

## **INVESTIGANDO O SISTEMA URINÁRIO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONSTRUINDO SABERES PARA A VIDA**

*An investigation on an urinary system during the initials level of the fundamental  
education: building the knowledge for life*

---

Richardson de Lima

Pedagogo na Rede Estadual do Rio Grande do Norte  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
wychardys@hotmail.com

Luciane Schulz

Doutora em Educação  
Docente do Departamento de Práticas Educativas e Curriculares – Centro de Educação  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
luciane.schulz19@gmail.com

## **Resumo**

O Ensino de Ciências por Investigação favorece aos educandos a aquisição da leitura e escrita científica diante de investigações de problemáticas reais, da explicação de suas hipóteses, da coleta e da análise de dados e da utilização de diferentes ideias para comunicar suas conclusões. Levando em consideração o Ensino de Ciências por Investigação, esse artigo objetivou observar e analisar a construção do conhecimento escolar acerca do sistema urinário a partir do conhecimento científico. Ancorado na metodologia da pesquisa-ação, tratou-se de um estudo de intervenção pedagógica sobre a funcionalidade do sistema urinário. O público alvo era constituído por 36 educandos, do 4º. ano do Ensino Fundamental I, de uma Escola Municipal de São Gonçalo do Amarante (RN), no segundo semestre de 2015. Como resultados por um lado, oportunizou-se uma maior flexibilidade sobre a docência, por outro, propiciou-se aos educandos serem sujeitos do processo, compreendendo que os conhecimentos escolares a partir dos conhecimentos científicos são saberes para além da escola, são saberes para a vida.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Investigação. Sistema Urinário.

## **Abstract**

Teaching Science through Investigation favors students to acquire scientific reading and writing in the face of investigations of real problems, the explanation of their hypotheses, the collection and analysis of data and the use of different ideas to communicate their conclusions. Taking into account the Teaching of Science through Investigation, this article aimed to observe and analyze the construction of school knowledge of the urinary system from scientific knowledge. Anchored in the methodology of action research, it was a study of pedagogical intervention on the functionality of the urinary system. The target audience consisted of 36 students from the 4th grade of Elementary School I, of a Municipal School of São Gonçalo do Amarante (RN), in the second half of 2015. As a result, on the one hand, a greater reflexivity was afforded about the Teaching. On the other, students were allowed to be subjects of the process, understanding that school knowledge from scientific knowledge is knowledge beyond school, they are knowledge for life.

**Keywords:** Science Teaching. Investigation. Urinary system.

## **1 INTRODUÇÃO**

O Ensino de Ciências, bem como a própria Educação, pode apresentar-se nos mais variados contextos educacionais e sobre as mais diversas tendências pedagógicas. Para cada tendência, mostram-se várias concepções, definições e características.

As atividades educativas propostas a crianças dos primeiros anos do Ensino Fundamental devem idealizar-se em uma postura instigadora, problematizadora, valorizando os conhecimentos prévios e situando o educando em uma perspectiva que objetive aguçar e desenvolver a curiosidade das crianças que já são bem ativas e questionadoras.

Para problematizar o Ensino de Ciências nas séries iniciais, duas abordagens se fazem necessárias, uma epistemológica e outra uma metodológica. Do ponto de vista epistemológico, nas séries iniciais, o Ensino de Ciências é ministrado por um profissional licenciado em pedagogia, o qual possui uma formação polivalente, sendo responsável em ministrar vários outros componentes curriculares tais como Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia e Arte. Dessa maneira, ao ensinar nos anos iniciais, o pedagogo necessita de formação em diversas áreas com conhecimentos diversos, tais como de Física, de Química, de Biologia, de Geologia e de Astronomia, tendo cada uma delas peculiaridades em relação aos seus conteúdos e práticas.

