar para a professora. Interação, pois, enquanto Caio explica verbalmente, Nelson recomenda que ele demonstre.

Nelson pede o canudo para Bruna (turno 48). A colega cede o material para ele. A atitude de Bruna, neste momento é de interação (**categoria Interação e Participação**), pois se coloca em relação com o colega e passa o material para ele, após sua solicitação.

Lembramos que Bruna reivindicou o material no turno 43 e foi atendida pelo colega Caio. Mais adiante, no turno 50 ela atende à solicitação de Nelson e passa o material. Teve seu pedido respeitado e atende ao pedido do outro colega.

Quadro 06 - Episódios de ensino 69 a 76: explicação à colega sobre a resolução do problema.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Cenário da aula
69	Professora	Agora deixa todo mundo fazer. Deixa ela fazer também.	Após orientação da professora, Nelson ajuda Bruna a resolver o experimento
70	Nelson	Está difícil. (tirar o canudinho)	
71	Bruna	Será que eu vou conseguir?	
72	Nelson	Você tem que assoprar e depois deixa só aberto.	
73	Nelson	Pronto, vai. Vai, vai, mais força. Pra afundar você suga.	
74	Nelson	Vai, vai, vai, mais forte. Agora faz ele flutuar. Faz... Ele flutuar.	
75	Nelson	É o resgate do Kuski, o submarino russo.	
76	Nelson	Faz ele agora afundar. Tá bom, tá bom.	

Fonte: dados da pesquisa.

Após solicitação da professora (turno 69), Nelson passa o material do experimento para Bruna. A aluna fica em dúvida se conseguirá ou não resolver o experimento e, do turno 72 ao 76 conta com a cooperação (**categoria Descentração e Cooperação**) de Nelson para realizar o experimento.

Nelson verbaliza em diferentes turnos palavras de incentivo para a colega (turnos 72, 73, 76). Esta torcida configura uma atitude de descentração (**categoria Descentração e Cooperação**). Nelson está preocupado com o sucesso da amiga na resolução do experimento, ou seja, abre mão da sua ação para envolver-se com a ação da colega.

Quadro 07 – Episódios de ensino 118 a 122: tentativas do grupo de resolver o problema.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Cenário da aula
118	Professora	Pessoal, tem que fazer o submarino ficar no meio e parado. Não por no meio e pronto.	Os alunos estão com dúvida quanto ao local onde o submarino precisa ficar parado.
119		Nelson faz alguma pergunta sobre o nível da água.	
120	Kátia	Não, no meio.	
121	Bruna	É no meio Caio... não Nelson.	
122	Nelson	Deixa ele parado, o submarino. Deixa ele com pressão.	

Fonte: dados da pesquisa

Neste episódio de ensino observamos atitude de interação (**categoria Interação e Participação**) entre todos os integrantes do grupo. Nelson, no turno 119, expõe uma dúvida ao grupo e Kátia, no turno seguinte, responde à questão do colega. Além da interação já apontada, destacamos a atitude de cooperação (**categoria Descentração e Cooperação**) de Kátia ao tentar responder a dúvida do colega.

Neste momento é Caio quem manipula o material e recebe sugestões de Bruna e Nelson nos turnos 121 e 122. Novamente deparamo-nos com atitudes de interação entre os integrantes do grupo, de acordo com a **categoria Interação e Participação** de análise.

Quadro 08 – Episódios de ensino 123 a 135: tentativas do grupo de resolver o problema.

Turno	Autor da fala	Transcrição	Cenário da aula
123	Nelson	Deixa ele parado, o submarino. Deixa ele com pressão.	Os alunos tentam resolver o problema e têm dúvida quanto à indicação do mesmo.
124	Professora	O que vocês têm que fazer para ele ficar parado onde ele está?	
125	Nelson	Sobe um pouco... (incompreensível).	
126	Bruna	Não sobe, desce. Que aí ele vai parar.	
127	Nelson	Parar onde? No meio, né, ô. Não é para ficar no chão.	
128	Nelson	Onde é que é o meio? Você sabe, por acaso? O meio deste balde.	
129	Bruna	Eu não.	
130	Nelson	E ainda fala o que tem que fazer.	
131	Nelson	Faz ele subir um pouco.	
132	Nelson	Vai, deixa.	
133	Caio	Calma aí, deixa eu ver, não mexe, não mexe.	
134	Nelson	O quê?	
135	Bruna	Aí não é o meio.	

