

CONTRIBUIÇÕES DA INTERAÇÃO DISCURSIVA DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA

CONTRIBUTIONS OF DISCURSIVE INTERACTION DURING THE PROBLEM SOLVING FOR PHYSICS LEARNING

Amanda da Silva Coraiola

Licenciada em Física.

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)/UFPR,
Rua General Carneiro, 460, Curitiba-PR. CEP: 80060-150

Telefone de contato: (41) 3535-6255

amanda_coraiola@hotmail.com

Fernando Carvalho Birznek

Licenciado em Física.

Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)/UFPR,
Rua General Carneiro, 460, Curitiba-PR. CEP: 80060-150

Telefone de contato: (41) 3535-6255

fernandocbirznek@hotmail.com

Ivanilda Higa

Doutora em Educação.

Docente do Setor de Educação/UFPR, Departamento de Teoria e Prática de Ensino e
Programa de Pós-Graduação em Educação

Rua General Carneiro, 460, Curitiba-PR. CEP: 80060-150

Telefone de contato: (41) 3660-5141

ivanilda@ufpr.br

Resumo: Neste trabalho, temos como objetivo discutir contribuições e possibilidades da relação entre Resolução de Problemas (RP) e Interação Discursiva (ID) para o aprendizado de Física. Tomamos por base os estudos de Vygotsky (2007; 2008), ao defendermos que práticas pedagógicas baseadas nas ID durante a RP mostram-se como meios potenciais de incidir na Zona de Desenvolvimento Proximal de alunos da Educação Básica, auxiliando os professores no processo de mediação durante o aprendizado. Na sequência, aprofundamos a reflexão dessa perspectiva de ensino a partir de resultados apontados nas pesquisas desenvolvidas, na Educação Básica, por Leal e Onuchic (2015), Serrazina e Ribeiro (2012) e Pereira (2013). Entendemos que o aprofundamento do estudo dessa relação (RP-ID) é importante para a compreensão de como a atividade de Resolução de Problemas (RP) durante aulas de Física pode, a depender da maneira como é encaminhada, contribuir para o aprendizado e desenvolvimento dos alunos, levando-os à construção do seu próprio conhecimento. Essa visão se contrapõe a de que a atividade de RP é reservada à aplicação de conhecimentos teóricos sobre os quais se supõe que os alunos já têm domínio. Seguindo por este caminho, é importante que as formas de encaminhamento de aulas com RP sejam pensadas e discutidas visando, também, o aprendizado e desenvolvimento dos alunos por meio da ID.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Interação Discursiva; Ensino de Física.

Abstract: The present work aims to discuss some contributions and possibilities of the relationship between Problem Solving (PS) and Discursive Interaction (DI) for Physics learning. We take as a theoretical basis the studies of Vygotsky (2007; 2008), defending that pedagogical activities based on DI during PR are potential means to focus on the Proximal Development Zone of students of basic education, assisting teachers in the process of mediation during learning. Taking it into account, the reflection about this perspective is deepened based on some of the contributions of this perspective for learning in basic education, through the results pointed out in the researches developed by Leal and Onuchic (2015), Serrazina and Ribeiro (2012) and Pereira (2013). We understand that deepening the study of this link (PS-DI) is important to understand how PS during Physics classes can, depending on the way it is routed, contribute to students' learning and development, leading them to build their own knowledge. This view contrasts with those in which the PS activity is reserved to the application of theoretical knowledge on which students are supposed to already have mastery. Following this path, it is important that the forms of development of classes with PS are thought and discussed aiming, also, the learning and development of the students through the DI.

Key words: Problem Solving; Discursive Interaction; Physics Teaching.

INTRODUÇÃO

A Interação Discursiva (ID) no processo de ensino e aprendizagem de Física é elemento essencial para o estabelecimento de um ambiente compartilhado por professor e alunos e pelos pares, que privilegia a busca pela construção de significados científicos e a identificação e busca pela superação de dificuldades enfrentadas pelos alunos no aprendizado de Física.

Isso porque é durante o processo de interação que os membros de uma cultura atuam no palco de negociações de significados e reinterpretam incessantemente conceitos e significados (STOLTZ, 2011). A interação estabelecida pelo grupo, segundo Vygotsky (2007; 2008), permite ainda que os indivíduos mais experientes de uma cultura ensinem e auxiliem os menos experientes em atividades sobre as quais ainda não têm domínio.