Com isso exige-se do professor a compreensão e associação de conceitos e teorias dessas determinadas áreas que ultrapassam a sua formação inicial (LIMA; LOUREIRO, 2013). Outro aspecto importante, diz respeito ao fato de que um dos principais objetivos do Ensino Fundamental, é introduzir, trabalhar e consolidar a alfabetização do 1º ao 3º anos de forma contínua (BRASIL, 2013), tendo como principais propulsores o ensino da Língua Portuguesa e da Matemática, por meio do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2012). Dessa forma, o ensino de Ciências, História, Geografia e Arte devem ser trabalhados interdisciplinarmente durante esse processo de alfabetização dos educandos, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de Nove Anos (BRASIL, 2013).

Como podemos observar, a alfabetização é a ênfase nos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Após esse período, com a alfabetização já consolidada, propõe-se que continue sendo proporcionado aos educandos uma formação interdisciplinar. Porém, os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática, ainda obtém uma carga horária maior destinada à formação dos mesmos. Ou seja, o Ensino de Ciências da Natureza e os demais componentes curriculares nessa etapa da educação básica não é, inteiramente, uma prioridade para a formação dos estudantes como infere os documentos oficiais, pois devem perpassar de forma interdisciplinar e contextualizada os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática.

Do ponto de vista metodológico, problematizamos a aplicação do conhecimento científico na construção conhecimento escolar. O conhecimento científico durante muito tempo foi concebido como uma verdade absoluta desprendida de novos questionamentos. Era também considerado, por muitos, como um campo do conhecimento “superior” aos demais. Nesta perspectiva, durante muito tempo a ciência esteve pautada na ideia do indutivismo ingênuo, baseado apenas na observação (no ver e no ouvir), descartando a possibilidade de proposições preconcebidas de determinados assuntos.

Isso influenciou no Ensino de Ciências que não tinha o caráter problematizador e investigativo, como propõe os PCNs. Da mesma forma, não valorizava os conhecimentos prévios dos educandos, trazidos de suas vivências e experiências quanto sujeitos sociais. Dessa

maneira, as aulas de ciências são pautadas na transmissão de conceitos científicos prontos trazidos em livros didáticos, assim como em demais produções científicas para os educandos. Esses por sua vez, recebiam estas informações e reproduziam meramente pela memorização dos conteúdos, sem sequer refletir ou até mesmo questionar-se da natureza destes, numa concepção de educação bancária (FREIRE, 2011). Quando o ensino de Ciências vem relacionado a esta visão simplista de educação, como mero transmissor de conhecimentos já postos, pouco ou nada contribui para o desenvolvimento escolar no sentido da alfabetização científica (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Pretende-se, portanto, que o Ensino de Ciências supere esta visão fragmentada e descontextualizada, rompendo com a ideia de ensino puramente baseado em um modelo de transmissão-recepção, pois “nenhum aluno é uma folha de papel em branco em que são depositados conhecimentos sistematizados durante sua escolarização” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 131). Além do mais, esse componente curricular deverá propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias, para que possam se orientar nesta sociedade complexa, compreendendo o seu entorno e propondo intervenções e transformações. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

A abordagem de Ensino de Ciências por Investigação, encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), tem a finalidade de estabelecer um trabalho pedagógico mais significativo, no qual o educando emancipe-se e adquira autonomia quanto ao processo de construção de seus próprios conhecimentos (CAMPOS; NIGRO, 1999; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). A abordagem investigativa no Ensino de Ciências, favorece aos educandos a aquisição da leitura e escrita científica, diante de investigações de problemáticas reais, da explicação de suas hipóteses, da coleta e da análise de dados e da utilização de diferentes ideias para comunicar suas conclusões. Nessa perspectiva, é desenvolvida na criança várias habilidades tais como a abertura para refletir, observar, criar, produzir, pensar, decidir, praticar, ouvir, cooperar, socializar e comunicar a respeito de suas aprendizagens e atitudes de maneira sistematizada na sociedade. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Para que toda a metodologia obtenha bons resultados e que os saberes e habilidades possam ser bem desenvolvidos é necessário que ao iniciar o processo de intervenção pedagógica o professor conheça a abordagem a ser desenvolvida nas suas etapas, potencialidades e limitações. Dessa maneira, nos sentimos provocados para o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica com base na abordagem por investigação na escola em que atuávamos como professores em formação inicial, vinculado ao componente curricular Estágio Supervisionado II, do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dessa forma nosso objetivo foi observar e analisar a construção do conhecimento escolar do sistema urinário a partir do conhecimento científico por meio do Ensino de Ciências por Investigação.