Fonte: dados da pesquisa.

Neste episódio de ensino, Nelson verbaliza para seus colegas a sua dúvida em localizar o “meio do balde”, o que configura interação. Bruna tenta solucionar a questão e opina na ação do colega sobre o objeto. Nelson questiona Bruna sobre a localização do “meio do balde” (turno 128). A colega não sabe responder e Nelson a repreende com a frase: “E ainda fala o que tem que fazer”. Nestes turnos, 128 a 130, observamos opiniões conflitantes entre Bruna e Nelson (**categoria Conflito**). Abaixo, turno 133, Caio solicita calma ao colega e no turno 135 Bruna volta a expor sua opinião. Nestes dois turnos atentamos para atitudes de interação entre Caio, Bruna e Nelson. Mesmo após a crítica de Nelson no turno 130 Bruna continua a interagir com os colegas e o trabalho em grupo continua.

Na análise das interações desse grupo, notadamente, Nelson é o aluno que aparenta mais envolvimento e preocupação com a resolução do problema. Apesar de o grupo ter apenas um kit de material para o experimento, ele consegue em vários momentos dividir a ação. Sugere, dá dicas, discute com os colegas. As atitudes predominantes nas ações de Nelson durante o experimento e na relação com o grupo são, em sua grande maioria de interação (**categoria Interação e Participação**) e descentração (**categoria Descentração e Cooperação**).

O trabalho deste grupo, desde a proposta do problema pela professora (turno 1 a 8) até o final do experimento (turno 152) teve vinte e um minutos de duração.

Considerações finais

O trabalho em grupo defendido aqui é analisado dentro da proposta de ensino de Ciências por investigação que, por sua vez, é entendida enquanto uma abordagem didática (SASSERON, 2015). Nesse sentido, é uma oportunidade rica para os alunos conviverem com

opiniões e atitudes contrárias ou antagônicas às suas e trabalharemos para, na relação com seus pares, construir a sua autonomia moral. Analisamos uma abordagem didática que prevê interação, troca de ideias, opiniões e reflexão motivadas por uma proposta problematizadora, que desencadeie, verdadeiramente, a necessidade grupal de resolução.

Quanto à proposta deste artigo, *estudar as interações sociais em aulas investigativas*, podemos assinalar que os alunos envolvidos em atividades investigativas de Ciências que preveem a oportunidade de trabalhar em grupo, podem expressar diferentes atitudes estando em processo de construção da autonomia moral.

O que nos chamou a atenção no conceito de autonomia moral é que o indivíduo decide sobre suas atitudes, ao invés de seguir sem questionar regras ou conceitos morais impostos. Para que o indivíduo possa decidir sobre a ação e a atitude mais adequadas, precisa viver situações que o ensinem a deliberar sobre elas. Assim, podemos relacionar alguns resultados desta pesquisa. Dentre as diferentes atitudes vividas por estes alunos observamos que as de interação, descentração e cooperação prevalecem. A análise dos dados aponta alguns indícios desta manifestação. Lembramos que atitudes de conflito, discordância e confronto também apareceram no trabalho. Apesar de representar a minoria no conjunto da análise, consideramos importante a oportunidade e a liberdade que os alunos têm de expressar tais atitudes. De acordo com a literatura estudada, as atitudes não são estanques; estão em formação, justamente na relação com o grupo. Observamos isso durante nossa análise, pois, em vários momentos, num mesmo grupo, seus integrantes demonstraram atitudes diferentes, ora de conflito, ora de participação e cooperação.

Ao analisarmos nossos resultados com a literatura estudada, percebemos reverberação com o vasto material acadêmico sobre a importância do trabalho em grupo e das interações sociais em sala de aula. Encontramos também um amplo material acerca das características e formação da autonomia moral, porém, não nos deparamos com trabalhos que relacionem tanto as interações sociais, quanto a formação da autonomia moral com o ensino de Ciências por Investigação. Acreditamos que essa relação da abordagem didática investigativa com as possibilidades de construção dos conhecimentos sociais e da autonomia moral, a partir do trabalho em grupo, seja a contribuição mais significativa do nosso trabalho.