Assim, a partir dos estudos de Vygotsky e refletindo sobre o papel mediador do professor, neste trabalho discutimos e refletimos sobre uma perspectiva de ensino baseada na interação entre os sujeitos em situações de ensino de Física que envolvam a Resolução de Problemas (RP), atividade bastante presente em aulas de Física na escola.

Atividades envolvendo RP são pontos potenciais para o aprendizado dos alunos, não se limitando à aplicação ou prática de conhecimentos que supostamente os alunos já deveriam ter o domínio. Sousa e Fávero (2003, p. 20), por exemplo, destacam que:

A produção de conhecimento em Física resulta da interação entre teoria e prática, entendendo-se a prática como a experimentação e a resolução de problemas. Há uma relação dialética entre teoria e prática, a teoria dirige a prática e esta dirige a teoria. Consequentemente, no ensino, há uma dialética semelhante: a teoria é importante na resolução de problemas e esta é importante para a aprendizagem da teoria. Em outras palavras, teoria e RP estão imbricadas. Não tem sentido pensar a RP como mera aplicação da teoria. (SOUSA; FÁVERO, 2003, p.20)

Discutindo os encaminhamentos da RP nas aulas de Física, Peduzzi (1997) aponta que o professor tem importante papel durante o processo e que o êxito dos alunos na construção de soluções não depende unicamente do domínio da teoria. Para este autor, o trabalho do professor junto ao aluno no momento da RP é essencial, ou seja, também se ensina a resolver problemas.

Nesta perspectiva, a RP também faz parte do aprendizado e desenvolvimento do aluno e pode ser um meio de incidir na sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) se trabalhada dentro de uma abordagem dialógica mediada pelo professor.

Desta forma, entendemos que há um importante processo de mediação do professor para a construção e significação dos conceitos científicos e para significação dos caminhos para a resolução de problemas. Assim, é importante, também, o delineamento dos pontos potenciais

da RP baseada na ID, o que pode conduzir à reflexões importantes acerca do ensino e aprendizado de Física também durante a atividade de RP.

Nesse sentido, apresentamos e discutimos relações entre a ID e a RP, adotando como referencial teórico especificamente os estudos de Vygotsky acerca da aprendizagem mediada e o trabalho baseado no desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos indivíduos. Defendendo tal relação, explicitamos, a partir dos resultados obtidos por três pesquisas publicadas na área, as contribuições desta perspectiva em situações de ensino em Física e Matemática na Educação Básica.

INTERAÇÃO PARA O APRENDIZADO DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para dar início a reflexão aqui proposta, apontamos a importância do trabalho com a RP sob a perspectiva de ID para o aprendizado dos alunos. Para tanto, é necessário compreender as implicações da interação entre os sujeitos, durante a RP, para o aprendizado.

A RP trabalhada sob uma perspectiva dialógica pode propiciar a incidência em uma parte importante do desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos alunos, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo Vygotsky (2007), existe uma distância entre aquilo que o indivíduo consegue desenvolver sozinho e o que só conseguirá desenvolver sob orientação de parceiros mais capazes, esta distância é a chamada ZDP:

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p.97).

Ao refletir sobre o aprendizado e o desenvolvimento no contexto escolar, é importante que os professores encontrem maneiras de incidir na ZDP dos alunos, uma vez que, como aponta Vygotsky, é preciso trabalhar considerando a maturidade das funções psicológicas. Contudo, é essencial o aprendizado apontando para o futuro, investindo nos pontos fortes do indivíduo e buscando o seu desenvolvimento.

Neste sentido, a RP é apontada como um meio potencial, se trabalhada como momento de aprendizado, o qual, se resultante da interação com outras pessoas, membros mais experientes de uma determinada cultura, propicia a criação da ZDP e passa a fazer parte da internalização dos processos de desenvolvimento individual.

Ao discutir o processo de mediação durante a resolução de um problema em uma situação de ensino, Vygotsky (2007) ressalta o papel do professor na construção da solução, explicando, questionando o aluno e fazendo com que este explique os passos da solução. Para Vygotsky, essa postura do professor tem implicações diretas no processo de construção e generalização de conceitos científicos por parte do aluno.

Há, também, uma atenção, que necessariamente deve estar presente durante a mediação, voltada para os conceitos espontâneos, aqueles que o indivíduo já construiu, resultantes de sua experiência cotidiana, os quais podem ser identificados e problematizados durante a interação com os alunos, visando o aprendizado de conceitos científicos.