## **2 O OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

O Ensino Fundamental, na sua totalidade, é uma etapa muito importante no processo de escolarização do indivíduo, haja vista que ela é a responsável por propiciar a este sujeito a formação básica essencial ao seu desenvolvimento cognitivo, intelectual, social, cultural e político. Dessa maneira, contribui para sua autonomia e na constituição da sua identidade. Conforme o Art. 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, “O ensino

fundamental obrigatório, terá por objetivo a formação básica do cidadão” (BRASIL, 1996, p 21). Estabelece ainda normas e incisos que fundamentam e regulamentam uma formação ampla e completa para um sujeito capacitado em diversas áreas do conhecimento.

Uma dessas áreas que se apresenta de forma extremamente importante é a área das Ciências Naturais, pois como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino das Ciências Naturais – PCN, “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental” (BRASIL, 1997, p. 21).

A contribuição da ciência como um campo do conhecimento que é inerente ao homem e a sociedade, as suas relações e transformações, nos leva a perceber o seu valor como prática social e como um paradigma que está estritamente ligada a uma concepção mais ampla de educação. Desde a segunda metade do século XIX até os dias atuais, o Ensino de Ciências apresentou diferentes objetivos, tendo por base, principalmente, as mudanças vigentes na sociedade em suas diferentes épocas, considerando aspectos políticos, históricos e filosóficos. Muitas das tendências do Ensino de Ciências não tiveram uma relevância significativa no Brasil, devendo-se considerar que esse componente curricular nem sempre foi obrigatório nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Afinal é uma conquista obtida a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, quando Ciências Naturais passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau, hoje, Ensino Fundamental (BRASIL, 1997).

Contrariamente ao que ocorreu no Brasil, em países da Europa e nos Estados Unidos, muitas tendências tiveram uma relevância significativa, e dentre elas, pode ser citado o ensino por investigação, conhecido também como “*inquiry*”, que recebeu grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey. Na literatura, encontram-se diferentes conceituações de “*inquiry*”, como: ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras (ZOMPERO; LABURU, 2011). A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos educandos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico.

Por recomendação de Dewey a partir do livro *Logic: The Theory of Inquiry*, publicado em 1938, foi recomendada a inclusão do “*inquiry*” na educação científica, uma vez que havia na muita ênfase no ensino de fatos, sem estimular o raciocínio e as habilidades mentais (BARROW, 2006). Talvez fosse o reflexo de uma ciência que há muito tempo esteve pautada na ideia do indutivismo ingênuo, baseado apenas na observação (no ver e no ouvir), descartando a possibilidade de proposições preconcebidas de determinados assuntos. O educando de mero receptor, ao contrário, deveria participar ativamente de sua aprendizagem e para isso, deveriam propor um problema para investigar aplicando seus conhecimentos de ciências aos fenômenos naturais. Barrow (2006) afirma que Dewey modificou sua interpretação anterior sobre os passos do método científico, buscando realizar seu objetivo de pensamento reflexivo, ou seja, de preparar os educandos para serem pensadores ativos, em busca de respostas e não apenas disciplinar o raciocínio indutivo. Dessa maneira os passos propostos por Dewey seriam: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados durante o experimento e formulação de conclusão.

Atualmente, a investigação é utilizada no ensino com outras finalidades, como o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos educandos, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação, de socialização, de cooperação, ou seja, dimensões conceituais, procedimentais

e atitudinais. Portanto, para além do objetivo de formar um cientista como na década de 60 por meio das etapas do método científico (ZOMPERO; LABURU, 2011).

