



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



O EDUCAR PELA PESQUISA COMO PROPOSTA DE REORGANIZAÇÃO CURRICULAR: RELATO DE UMA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro^{1*} (PG) (profmarcus@yahoo.com.br), Marcelo Prado Amaral Rosa² (PG), Mayara Medaglia Leães de Souza¹ (PG), Maurivan Güntzel Ramos^{1,3}(PQ)

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 10 - Partenon - Porto Alegre/RS - CEP: 90619-900

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Química da Vida e Saúde. Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo Porto Alegre/RS - CEP 90035-003.

³ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de Química - Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 10 - Partenon - Porto Alegre/RS - CEP: 90619-900.

Palavras-Chave: Educar pela pesquisa, formação de professores, relato de experiência

Área Temática: Formação de Professores

RESUMO: ESSE ARTIGO REPORTA UMA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES (N=21) REALIZADA NO CONTEXTO DE UM MINICURSO EM UM ENCONTRO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA. A ATIVIDADE CONSISTIU NA PRÁTICA DA ABORDAGEM DO EDUCAR PELA PESQUISA, APÓS A PROPOSIÇÃO DE PERGUNTAS PELOS PARTICIPANTES. NO ARTIGO SÃO APRESENTADOS OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DESSA ABORDAGEM, BEM COMO O RELATO DAS ETAPAS DO TRABALHO, INCLUINDO AS ESCOLHAS FEITAS PELOS PARTICIPANTES E CULMINANDO COM A PRODUÇÃO DE TEXTOS. SÃO ANALISADOS DEPOIMENTOS DOS SUJEITOS SOBRE A ATIVIDADE, QUALIFICANDO-A COMO UMA PRÁTICA ADEQUADA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES. O TEXTO APRESENTA NA SUA CONCLUSÃO ARGUMENTOS QUE APOIAM A IMPORTÂNCIA DA ADOÇÃO DO EDUCAR PELA PESQUISA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA POSITIVA E NECESSÁRIA PARA A PROMOÇÃO DE MODIFICAÇÕES NA SALA DE AULA, EM ESPECIAL NA SITUAÇÃO DOS ESTUDANTES, DESLOCANDO-OS DA POSIÇÃO DE ESPECTADOR EM SALA DE AULA PARA A DE PROTAGONISTA DE SUA PRÓPRIA APRENDIZAGEM.

INTRODUÇÃO

É comentário frequente entre professores de que há uma crescente dificuldade na relação com seus estudantes em sala de aula, bem como uma diminuição do interesse desses estudantes pelas aulas. Talvez as práticas pedagógicas adotadas e o currículo escolar empregado em suas escolas tenham relação com essa situação. Refere-se ao estudante que, em geral, é colocado em posição de espectador de aulas, recebendo uma carga de conteúdos que deve ser copiada e memorizada para, alguns dias depois, responderem a algumas questões em uma prova escrita. A produção de conhecimentos é inerente ao ser humano. Em geral, as pessoas desenvolvem-se, principalmente, pela sua curiosidade, pelo seu desejo de conhecer. Assim, o ato de perguntar implica entrar em contato com um conjunto de possibilidades de aprender, bem como com um conjunto de conhecimentos disponíveis. Nessa perspectiva, quando se considera as perguntas dos estudantes pode-se dar um novo rumo à



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



dinâmica da sala de aula. O estudante pergunta sobre aquilo que tem interesse, sobre o que quer saber de fato. O professor, ao dar voz ao estudante, modifica sua concepção de currículo escolar, permitindo que o seu cotidiano e suas as vivências sejam considerados. De outro modo, a abordagem do *Educar pela Pesquisa* (DEMO, 2007) pode modificar a situação do estudante na sala de aula, fazendo-o assumir uma condição de fazer escolhas sobre o que quer aprender e do modo como quer fazê-lo. A pesquisa em sala de aula busca construir respostas para indagações, articulando pensamentos e argumentos e reconstruindo os saberes dos estudantes.