Os processos de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos estão intimamente relacionados e é necessário que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado certo nível para que o indivíduo possa compreender um conceito científico correlato (VYGOTSKI, 2008):

Frente a um conhecimento sistematizado desconhecido, a criança busca significá-lo através de sua aproximação com outros já conhecidos, já elaborados e internalizados. Ela busca enraizá-lo na experiência concreta. Do mesmo modo, um conceito espontâneo nebuloso, aproximado a um conceito sistematizado, coloca-se em um quadro de generalização (FONTANA¹, 1993, apud. REGO, 2014, p.78)

Assim, o conhecimento que o aluno traz para o ambiente de aprendizado não deve ser desprezado, pelo contrário, pode auxiliar e contribuir para o processo de aprendizado de conceitos científicos.

Dentro dessa perspectiva, Rego (2014), com base em Vygotsky, aponta que o meio em que o indivíduo está inserido terá implicações diretas sobre a construção do pensamento conceitual. É preciso estimular o intelecto, ou seja, o pensamento conceitual é uma conquista que depende não somente de esforços individuais, mas principalmente do contexto em que o indivíduo se insere, o que poderá definir inclusive o “ponto de chegada”.

Dentro da discussão proposta, das possibilidades de incidir na ZDP por meio da RP mediada e trabalhada sob a perspectiva das ID, o trabalho com os conceitos espontâneos e conceitos científicos é essencial na busca de significação dos conceitos envolvidos e dos próprios encaminhamentos à solução na RP.

¹ FONTANA, R. A. C. A elaboração conceitual: a dinâmica das interações na sala de aula. In: SMOLKA, A,L,B & GÓES, M. C. de (orgs.). A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento. Campinas: Papirus, 1993.

Refletindo especificamente sobre o desenvolvimento da RP em aulas de ciências, em especial nas de Física, que é o campo no qual desenvolvemos esta discussão, o trabalho com os conhecimentos espontâneos é essencial, uma vez que, muitas vezes, as dificuldades enfrentadas em RP estão ligadas à ausência de atribuição de significados a conceitos e aos processos envolvidos para a resolução do problema. Ainda acerca das dificuldades enfrentadas, Pozo e Crespo (2009) ressaltam que:

Não há dúvida de que boa parte delas é consequência das próprias práticas escolares de solução de problemas, que tendem a estar mais centradas em tarefas rotineiras ou delimitadas, com escasso significado científico. (POZO; CRESPO, 2009, p.17)

Nesse sentido, para que conceitos e processos envolvidos para RP tenham significados para os alunos, é importante que haja negociação de significados entre o professor e os alunos, os quais aqui defendemos que pode ser propiciada por meio das ID. Segundo Motimer e Scott (2002), as IDs são práticas que buscam a construção de significados, ou seja, os sujeitos interagem entre si buscando a compreensão do objeto de estudo em questão.

Para sintetizar as ideias construídas e reflexões realizadas até este momento, apresentamos a figura seguinte (FIGURA 1), explicitando relações entre a atividade de RP e o seu encaminhamento baseado na ID.

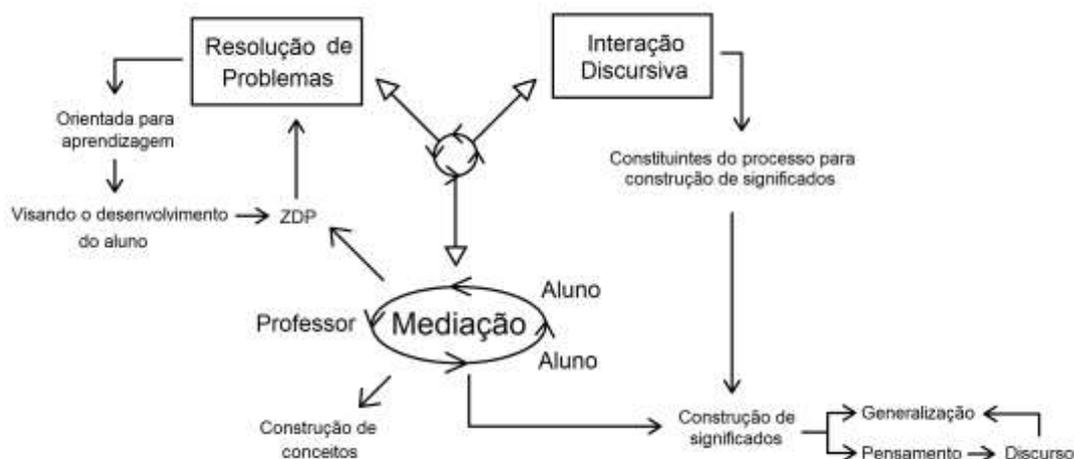


FIGURA 1: Síntese: As relações entre Resolução de Problemas e Interação Discursiva.
 FONTE: Os autores (2018).

