



JUSTIFICATIVAS PARA A APRENDIZAGEM DE FÍSICA E SUA IMPORTÂNCIA NO CURRÍCULO DE ENSINO MÉDIO

Alessandro Costa da Silva¹
Frederico Augusto Toti²

¹Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí/ alesilvafisica@gmail.com

²Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí / toti.fred@gmail.com

Resumo

A partir da Teoria da Atividade Histórico-Cultural apresentamos uma análise crítico-dialética das motivações e metas para a educação científica amplamente discutidas e mencionadas na literatura do Ensino de Ciências (EC). Trata-se de uma revisão da literatura da área que contribui na construção da categoria de Significação Objetiva da Teoria da Atividade, que pode ser entendida como um levantamento histórico das finalidades e justificativas do EC em nível escolar. Historicamente tem-se dado importância ao EC pela sua natureza Humanista, Social, Econômica e Política, por proporcionar meios de situar os sujeitos em um universo técnico-científico, utilizar as ciências para decodificar seu mundo, melhorar as condições gerais de vida, além de garantir a participação dos cidadãos na produção de riquezas. Contribuir com os cidadãos para que possam atuar de forma crítica nas tomadas de decisões e debater sobre assuntos de relevância social que envolvam a ciência e tecnologia, também é uma meta frequentemente mencionada. Os resultados poderão contribuir na formação de professores, com vista a prepará-los para justificar e contribuir com objetivos fundamentais do Ensino de Ciências.

Palavras-chave: relação entre significado e sentido; teoria da atividade; ensino de ciências.

1. Introdução e justificativa

É bastante comum educadores em ciências enfrentarem, em sala de aula do Ensino Médio, o desafio de justificar para os alunos a necessidade e a relevância de se aprender ciências, em particular disciplinas como Física, Química e Biologia. Estes questionamentos são ainda mais frequentes quando os alunos não querem ingressar em carreiras que tenham ligações diretas com as ciências, mas ainda sim precisam aprender ciências no Ensino Médio.

Segundo Fourez (2003), o Ensino de Ciências (EC) não pode ser encarado como uma finalidade justificada em si mesmo, é necessário que o estudante compreenda a razão da obrigatoriedade destas disciplinas no currículo, sob pena de não fazer sentido aos estudantes.

Como Fourez (2003) analisa, para alguns pesquisadores e educadores das áreas de EC, incluindo Física, Química e Biologia, as justificativas de se aprender ciências são tão óbvias que não aparecem manifestações de preocupação com os sentidos que essa aprendizagem pode assumir ou nunca assumir para os alunos de Ensino Médio. Trata-se de algo que está

resolvido para esses profissionais, mas obter a atenção, a motivação e o interesse dos jovens para aprender ciências, no caso dessa proposta, em particular para aprender Física, desafia esses profissionais da educação. Isso se torna mais grave quando a incompreensão dos significados se perpetua na prática docente, ou seja, o professor assume que essa justificativa não é necessária aos jovens.

Essa situação de incompreensão ou falta de fundamentos para se justificar a aprendizagem de ciências pode gerar como efeito, um afastamento dos jovens da ciência tanto no Ensino Médio, quanto na Educação Básica, quanto das carreiras científicas. Parece que a curiosidade nata de toda criança é dissipada justamente quando se reúne elementos para aproveitá-la em uma situação educacional formal.

Uma comparação entre as justificativas, para a importância da aprendizagem de Física ou de ciências de modo geral, disponíveis na literatura especializada e aquelas apresentadas por professores do Ensino Médio, parece constituir-se um objetivo de pesquisa relevante e necessário. A importância dessa análise surge de dois pontos distintos, mas convergentes: a importância de se conhecer a singularidade do saber escolar e a constituição da consciência do professor sobre a importância do que ensina.

O primeiro ponto surge da consideração de uma das premissas básicas da Educação Escolar: ao se buscar transformações em contextos escolares, é preciso estar atento para não ignorar a singularidade do saber escolar e seu contexto, do qual o professor é sujeito central, juntamente com o aluno (CHARLOT, 2007). Esta singularidade é construída no processo sócio-histórico.

O segundo ponto relevante dessa análise é relacionar as justificativas para o EC, disponíveis na literatura, com as justificativas apresentadas pelos professores em sala de aula. Esta relação poderá nos revelar características da consciência do professor sobre a importância do seu trabalho, os aspectos da sua motivação e seus vínculos com funções sociais. Para tanto vamos utilizar a Teoria da Atividade de Leontiev (1978).