Esse artigo apresenta reflexões a partir de um minicurso realizado com 21 professores de Química em um evento nacional de ensino de Química. No curso, foi desenvolvida uma atividade de pesquisa na sala de aula, considerando os pressupostos que permitem aos estudantes condições de desenvolverem os processos de questionar, construir argumentos e comunicar resultados (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004). Assim, os professores participantes tiveram a oportunidade de vivenciar as etapas da construção de um trabalho de pesquisa a partir de perguntas iniciais propostas por eles próprios sobre o tema *combustíveis*. Ao final do minicurso esses sujeitos apresentaram depoimentos escritos sobre a atividade, os quais foram analisados.

1. A importância de considerar as perguntas dos estudantes

Como precursor da prática do *Educar pela pesquisa*, um levantamento das dúvidas e curiosidades que os estudantes apresentam sobre o objeto de estudo é um importante ponto de partida. Quando o estudante explicita ao professor e aos colegas suas curiosidades por meio de perguntas, expõe o que está pensando e, junto com isso, um pouco do seu contexto de vida, suas representações mentais, suas dúvidas, desejos e necessidades, bem como suas dificuldades conceituais, procedimentais ou atitudinais. Desse modo, considerar as perguntas dos estudantes pode implicar uma nova organização do currículo, e, com isso, promover maior interesse pelas aulas e pela aprendizagem sobre o assunto em foco. Colocar o estudante em situação de inquirição sobre algo pode promover aproximações com aprendizagens significativas. Segundo Thompson (2011, p. 24),

Atuar pedagogicamente implica um processo dialético de mediação entre o sujeito que aprende e o objeto do conhecimento. Isso nos leva a refletir sobre uma necessária prática pedagógica, oportunizadora de experiências, no sentido de favorecer o desenvolvimento da criança, por meio de estimulações que permitam à criança estabelecer associações significativas nas suas aprendizagens.

A afirmação de Thompson transcende a infância, pois os jovens também envolvem-se significativamente com a aprendizagem quando têm desejo de aprender.

A referência em relação à pergunta feita pelo estudante como ação de curiosidade e de vontade de aprender encontra apoio no diálogo entre Paulo Freire e Antônio Faundez (FREIRE; FAUNDEZ, 1985). Segundo esses autores, o professor, antes de ensinar seu conteúdo, deveria ensinar o estudante a perguntar. Freire (1998, p.48) insiste nessa questão quando afirma: "... volto a insistir na necessidade de estimular permanentemente a curiosidade, o ato de perguntar, em lugar de reprimi-lo.



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



As Escolas ora recusam as perguntas, ora burocratizam o ato de perguntar.” Essa valorização da pergunta considera que, para aquele que questiona, a pergunta revela seu próprio interesse mesmo que para o professor e para seus colegas possa parecer um assunto de menor importância. Ainda, para Freire e Faundez (1985, p. 48),

[...] mesmo quando a pergunta, para ele [o professor], possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para quem a fez. Em tal caso, o papel do educador, longe de ser o de ironizar o educando, é ajudá-lo a refazer a pergunta, com o que o educando aprende, fazendo, a melhor perguntar.

A consideração sobre a importância da pergunta do estudante passa pela compreensão do professor no sentido de que aprender não é somente o acúmulo de informações e conhecimento. A pergunta que o estudante propõe em aula provoca uma reconstrução naquilo que ele já sabe, faz com que sejam revisadas suas concepções iniciais (SANMARTI, 2008).

Nessa estratégia, cada estudante expressa sua dúvida na forma que considera conveniente. Segundo Wertsch (1999), o tipo de pergunta que o estudante é menos importante para a aprendizagem do que o fato de ele próprio fazê-la. Com isso, pode-se perceber a importância de considerar a pergunta do estudante na construção do currículo da escola.