Nas próximas seções, discutiremos os encaminhamentos da RP sob a perspectiva da ID em situações de ensino na Educação Básica, a partir de trabalhos de pesquisa desenvolvidos por diferentes pesquisadores da área.

A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: RESULTADOS DE PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nesta seção, a fim de evidenciar as potencialidades, exploramos os resultados obtidos por diferentes pesquisadores acerca das contribuições do trabalho a partir da perspectiva de interação dentro de atividades de RP, ampliando as discussões já desenvolvidas em Coraiola, Birznek e Higa (2017).

Atualmente, existe uma ampla discussão acerca da importância das Interações Discursivas dentro do contexto da educação e do ensino de Ciências. Para Mortimer e Scott (2002), apesar desta ênfase nas interações e no discurso dentro do cenário da pesquisa ainda se faz necessário o aprofundamento e o estudo de questões tais como o suporte oferecido pelos professores aos estudantes durante a construção de significados em aulas de ciências e como diferentes tipos de discurso podem favorecer a construção do conhecimento pelo estudante. Os autores ainda apontam o importante papel dos professores em sala de aula, argumentando que é impressionante como as diferentes formas pelas quais os professores interagem com seus alunos ajudam estes últimos a pensar e articular suas ideias em palavras.

Articulando as discussões e reflexões propostas até aqui, defendemos que se faz necessário o trabalho de encaminhamento da construção de conhecimentos por meio da ID também durante a RP, bem como o delineamento de situações de ensino que de alguma forma envolvam esta relação (ID-RP). Dessa forma, a fim de indicar possibilidades do trabalho sob esta perspectiva e refletir sobre caminhos para superação de possíveis dificuldades, apresentamos na sequência resultados de três pesquisas desenvolvidas na Educação Básica por pesquisadores em ensino de Física e Matemática dentro da perspectiva aqui defendida: Pereira (2013), Serrazina e Ribeiro (2012) e Leal e Onuchic (2015).

Pereira (2013) discute em seu trabalho os resultados de uma atividade investigativa sobre o cálculo da aceleração da gravidade em uma aula de Física com alunos do Ensino Médio. Em suas análises e reflexões, a autora aponta que a forma de encaminhamento da atividade e a interação entre os alunos pareceram incidir em suas ZPD. Esta reflexão foi apoiada na análise de turnos de falas dos alunos durante a resolução do problema proposto pela professora. A autora destaca a importância que a interação entre os alunos teve para seu desenvolvimento cognitivo e o importante papel da professora no planejamento, desenvolvimento e posicionamento desta atividade, determinantes para o engajamento e mobilização dos alunos na atividade proposta.

Outro trabalho que aponta contribuições da interação no contexto da resolução de problemas é o de Serrazina e Ribeiro (2012), que buscam investigar e compreender como as atividades de RP podem desenvolver nos alunos do quarto ano do ensino básico a capacidade de se comunicar.

As autoras apresentam a RP como meio potencial de desenvolver nos alunos a capacidade de comunicação, entendendo a comunicação como um processo social de interação, no qual há troca de informações e construção de significados. Segundo as autoras, a RP e as interações estabelecidas durante a atividade permitiram aos alunos o desenvolvimento e a aptidão para explicitar oralmente o raciocínio utilizado e para representarem por escrito ideias Matemáticas. Essa situação criou oportunidades de comunicação entre os alunos e a professora. O importante papel mediador da professora na interpretação dos enunciados, a partilha de significados de expressões menos usuais e a influência da concepção do que vem a ser RP sobre o desenvolvimento desta atividade também são ressaltados pelas autoras.

Finalmente, para concluir a discussão dos trabalhos de pesquisas publicados, que nos auxiliam no delineamento da relação entre RP e a ID, ressaltamos ainda as reflexões realizadas por Leal e Onuchic (2015), que apresentam uma abordagem da RP como campo de estudos que mantém vivo o movimento de ação/reflexão/ação por meio de conceitos e discussões de Vygotsky.

Por meio da descrição e análise de uma atividade de RP desenvolvida em uma aula de Matemática, os autores apontam que a promoção da RP sob a perspectiva de interação entre os alunos e o professor promoveu e permitiu aos estudantes, entre outros, a interação e a coautoria em sua própria aprendizagem, fazendo com que a mesma tomasse forma conforme os alunos participavam das construções das soluções dos problemas.