A Teoria da Atividade da Psicologia Histórico-Cultural que tem Aleksei N. Leontiev (1903-1979) como expoente, nos fornecerá uma análise que reflete a relação do sujeito com a sua realidade externa. Segundo outro importante autor nesse campo: “a concepção materialista dialética da atividade [Teoria da Atividade] reflete a relação entre o sujeito humano como ser social e a realidade externa em uma relação mediatizada pelo processo de transformação desta realidade externa” (DAVIDOV, 1988, p. 9).

A Teoria da Atividade (LEONTIEV, 1978), apresenta a relação entre a Significação Objetiva e a consciência do indivíduo, que é denominada de Sentido Pessoal. A Significação Objetiva é definida pelo processo sócio-histórico e o Sentido Pessoal é definido pelos motivos das ações que incluem condições objetivas dadas pela sociedade. Uma Atividade autêntica, dentro desta perspectiva, é um conjunto de ações que se convergem, motivadas pela Significação Objetiva. Porém quando o indivíduo pratica ações cuja motivação é contrária àquele significado construído no processo sócio-histórico (Significação Objetiva), sua atividade não é uma atividade autêntica e torna-se um processo suscetível de alienações, em sentido marxista. Em outras palavras, quando não há convergência entre Sentido Pessoal e Significação objetiva, o processo é alienante. Quando há convergência a Atividade é Autêntica, ou seja, de uma consciência autêntica.

2. Considerações Metodológicas

O contexto principal dessa pesquisa iniciada, busca abordar especificamente professores de Física em atuação, juntamente com seus alunos como núcleo metodológico (metodologia e sujeitos) central da investigação.

Como se trata de focalizar um grupo específico de sujeitos, concepções de estudo de caso nos ajudam a compreender as dimensões metodológicas necessárias. Triviños (1987) afirma que o estudo de caso permite aprofundar uma análise qualitativa sobre aspectos relevantes da interação entre sujeitos em contextos educacionais. Esta definição de estudo de caso precisa levar em conta a abrangência e complexidade do caso que se pretende analisar, contribuindo na medida em que se vale ou dispõe de possibilidades de estudos de caso comparativos, o que pode acarretar em avanços para a área e aumentar a relevância do estudo de caso desenvolvido.

Uma vez que nosso objetivo não é analisar narrativas individuais, mas os sentidos (relação entre Significação Objetiva e Sentido Pessoal, em Leontiev, 1978) que se atribuem e se estabelecem para o Ensino de Física no Ensino Médio, no trabalho pedagógico do professor com seus alunos, é importante avaliar um projeto de ensino, um trabalho pedagógico em desenvolvimento na escola (as práticas do professor de Física), utilizando a metodologia de grupos focais em dois diferentes níveis.

A metodologia de grupos focais vem sendo utilizada já há algumas décadas na pesquisa em Educação com relatos de resultados relevantes, pois permitem uma análise a

partir da reflexão dos sujeitos, expressa em suas falas em um emaranhado de conceitos impressões, argumentações, convergências, divergências etc., enfim, um debate e um embate rico, capaz de revelar suas concepções e até mesmo alterá-las em percurso (GATTI, 2005). O pesquisador ao apurar esses dados tem acesso a uma erupção de ideias transpassadas de seus papéis políticos, suas experiências e concepções que podem ser canalizadas e captadas no contexto de sucessivas reuniões de grupos focais.

Para que tenhamos êxito nos grupos focais, precisamos preparar os participantes dos grupos, explicitando claramente os objetivos a serem alcançados. Mais uma vez as categorias Significação Objetiva e Sentido Pessoal, da Teoria da Atividade, são importantes para guiar uma compreensão do processo de tomada de consciência do grupo, para um adequado encaminhamento do grupo focal.

Em um primeiro nível são necessários dois grupos focais, um envolvendo alunos do Ensino Médio e outro grupo focal envolvendo seus professores de Física. Assim, será necessário ao menos duas turmas com diferentes professores. O segundo nível será misto, ou seja, envolverá os alunos e seus professores de Física em um único grupo focal. Poderá ser necessário várias seções de grupos focais para consolidação de resultados, além de acompanhamento da prática pedagógica dos dois professores envolvidos com objetivo de observar posturas epistemológicas e pedagógicas que possam complementar informações obtidas no grupo focal.