Nesse contexto, a proposta de adoção da pergunta do estudante por parte do professor, posiciona-se em sentido contrário ao que, em via de regra, está ancorado o ensino da Química escolar tradicional: a transmissão de modelos, teorias e conceitos prontos e inquestionáveis. De acordo com Pozo e Crespo (2009) “[...] não em vão o verbo que melhor define o que os professores *fazem* durante a aula continua sendo o verbo *explicar* (e os [verbos] que definem o que fazem os estudantes são, no melhor dos casos, *escutar* e *copiar*)” (p.46, grifos do autor). Logo, capacitar e tornar o ensino dinâmico e contextual, levando-se em consideração situações contextuais pertencentes aos estudantes é vital para uma prática docente que privilegie a formação direcionada para a sociedade contemporânea.

2. A importância do *Educar pela Pesquisa para a aprendizagem*

Os currículos escolares adotados pelos professores têm sido, com frequência, motivo de engessamento das práticas pedagógicas dos próprios professores. Por isso, parece importante a necessidade de modificação desses currículos, considerando-se aí a abrangência do significado de currículo (RIBEIRO; FANTINEL; RAMOS, 2012). Entendemos que o currículo oferecido aos estudantes deve ser construído junto com esses sujeitos, dando-lhes oportunidade de tornarem-se protagonistas de sua própria aprendizagem. A prática do *Educar pela Pesquisa* (DEMO, 2007; MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004) tem se constituído em opção pedagógica que atinge essas expectativas. A prática do *Educar pela Pesquisa* desenvolve no estudante a competência para a investigação a partir de seus questionamentos, para a argumentação e a para a comunicação de seu novo pensar com vistas à validação no coletivo desse pensar (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2004).

Toda pesquisa deveria iniciar a partir do questionamento feito pelo estudante, por suas perguntas. É fundamental nas ações de investigação em sala de aula,



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2004), que haja envolvimento direto dos estudantes, entendendo que a mediação do professor também tem papel de destaque nesse processo. Dele partem reflexões que contribuem para as reflexões do grupo (RIBEIRO; ALMEIDA; RAMOS, 2012). Outra dimensão permitida pela pesquisa é a reconstrução de argumentos. Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) afirmam que em um ambiente de discussão em sala de aula, podem-se identificar argumentos válidos, mesmo que já sejam conhecidos pelo professor e inéditos apenas para aqueles estudantes envolvidos. O terceiro momento do trabalho de pesquisa é a comunicação dos resultados obtidos ou a apresentação ao grupo dos novos argumentos construídos. Ribeiro, Almeida e Ramos (2012, p. 3) dizem que

É a comunicação que valida todo o trabalho feito. A discussão de resultados na sala de aula é possibilidade de validação do conhecimento para os alunos. A apresentação para grupos maiores e mais experientes depura a pesquisa, tornando-a mais significativa.”

Segundo Ribeiro e Ramos (2012, p. 458), “[...]Desse modo, propõem-se a substituição de ações individuais realizadas pelos alunos por ações coletivas de modo a fazer com que o estudante construa sua capacidade de interagir e de aprender com o outro.” Com a prática do *Educar pela Pesquisa*, podemos perceber que a aprendizagem tem relação com a interação social dos sujeitos envolvidos no processo.

3. Relato de uma atividade de Ensino pela Pesquisa

A atividade, objeto de análise neste artigo, ocorreu na forma de um minicurso com quatro horas de duração durante o XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), em Salvador – Brasil, no mês de julho de 2012. O minicurso foi ministrado por dois dos autores deste artigo e teve a participação de 21 professores. Entre os participantes havia professores de Química. Alguns tinham cursado Licenciatura em Química, outros possuíam outras licenciaturas, como Biologia e Pedagogia.