Enquanto pesquisa acadêmica, deixamos também algumas questões não tratadas aqui, mas que poderão ampliar as reflexões, em pesquisas futuras, a respeito do trabalho em grupo nas aulas de Ciências. Analisamos as atitudes dos alunos enquanto trabalhavam em pequenos grupos, de quatro ou cinco integrantes. Podemos questionar se as atitudes apresentadas aqui podem aparecer em momentos de discussão coletiva, ou em situações de trabalho com a sala como um todo. Nossa amostra limitou-se a uma sala de aula de Ensino Fundamental. Podemos também propor a ampliação do corpus de pesquisa, seja para demais

anos do ensino fundamental ou para regiões diferentes da pesquisada. Acreditamos, com os dados apresentados aqui, que a atividade problematizadora oportuniza a vivência e interação de diferentes atitudes, porém, a amostragem precisa ser ampliada para afirmarmos que essa oportunidade se dê em diferentes contextos de ensino de Ciências por investigação e com outras crianças, além das estudadas aqui.

Por fim, defendemos o trabalho em grupo presente nas atividades investigativas de Ciências pela oportunidade de interação, participação, construção e conflito oportunizados. Defendemos esta proposta de trabalho, pela chance que o aluno tem de vivenciar, na relação com seus pares, a diversidade de atitudes e conseqüente formação da autonomia moral.

Referências

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/44/203>>. Acesso em: 11.03.2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular / Secretaria de Educação Básica*. – Brasília: MEC, SEB, 2015.
- CAPECCHI, M. C. *Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de física*. Tese de doutorado em Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- CARVALHO, A. M. P. O uso do vídeo na tomada de dados: pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. *Pro-Posições*, v.7, n.1 (19), p. 5-13, 1996.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. ; BARROS, M. A. ; GONÇALVES, M. E. R. ; REY, R. C. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 2010.
- CARVALHO (org). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CÓRIA – SABINI, M. A.; OLIVEIRA, V. K. *Construindo valores humanos na escola*; Campinas; SP: Papirus, 2002.
- DEBOER, G. E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of research in science teaching*, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, v. 9, n. 5, p. 31-40, 1999.
- GIL PÉREZ, D.; CASTRO, P. V. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las ciencias*, v. 14, n. 2, p. 155–163, 1996.
- HURD, P.D. Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science education*, v. 82, n.

3, p. 407-416, 1998.

KAMII, C.; DEVRIES, R. O conhecimento físico na educação pré-escolar: implicações da teoria de Piaget. Tradução de Maria Cristina R. Goulart. 1985.

KAMII, C.; DEVRIES, R. *Piaget para a educação pré-escolar*. Artes Medicas, 1991.

LA TAILLE, Y.; Prefácio à edição brasileira. In: PUIG, J. M. *A construção da Personalidade Moral*. São Paulo: Ática. 1998. p.7-15

LA TAILLE, Y. *Autoridade na escola*. São Paulo: Summus, 1999.

LA TAILLE, Y. Desenvolvimento Moral: A polidez segundo as crianças; In: *Cadernos de Pesquisa*; n. 114; p.89-119. 2001.

LOCATELLI, R. J.; CARVALHO, A. M. P. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em ciências*, v. 7, n. 3, p. 18-36, 2007.

MOURA, M. O. *A construção do signo numérico em situação de ensino*. Tese de doutorado em Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MULLER, A.; ALENCAR, H. M.C. Educação moral: o aprender e o ensinar sobre justiça na escola, *Educação e Pesquisa*, v. 38, n. 2, p. 453-468, 2012.

MUNFORD, D., LIMA, M.E.C.C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, n. 1, 2007.

MUNFORD, D.; TELES, A. P. S. S. Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de Ciências. *Ensaio - Pesquisa Educação em Ciência*, v. 17, n. spe, p. 161-185, 2015.