Antes de organizarmos os grupos focais, pretendemos alcançar resultados (respostas) a um questionário que visa nos fornecer fundamentos para problematizar os elementos iniciais dos grupos focais, com dados empíricos. Este questionário será aplicado a professores de física, que estejam atuando no Ensino Médio, em uma base mais ampla de escolas possíveis, através de uma versão on-line que já está em desenvolvimento (disponível no link¹).

Essas questões são instrumentos de conexão entre as respostas dos professores ao objetivo desta fase do trabalho, que é tentar construir uma prévia da categoria de Sentido Pessoal (dos professores) da Teoria da Atividade. São questões dissertativas para que o professor tenha liberdade de expressar suas ideias e abrangem: i) o que o professor justifica ao seu aluno sobre a finalidade de se aprender Física; ii) qual é hipótese, do professor, que explique porque existem os alunos que são interessados e existem outros que são

1

Endereço completo:
https://docs.google.com/forms/d/1X6CSUQsLKyinEV587zqdjchpvcOBZ7wvylk_81ASqsw/viewform

desinteressados; iii) qual a estratégia que o professor julga ser útil para convencer os jovens da importância de se aprender Física.

Com a conclusão do questionário, iniciam-se as reuniões dos grupos focais, nos dois níveis, alunos-alunos, professores-professores e alunos-professores, que serão registradas em vídeo, além dos registros em diário de campo, para posterior análise. As análises serão desenvolvidas por meio de categorizações buscando obter de forma característica o Sentido Pessoal (dos professores e dos alunos) à Atividade de ensino e aprendizagem de Ciências.

Esclarecidos os procedimentos metodológicos para a obtenção da categoria de Sentido Pessoal, destacamos a seguir uma parte importante já concluída da pesquisa: obter a categoria de Significação Objetiva da Teoria da Atividade, que será construída buscando em textos da literatura especializada (no EC), os objetivos e metas para o EC.

Foram analisados textos de pesquisadores, citados amplamente na literatura da área para se reportar aos objetivos/justificativas para EC. Os principais foram: Gil-Pérez e Vilches (2005), Fourez (2003), Furió et al (2001) e DeBoer (2000), esses autores realizaram uma ampla revisão de metas do EC em cenário internacional. Principalmente DeBoer (2000) que realizou uma investigação histórica das metas/objetivos do EC ao longo do último século. Apesar de mais de uma década dessas revisões, os documentos oficiais tais como PCN, Diretrizes, além de eventos da área sugerem as mesmas metas/objetivos para o EC. Tais justificativas e objetivos são estáveis na área o que nos permite concluir que possuem um significado social estável.

Embora a quantidade de textos utilizados não tenha sido grande, as ideias se sobrepõem, revelando concordância sobre essas justificativas para o EC e indicando saturação. Além disso, o objetivo nesse caso, não foi esgotar a discussão de metas e justificativas para o EC, mas sim a constituição da categoria Significação Objetiva, que será necessária para a análise das posições dos professores mediante a Teoria da Atividade de Leontiev (1978). Essa constituição de categoria é possível na medida em que assumimos as sínteses das justificativas como a posição oficial de uma comunidade de pesquisadores e professores que buscam reverberação com o processo sócio-histórico. Passemos a apresentação e discussão desses resultados, tendo em vista sua dimensão de significação objetiva em Leontiev (1978).

3. Resultados

Cachapuz et al (2005) e Fourez (2003) destacam que há mais de uma década, pesquisadores apontam que os jovens estão perdendo o interesse pelo estudo das ciências e discutem uma renovação do Ensino de Ciências (EC). Tal problema está bem caracterizado também em DeBoer (2000).

Na mesma direção desses autores, é importante destacar que o trabalho *Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform* de DeBoer (2000), na medida em que possui abrangência histórica, contribuiu de forma destacada para a constituição da categoria Significação Objetiva, neste estudo.

Outro ponto relevante é que não encontramos, nos textos pesquisados, justificativas ou metas que não tenham sido também contempladas em DeBoer (2000), o que indica que seus resultados são significativamente amplos. Porém, Fourez (2003) apresentou enunciados mais gerais de modo a contemplar as mesmas justificativas de DeBoer (2000), em quatro categorias: Justificativa humanista, social, econômica e política. Tais categorias de justificativas de Fourez (2003) também contemplam aquelas apresentadas por Furió, et al (2001) e Cachapuz et al (2005). Indicando uma razoável convergência e abrangência de tais justificativas para a importância da EC. Essas características nos permitem concluir que esses trabalhos viabilizam a construção de categorias com dimensão de significação social, conforme compreensão a partir de Leontiev (1978) e também contemplado em Davidov (1988). Nessa revisão obtivemos quatro categorias fundamentais e abrangentes: De natureza humanista, social, econômica e política, as quais discutimos a seguir.