O primeiro instante do curso consistiu de uma breve introdução de modo a contextualizar o *Educar pela Pesquisa* e a atividade que estava sendo proposta. O tema a ser trabalhado no curso foi escolhido pelos participantes a partir de uma lista sugerida com base nos temas geradores presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) e nos Referenciais Curriculares do Rio Grande do Sul (2009). As sugestões, divididas pelas séries do Ensino Médio, são apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1. Temas sugeridos para o trabalho de pesquisa

1º Ano	2º Ano	3º Ano
Sistemas materiais, suas classificações e transformações	As propriedades coligativas das soluções	Os diferentes grupos de substâncias orgânicas
A evolução dos modelos atômicos e as noções sobre estrutura atômica	Combustíveis	Etanol, obtenção, propriedades, efeitos
As características dos elementos da classificação periódica	Reações químicas e os fatores que interferem em sua velocidade	As reações de esterificação



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



O “estado físico” das substâncias químicas	Caracterização das substâncias em básicas, ácidas ou neutras	Os lipídios, os glicídios e suas propriedades
As reações químicas	Galvanoplastia	Os polímeros sintéticos

Os participantes selecionaram o tema *Combustíveis* para a atividade.

O momento inicial do trabalho consistiu na solicitação curiosidades ou interesses, mas expressos na forma de perguntas sobre o tema escolhido. Os participantes propuseram perguntas de seu interesse, sendo que alguns exemplos encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Exemplos de questões apresentadas pelos participantes na seção 1

1. Qual a quantidade, se há, de resíduos que resta do processo de transformação do petróleo?
2. Como o bagaço da cana pode ser combustível?
3. Qual o 1º combustível que foi utilizado pela sociedade e para que fim?
4. Como foram descobertos os combustíveis?
5. Como tornar viável a energia que vem das ondas do mar para utiliza-la como combustível para a indústria?
6. Como baratear a produção da energia que vem da água?
7. Biocremação e combustível no âmbito da Química. Como funciona?
8. Como podemos minimizar os efeitos do combustível no meio ambiente sem baixar sua qualidade?
9. Sabemos que a gasolina tem maior rendimento energético em relação ao álcool. E que o álcool teoricamente polui menos. Como saber se é verdade que o álcool polui menos?
10. Por que o gás hidrogênio não é usado como combustível se a sua combustão só gera H ₂ O como produto?

Todas as questões foram sendo digitadas, à medida em que foram sendo entregues, bem como foram projetadas para que todos pudessem visualizá-las. Em diálogo com os participantes as perguntas repetidas eram excluídas, mas quantificadas, pois esse número mostrava tendências em termos de interesse. Também foram excluídas aquelas que não tinham relação com o tema estudado. A etapa seguinte do processo foi a atribuição de um título para cada pergunta. Dessa forma, perguntas com títulos semelhantes poderiam ser agrupadas. As questões que se relacionavam entre si foram escritas em uma mesma cor. A produção desse momento, incluindo algumas das perguntas propostas pelos participantes e suas aproximações, é mostrada no Quadro 3.

Quadro 3. Separação das perguntas por semelhança: categorização

Resíduos da combustão Qual a quantidade, se há, de resíduos que resta do processo de transformação do petróleo?
Combustíveis renováveis Combustíveis a partir do caldo de cana têm o mesmo rendimento de trabalho em relação a combustíveis fósseis? Como o bagaço da cana pode ser combustível?
Combustível alternativo e Energético O que ocorreria se eu colocasse combustível de carro de F1 ou avião no meu carro? Irá funcionar? Há outra alternativa de combustível para automotivos além de álcool e gasolina?
Impacto ambiental Quais as condições de produção, no Brasil, de combustíveis para uma economia sustentável? Como é possível diminuir a emissão de CO ₂ por parte dos combustíveis fósseis, sem o uso de catalisadores?
Comparação entre combustíveis Quais as diferenças na produção das combustíveis usados nos automóveis, nos aviões e na F1?