PEREIRA, L.L. *O desenvolvimento de competências científicas nas perspectivas do ensino de Ciências por investigação e do programa internacional de avaliação de estudantes: a procura de possíveis pontos de convergência e tensão*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

PIAGET, J. *O julgamento moral na criança*. Editora Mestre Jou. São Paulo, 1977.

PIZATO, E. C. G.; MARTURANO, E. M.; FONTAINE, A. V. Trajetórias de habilidades sociais e problemas de comportamento no ensino fundamental: influência da educação infantil. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 27, n. 1, p. 189-197, 2014.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A. Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid : Morata.1998

PUIG, J. M. *A construção da Personalidade Moral*. São Paulo: Ática, 1998.

RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. Grupos Colaborativos como Estratégia de Aprendizagem em Aulas de Química/Collaborative Groups as a Strategy of Teaching in Chemistry Classes. *Acta Scientiae*, v. 14, n. 3, p. 456-471, 2013.

- ROTH, W. M.; LAWLESS, D. Scientific investigations, metaphorical gestures, and the emergence of abstract scientific concepts. *Learning and instruction*, v. 12, n. 3, p. 285-304, 2002.
- SANTOS, D. L.; PRESTES, A. C.; FREITAS, L. B.; Estratégias de professoras de educação infantil para resolução de conflitos entre crianças. *Psicologia Escolar e Educacional*, Maringá, v. 18, n. 2, p. 247-254, 2014.
- SARABIA, B. A aprendizagem e o ensino de atitudes. In: COLL, C. *Os conteúdos na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. p.153-165.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. 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.
- SASSERON, L.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16, n. 1; p. 59-77, 2011.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.
- SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. *Ensino de ciências por investigação*. São Carlos, SP: CDCC/Compacta Gráfica e Editora Ltda, 2009.
- SILVA, E.P., SILVA, L.C.F.; MONTOYA, A.O.D. Educação moral: de Durkheim a Piaget. *Luminária*, v.16, n.02, p. 1-26, 2014.
- TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.
- VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D. El trabajo cooperativo en las clases de ciencias: una estrategia imprescindible pero ún infrautilizada. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, p. 73-79, 2011.
- VINHA, T. P.; TOGNETTA, L. R. P. Construindo a autonomia moral na escola: os conflitos interpessoais e a aprendizagem dos valores. *Revista Diálogo Educacional*, v. 9, n. 28, p. 525-540, 2009.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

SOBRE AS AUTORAS

LUCIANA SEDANO. Possui graduação em Pedagogia, mestrado e doutorado pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Doze anos de experiência na docência de Educação Infantil e primeiros anos do Ensino Fundamental. Três anos de experiência em Educação de Jovens e Adultos. Nove anos de experiência em Orientação Pedagógico-Educacional do Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio. Atuação em diferentes

projetos de formação de professores. Professora de cursos de especialização em ensino de Ciências e em ensino fundamental I. Co-autora de uma coleção de livros didáticos para o Ensino Fundamental I, de um título de ensino de Ciências voltado à formação de professores. Atualmente é Professora Adjunta, da área de Didática, na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)- BA.

ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO. Licenciada e bacharel em Física pela USP. Fez seu doutoramento em Educação, na área de ensino de ciências na FEUSP. É pesquisadora senior do CNPq, professora da Pós-Graduação em Educação da FEUSP, da Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências ambos da USP e coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física/LAPEF da FEUSP. Foi diretora da FEUSP no período de 1994-1998. Pertenceu a Diretoria da SBF (Secretária de Ensino) e foi representante brasileira na International Commission on Physics Education (1991-2000) quando foi eleita secretária por dois mandatos (1994-2000). Foi presidente do Conselho Curador e Diretora Executiva da Fundação de Apoio à Faculdade de Educação - FAFE. Pertenceu aos C.As de Educação do CNPq e da CAPES. É representante brasileira no Conselho Interamericano de Ensino de Física (foi presidente deste Conselho no período de 1991-1993). Pertence a Academia Paulista de Educação.

Recebido: 02 de março de 2016.

Revisado: 13 de junho de 2016.

Aceito: 23 de agosto de 2016.