I. *Justificativa de Natureza Humanista:*

Conforme já comentamos, Fourez (2003) nos apresenta quatro amplos objetivos/justificativas para a Educação Científica. Segundo Fourez, os objetivos humanistas estão voltados para a capacidade de situar os sujeitos em um universo técnico-científico e também a utilizar as ciências para decodificar seu mundo, afim de que se torne menos obscuro. Trata-se ao mesmo tempo de manter sua autonomia crítica na sociedade e de familiarizar-se com as grandes ideias provenientes das ciências. Para Fourez (2003) e também para Furió et al (2001), isso significar participar da cultura do nosso tempo.

Gil-Pérez; Vilches (2005), Fourez (2003), Furió et al (2001) e DeBoer (2000) apresentam revisões e argumentos nos quais manifestam que ensino das ciências têm sua

relevância no currículo escolar, na medida em que é característica marcante do processo sócio-histórico, ou seja, uma parte importante da nossa experiência cultural que deve ser passada de geração em geração, tanto por transformar a relação da humanidade com a natureza quanto as relações internas da sociedade.

DeBoer (2000) articula as justificativas humanísticas da aprendizagem de ciências três tópicos: “Ensinar e aprender ciências como uma força cultural no mundo contemporâneo”; “Aprender sobre a ciência como um modo particular de examinar o mundo natural” e Aprender sobre a ciência por seu apelo estético. (DEBOER, 2000, p. 591-593).

DeBoer (2000) defende que a ciência tem um lugar no currículo escolar em função da sua importância como parte de nossa herança intelectual. Trata-se, segundo esse autor, de uma parte importante da nossa experiência cultural que deve ser passada de geração em geração. Sob este contexto, DeBoer (2000) afirma que os defensores dessa justificativa para o EC defendem a ciência como um estudo de natureza cultural, adequado para ensinar tanto sobre o desenvolvimento histórico das ideias científicas, bem como os entendimentos atuais da ciência.

Enquanto um estudo de natureza cultural e humanístico, DeBoer (2000) indica que outro argumento presente na literatura é a concepção de que a ciência é uma maneira particular de ver o mundo natural e por sua influência, os alunos devem ser introduzidos a este modo de pensar e aprender a usá-lo por eles mesmos, uma vez que este é um dos mais importantes meios de geração de conhecimento do nosso mundo.

A dimensão estética da ciência também é reportado amplamente na literatura analisada. DeBoer (2000), Fourez (2003) e Gil-Pérez; Vilches (2005), Furió et al (1998) argumentam, que uma justificativa para o ensino de ciências é que os alunos devem ser introduzidos a este modo de pensar e aprender a usá-lo, uma vez que aprender a ciência traz uma grande quantidade de satisfação pessoal às pessoas. Esses autores utilizam argumentos semelhantes para dizer que existe um forte apelo estético nos fenômenos naturais.

DeBoer (2000) considera que nas aulas de ciências podem ser oferecidas experiências diretas com os fenômenos da natureza em meio a considerações estéticas apresentadas em evidência. “No século XIX, quando estudos naturalísticos eram mais comuns do que são hoje, o ensino da ciência foi frequentemente justificado com base na sua busca da verdade e da beleza na natureza” (DEBOER, 2000, p. 592).

II. *Justificativa de Natureza Social:*

DeBoer (2000), Fourez (2003) e Gil-Pérez; Vilches (2005), trazem na pauta da defesa de uma educação científica a atenção para a necessidade fundamental das aulas de ciências conectarem os temas científicos com a vida do estudante. Os conceitos e princípios da ciência podem ser selecionados e instruídos de tal maneira que os alunos vejam as aplicações da ciência em suas vidas diárias. Para Gil-Pérez; Vilches (2005), uma “alfabetização científica prática”, pode permitir-se utilizar os conhecimentos na vida diária com o fim de melhorar as condições gerais de vida, o conhecimento de nós mesmos, etc.

Nessa segunda categoria, Fourez (2003) justifica uma educação científica ampla, para todos, tendo em vista seu potencial de “[...] diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão da ciência e da tecnologia, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico [...]” (FOUREZ, 2003, p.114).