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Sabemos que a gasolina tem maior rendimento energético em relação ao álcool. E que o álcool teoricamente polui menos. Como saber se é verdade que o álcool polui menos?
Matéria-prima dos combustíveis Por que o álcool utilizado no Brasil não é obtido de cereais/ frutas diversas?
Biocombustíveis Quais as perspectivas futuras para o uso dos biocombustíveis quanto a quantidade (produção) e sua demanda? Como é produzido o combustível que tem como matéria prima o óleo de cozinha já usado?
Aditivos dos combustíveis Por que no Brasil é utilizado o etanol como antidetonante misturado à gasolina?
Craqueamento Como acontece craqueamento do petróleo? Analisando combustíveis fósseis e os métodos para purificar e separar cada um dos seus derivados, o rendimento desse combustível é dito que é muito alto. Em média qual o percentual desse rendimento?
Rendimento da combustão O que significa dizer que um combustível seja eficiente? O que se considera um combustível?
Combustão no corpo-humano Quais os combustíveis da respiração, digestão, sistema de excreção e circulação?
Combustíveis nos automóveis É necessário colocar um pouco de gasolina ao abastecer um carro com álcool? Qual é a diferença entre um motor movido a álcool e um movido à gasolina?
Reação ou funcionamento da combustão Caso eu use bebida destilada no lugar de combustível meu carro, ele vai funcionar? Como funciona o combustível quimicamente?
Histórico dos combustíveis Qual o 1º combustível que foi utilizado pela sociedade e para que fim? Como foram descobertos os combustíveis?

Ainda ouvindo as sugestões dos participantes, foi feita nova aproximação entre as perguntas, de modo a formarem-se algumas categorias mais amplas de interesse, no terceiro momento. As novas categorias receberam títulos, os quais constam no Quadro 4.

Quadro 4. Agrupamento das questões por aproximação de interesse

1. QUESTÕES AMBIENTAIS Qual a quantidade, caso haja, de resíduos que restam do processo de transformação do petróleo? Quais as condições de produção, no Brasil, de combustíveis para uma economia sustentável? Como é possível diminuir a emissão de CO ₂ por parte dos combustíveis fósseis, sem o uso de catalisadores?
2. QUESTÕES ENERGÉTICAS O que ocorreria se eu colocasse combustível de carro de F1 ou avião no meu carro? Irá funcionar? Há outra alternativa de combustível para automotivos além de álcool e gasolina? Por que o gás hidrogênio não é usado como combustível se a sua combustão só gera H ₂ O como produto?
3. QUESTÕES ESTRUTURAIS E REACIONAIS Caso eu use bebida destilada no lugar de combustível meu carro, ele vai funcionar? Como funciona o combustível quimicamente? Por que o álcool utilizado no Brasil não é obtido de cereais/ frutas diversas?
4. QUESTÕES CONCEITUAIS Qual o 1º combustível que foi utilizado pela sociedade e para que fim? Como foram descobertos os combustíveis? O que se considera um combustível?
5. QUESTÕES ASSOCIADAS À PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Quais as perspectivas futuras para o uso dos biocombustíveis quanto a quantidade (produção) e sua demanda?

Como é produzido o combustível que tem como matéria prima o óleo de cozinha já usado?

Como se procede o mecanismo químico do biocombustível?

A seguir, as categorias foram distribuídas entre grupos de três a cinco participantes para iniciarem o processo de construção de respostas a que iniciem a investigação, sendo formados cinco grupos. Os temas de investigação e as correspondentes perguntas a serem respondidas estão relacionadas ao Quadro 4. Inicialmente, os participantes foram convidados a responderem às questões a partir de suas teorias pessoais, o que foi objeto de discussão no grupo. A tarefa solicitada a cada grupo foi de construir respostas às questões da categoria na forma de um texto único. Para essa construção, na sequência do trabalho, os participantes fizeram uso da pesquisa em livros didáticos de Química para o Ensino Médio, sites da internet e outros livros, artigos e revistas. Os textos produzidos foram comunicados a todos os participantes para que esses pudessem questionar e interagir com os produtos dessa etapa do trabalho. O resultado dessa interação serviu de documento final da participação desse grupo na atividade. Nesse trabalho, em função do tempo limitado disponível, foram usados procedimentos associados à pesquisa de textos escritos. No entanto, em outras situações, podem ser usados outros mecanismos, como experimentos, consultas na comunidade, análise de vídeos e filmes, visitas a espaços públicos e privados, entre outros.