O delineamento de situações de ensino é muito importante para a caracterização de elementos que contribuem para as práticas pedagógicas e, por consequência, para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos e para a busca de superação das dificuldades enfrentadas. A partir das situações de ensino discutidas nas três pesquisas apresentadas, foram ressaltadas as contribuições da perspectiva dialógica e de interação entre alunos e professor e entre os pares durante atividades que envolveram a RP em sala de aula.

Reforçamos e chamamos ainda a atenção para o importante papel desempenhado pelos professores no encaminhamento destas atividades, destacados nos resultados de Pereira (2013) e Serrazina e Ribeiro (2012), ou seja, é importante que o professor questione, ouça e incentive o aluno a refletir sobre a construção de soluções aos problemas propostos, sendo essas ações uma parte fundamental do processo que envolve a construção de conhecimentos durante a RP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos referenciais teóricos, com base principalmente em Vygostky, defendemos a importância da relação entre Interação Discursiva e a atividade de Resolução de Problemas para a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos na disciplina de Física. A partir da discussão dos resultados obtidos em três pesquisas desenvolvidas na Educação Básica, indicamos as possibilidades dessa relação.

Entendemos que a busca pelo trabalho com RP sob uma perspectiva dialógica, que envolva o aluno na construção do seu próprio conhecimento, é essencial quando pensamos o ensino e o aprendizado em física, uma vez que a atividade de RP está presente em grande parte do planejamento das aulas de professores e ocupa papel de destaque nessa disciplina. Contudo, muitas vezes nos deparamos com um cenário de dificuldades em desenvolver esse tipo de atividades, dificuldades estas, em geral, atribuídas aos alunos.

Como vimos, parte desta dificuldade pode estar ligada a pouca ou nenhuma atribuição de significado, por parte do aluno, aos conceitos e processos envolvidos na RP, significados estes que podem ser trabalhados e negociados durante a RP por meio da interação entre os alunos, professor e os pares.

Destacamos, também, a RP sob uma perspectiva de ID como meio potencial de incidir na Zona de Desenvolvimento Proximal dos alunos, o que pode promover seu aprendizado e desenvolvimento, perspectiva essa apontada nos resultados obtidos por Pereira (2013). Além disso, ressaltamos a importância do papel mediador do professor durante esse processo, identificando e trabalhando os conhecimentos espontâneos, bem como na condução de soluções dos problemas de forma colaborativa com os alunos, perspectiva que também foi evidenciada nas pesquisas de Pereira (2013) e Serrazina e Ribeiro (2012), discutidas neste artigo.

Dessa forma, chamamos a atenção para a relevância das interações discursivas na atividade de RP nas aulas de física, de forma a torná-la uma atividade mais significativa para a construção de conhecimentos, superando a visão desta como uma atividade repetitiva e destinada somente à aplicação de conhecimentos supostamente já dominados pelos estudantes.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- CORAIOLA, A. S.; BIRZNEK, F. C.; HIGA, I. Interação discursiva em aulas com resolução de problemas: possibilidades e potencialidades para o ensino de Física. In: Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 13., 2017. Curitiba (PR). **Anais... XIII EDUCERE**, 2017. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23501_12799.pdf>. Acesso em 11 de março de 2018.
- LEAL JUNIOR, L. C.; ONUCHIC, L. R. Ensino e aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas como práticas sociointeracionistas. **Bolema**, v. 29, n. 53, p. 955-978, 2015.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: Uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7(3), p. 283-306, 2002.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre resolução de problemas no ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 3, p. 229-253, 1997.
- PEREIRA, M. M. Interações discursivas em pequeno grupo durante uma atividade investigativa sobre determinação da aceleração da gravidade. **Revista Ensaio**, v.15, n.02, p. 65-85, maio-agosto, 2013.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **Aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 25. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.
- SERRAZINA, M L.; RIBEIRO, D. As Interações na Atividade de Resolução de Problemas e o Desenvolvimento da Capacidade de Comunicar no Ensino Básico. **Bolema**, v. 26, n. 44, p. 1367-1393, dez. 2012.
- SOUZA, C. M. S. G.; FÁVERO, M. H. Concepções de professores de Física sobre Resolução de Problemas e o ensino da Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 58-69, 2003.
- STOLTZ, T. **As perspectivas construtivista e histórico-cultural na educação escolar**. 3. ed. Curitiba: Ibpex, 2010. (Série Fundamentos da Educação).
- VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto – 4ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afecho. – 7.ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.