Cachapuz (2005) também destaca a relevância da aprendizagem de ciências na configuração social, principalmente quando relacionada à compreensão da natureza da ciência e seu significado no contexto científico e tecnológico. Na mesma linha argumentativa, Furió et al (2001), obtém como resultado de sua revisão crítica que ter uma alfabetização científica, significa, por outro lado, que a grande maioria da população acesse conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para desenvolver-se na vida diária, no seu cotidiano. Trata-se desde poder resolver problemas de saúde e necessidades básicas de sobrevivência, até a tornar-se conscientes das complexas relações entre ciência tecnologia e sociedade. Em última análise de entender sobre as aplicações tecnológicas, a produção de energia mediante o uso de combustíveis fósseis, resíduos contaminantes para o ar, água e os seres vivos, resíduos radiativos e sua atividade durante décadas ou que determinadas doses de alguns produtos químicos no ambiente podem ser prejudiciais para os seres vivos. E esses são todos temas que dizem respeito ao contexto social imediatos das pessoas.

Na revisão histórica de DeBoer (2000), este autor encontra reiteradamente defesas para a educação científica a partir do ponto de vista de que aprender sobre a ciência é importante pois encontra aplicação direta na vida cotidiana. O excerto a seguir esclarece a Significação considerada na sua revisão de metas para a Educação Científica.

Segundo DeBoer (2000) uma compreensão de coisas como atrito, luz, eletricidade, calor, evaporação e condensação, nutrição de plantas, anatomia e fisiologia humana, a saúde e a doença, a fotossíntese, metabolismo e microbiologia, tudo contribui para uma experiência

mais informada e inteligente com o mundo natural. DeBoer (2000, p. 592) afirma “[...] que este tem sido um objetivo particular do EC, pelo menos, desde os primeiros anos do século XX e foi um marco da educação na Era Progressista”.

III. *Justificativa Econômica:*

Nas justificativas de ordem econômica, Fourez (2003) apresenta justificativa para a Educação Científica como necessária para garantir a participação dos cidadãos na produção no mundo industrializado e como meio para potencializar o desempenho econômico da sociedade que é favorecido pelo emprego de ciência e tecnologia, sendo a produção de vocações científicas, necessárias à produção de riquezas (FOUREZ, 2003, P. 114).

Furió et al (2001) indicam em sua revisão, realizadas com professores de ciências, que a maior parte desses colocam objetivos e justificativas para a Educação Científica, de natureza propedêutica como foco principal nas finalidades de natureza econômica.

As justificativas de ordem econômica se desdobram em preparação para o Mundo do Trabalho (de modo mais geral), preparação de quadros de futuros cientistas e técnicos (carreiras científicas) e acrescenta-se ainda a necessidade de se formar nos jovens, uma visão de tecnologia que sirva ao modelo de desenvolvimento vigente.

É comum encontrarmos na literatura as justificativas segundo as quais o estudo de ciências pode proporcionar aos alunos conhecimentos e habilidades que são úteis para o mundo do trabalho e que irão melhorar as suas perspectivas de emprego a longo prazo, o que também implica na produção de riquezas, assim como pode ser útil para diminuir as desigualdades de natureza econômicas. (FOUREZ, 2003, FURIÓ ET AL, 2001 e DEBOER, 2000).

Considerando quantidades, as justificativas de ordem econômica são as mais encontradas na revisão de DeBoer (2000). Segundo a revisão desse autor, têm-se defendido a Educação Científica, enfatizando que aulas de ciências devem dar aos alunos os conhecimentos e habilidades que são úteis para o mundo do trabalho ampliando e melhorando suas perspectivas de emprego à longo prazo em um mundo onde a ciência e a tecnologia desempenham um papel preponderante.

Além disso, defende-se que a ciência pode proporcionar aos alunos consciência e interesse por carreiras relacionadas com a ciência e uma oportunidade para um estudo mais aprofundado, que pode levar a uma carreira como cientista. Segundo DeBoer (2000), a

relação entre o estudo das ciências e a obtenção de empregos técnicos bem sucedidos é um ponto de defesa da Educação Científica que têm sido utilizadas muitas vezes desde o século XIX.

Nesse sentido, soma-se na análise de DeBoer (2000), a justificativa para a Educação Científica segundo a qual a compreensão entre as relações entre ciência e tecnologia precisam ser clarificadas, o que não têm ocorrido plenamente. Tal clarificação, segundo este autor é fundamental para que os alunos compreendam como se dá a passagem das ideias das ciências para contextos práticos. Esta visão está, pois, dentro de um viés econômico da EC.