Ao final do curso, solicitou-se aos participantes que avaliassem o trabalho na perspectiva de um curso de formação de professores e de sua possível aplicação na sala de aula com os estudantes da educação básica. Constatou-se uma aprovação unânime dos participantes. O participante P4 identificou um dos objetivos do *Educar pela Pesquisa* ao afirmar que “*essa incursão na pesquisa permitiu uma aproximação dos participantes de forma que os que sabiam o conteúdo ajudavam os que pouco ou quase nada sabiam*”. Essa afirmação está associada à ideia de interação social entre estudantes e professores estudada por Vygotsky na teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 1988). Segundo Vygotsky, essa aproximação permite que alguns indivíduos consigam ir adiante mais facilmente do que se tentassem sozinhos. O participante P11 afirmou: “*considero a atividade ótima, pois leva o estudante a reconstruir o seu conhecimento*”. Nessa mesma linha de pensamento, o participante P18 afirma: “*essa atividade me levou a compreender que a pesquisa pode ser exercitada com um enfoque que se encaixa nas condições curriculares de tempo, fundamentos, conceituação e recursos infraestruturais e materiais.*” Nota-se aqui que trabalhar com a pergunta do estudante e com o *Educar pela Pesquisa* tornam possível que o professor pense em reorganizar o currículo trabalhado em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do *Educar pela Pesquisa* constitui-se em estratégia pedagógica importante porque faz uso do conhecimento que o estudante já tem, por meio da pergunta do estudante. Um novo conhecimento se constitui sobre aquilo que o estudante já tem compreendido. A transformação se dá pelo uso da pesquisa em sala de aula, com a interação com os colegas e com a mediação do professor quando o



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



grupo já não puder avançar em sua compreensão. A adoção da pesquisa na sala de aula modifica a relação do estudante com a aprendizagem, fazendo com que saia de uma situação de contemplação para uma posição de protagonismo de sua própria aprendizagem. Reconheceu-se, na atividade apresentada, a importância do *Educar pela Pesquisa* como vetor de mudança curricular na escola, bem como ser uma prática pedagógica que pode tornar o estudante interessado em participar das aulas e aprender aquilo que for significativo para ele. Reconhecemos não ser necessário que o professor transforme toda sua prática pedagógica em processo de pesquisa, mas que possa, pelo menos algumas vezes durante o período letivo fazer uso dessa abordagem para que os estudantes possam perceber que há outros modos de aprender além da aula copiada. A liberdade de o estudante poder interferir no currículo escolar, sugerindo ao professor, por meio de suas perguntas, os assuntos que têm vontade de aprender e que possam ser relevantes para ele e para sua comunidade, pode fornecer um resultado mais próximo daquele que o professor, os estudantes, a escola e a sociedade deseja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC. Semtec, 1999.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007
- FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R., LIMA, V. M. R.. **Pesquisa em Sala de Aula: tendência para a educação em novos tempos**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004
- POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- RIBEIRO, M. E. M.; ALMEIDA, M. M.; RAMOS, M. G. O ensino de Ciências e Matemática pela prática da pesquisa na escola. **Anais do 8º Congresso Internacional de Educación Superior**. Havana. Acesso em 19 abr. 2012, <http://profmarcusribeiro.com.br/publicacoes>. 2012.
- RIBEIRO, M. E. M.; FANTINEL, M.; RAMOS, M. G. Um estudo sobre referenciais curriculares de Química em escolas brasileiras. **Revista Congreso Universidad**. v. I, n. 3. Havana, 2012.
- RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. Grupos colaborativos como estratégia de aprendizagem em aulas de Química. **Acta Scientiae**. v. 14, n. 3, p. 456-471. Canoas, 2012.
- RIO GRANDE DO SUL, **Referencial Curricular: Lições do Rio Grande**. 2009. Disponível em: <www.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_vol4.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2011.
- SANMARTI, N. **10 ideas clave: evaluar para aprender**. Barcelona: Grão, 2008.
- THOMPSON, R. Neuroeducação: um novo olhar sobre a relação entre saúde e educação. In: MAIA, H. (org). **Neuroeducação: a relação entre saúde e educação**. Rio de Janeiro: Wak, 2011.
- VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988
- WERTSCH, J. V. **La mente em acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.