DeBoer (2000) ainda encontrou ampla defesa da Educação Científica na literatura, enquanto forma de preparar cidadãos que têm afinidade com a ciência, enquanto signatários dela. Trata-se da defesa de uma maior valorização da ciência e seus métodos enquanto força produtiva progressiva para a humanidade. Sobre esta justificativa, DeBoer alerta ainda para o risco da visão unilateral que vê a ciência como força que serve somente para o bem, incorrendo em uma visão distorcida da ciência ou a considerando neutra.

IV. *Justificativas de Natureza Política:*

Nessa categoria de Significação Objetiva, encontramos nas revisões desenvolvidas por DeBoer (2000), Gil-Pérez; Vilches (2005), Furió et al (2001) e Fourez (2003) a justificativa da Educação Científica como possibilidade de contribuir com os cidadãos para que possam atuar de forma crítica nas tomadas de decisões e debater sobre assuntos de relevância social que envolvam a ciência e tecnologia.

Na revisão de Furió et al (2001) realizada junto a professores, a EC tem função de permitir uma compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as utilidades da ciência quanto as limitações e as consequências negativas do seu desenvolvimento.

Cachapuz (2005) menciona uma “Alfabetização Científica Cívica”, para que todas as pessoas possam intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas. Trata-se de um processo entendido como uma participação coletiva na solução dos problemas com que se enfrenta a sociedade da qual fazem parte.

Em sua revisão, DeBoer (2000, p. 592-593) apresenta duas justificativas de dimensão política para a Educação Científica: “Preparar os alunos para serem cidadãos informados e possam fundamentar suas escolhas e decisões” e “Compreender relatórios e discussões de

ciência que aparecem na mídia e em contextos populares”. DeBoer (2000, p. 592) acrescenta a essa justificativa a necessidade dos indivíduos de ler e compreender criticamente as informações científicas na mídia e em outros meios que as divulguem, acompanhando as discussões que têm a ver com a ética na ciência e se comunicar uns com os outros sobre o que foi lido ou ouvido.

4. Considerações finais

Consideramos importante considerar na formação de professores de Física, um melhor preparo de professores para justificar os objetivos fundamentais do Ensino de Ciências .

A Teoria da Atividade de Leontiev nos esclarece que para haver uma Atividade Autêntica as categorias de Significação Objetiva e Sentido Pessoal devem convergir para a mesma direção correndo o risco, caso ocorra o contrário, desta atividade perder autenticidade e se tornar uma atividade alienada e alienante. Aumenta assim a importância das justificativas dos professores para o EC, pois tais justificativas podem ajudar estabelecer o vínculo entre as categorias de Significação Objetiva e o Sentido pessoal dos alunos.

Há a necessidade de se obter um diagnóstico aprofundado investigando a relação da motivação dos alunos para a aprendizagem em função das justificativas e sentidos ao conhecimento, que os professores tentam estabelecer no processo de ensinar. Para tanto é necessário a obtenção da categoria Sentido Pessoal de dois importantes atores no processo de ensino/aprendizagem de ciências: professores e alunos. A obtenção destas categorias será feita na medida que colhermos dados necessários junto aos professores e alunos para podermos comparar com a Categoria de Significação Objetiva já levantada no presente estudo.

5. Referências

CACHAPUZ, A.; et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHARLOT, B. **Relação como saber, formação de professores e globalização**: Questões para a educação hoje. Sandra Logueiro (trad). Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAVYDOV, V. V. **Problems of developmental teaching. The experience of theoretical and experimental psychological research. The basic concept of contemporary psychology**; cap. 2 – Problems of children’s mental development. Soviet Education, New York, aug, 1988.

DEBOER, G.E. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 6 p. 582-601, 2000.

FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências?** Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre: UFRGS, v8. n. 2, pp. 109-123, 2003.

FURIÓ, C.; VILCHES, A.; GUIASOLA, J.; ROMO, V. Finalidades de la Enseñanza de las ciencias em la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? **Enseñanza de las ciencias** v.19, n. 3, 2001.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília-DF: Liber Livro, 2005.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Importância da Educação Científica na sociedade Actual. In: CACHAPUZ, A., et al (org). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

TRIVIÑOS, A. N. S., **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**, São Paulo, Atlas, 1987.