As atividades de investigação devem compreender as seguintes características: apresentar aos educandos situações problemáticas abertas, em um nível de dificuldade adequado à zona de desenvolvimento potencial dos educandos; favorecer a reflexão dos educandos sobre a relevância das situações-problema apresentadas; emitir hipótese como atividade indispensável à investigação científica; elaborar um planejamento da atividade experimental; contemplar as implicações CTS do estudo realizado; proporcionar momentos para a comunicação do debate das atividades desenvolvidas; potencializar a dimensão coletiva do trabalho científico (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Essas características do Ensino por Investigação vem ao encontro com os objetivos da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, s.d.), quando sugere que no Ensino de Ciências, haja o favorecimento a partir da alfabetização científica, de um ensino para todos, pensando em um mesmo currículo básico para todos os estudantes. Além disso, sugere também que seja favorecida a compreensão do mundo que os cerca possibilitando uma participação, futura, efetiva nas relações sociais, políticas, culturais e econômicas.

Esses pressupostos de uma educação escolar a partir dos conhecimentos científicos pela abordagem investigativa interferem diretamente no Ensino de Ciências, bem como em outras áreas do conhecimento. Leva-nos por sua vez a compreender que ensinar ciências está além do simples ato de memorização e decodificação de conteúdos prontos. É uma atividade que permite que os sujeitos construam ideias, às vezes conceitos, às vezes um conjunto mais difuso de pensamento. Em algumas circunstâncias, “essa construção ocorre mediante relações lógicas explícitas; em outras, em um emaranhado que os sujeitos não sabem exatamente justificar, mas que conduz sua ação sobre o mundo”. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 132).

As crianças geralmente são muito curiosas e sentem-se estimuladas quando se deparam com instigantes desafios. Cabe ao professor, criar e proporcionar tais desafios e mediá-los em um processo dinâmico e atrativo a fim de extrair do educando a sua participação e interesse para com o objeto de estudo e compreendendo a diversidade e multiculturalismo presente entre elas. Bachelard (2006) garante que “para confirmar cientificamente a verdade, é preciso confrontá-la com vários e diferentes pontos de vista. Pensar uma experiência é, assim, mostrar a coerência de um pluralismo inicial”. É necessário considerar que, em uma sala de aula plural o professor se depara com as mais diversas maneiras de ver e conceber o mundo e, com isso, as mais variadas formas de explicitação dos fenômenos naturais, culturais e de suas variantes. Por isso, é de extrema importância o seu olhar atento para esse multipluralismo, considerando cada modo de um entender e se comportar e das tentativas de responder à resoluções de determinadas problemáticas práticas e reais estabelecidas pelo sistema em que se insere.

O Ensino de Ciências por Investigação contribui com o rompimento da aprendizagem baseada no senso comum, para a obtenção de uma aprendizagem baseada na abstração do conhecimento. Favorece por sua vez aos educandos a aquisição da leitura e escrita científica, diante de investigações de problemáticas reais, da explicação de suas hipóteses, da coleta e da análise de dados e da utilização de diferentes ideias para comunicar suas conclusões. O educando então, passa a ser o sujeito do conhecimento, ativo e protagonista no processo e, conseqüentemente, um ator da sistemática educacional que contribui na condução da proposta educativa que irá permear a sua própria aprendizagem. Essa metodologia desenvolve várias habilidades tais como a abertura para refletir, observar, criar, produzir, pensar, decidir, praticar,

ouvir, cooperar, socializar e comunicar a respeito de suas aprendizagens e atitudes de maneira sistematizada na sociedade. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Já o professor passa a ser o profissional que leva o aluno a pensar, fazer e interagir, haja vista que nessa abordagem é também é um pesquisador (CARVALHO, 2006). Assume por sua vez, o papel de instigador e mediador desse processo de investigação e construção do conhecimento escolar, ressignificando sua postura por meio de fatores tais como: a pesquisa, a motivação, o respeito aos conhecimentos prévios dos educandos, a reflexão, a (re)avaliação, a organicidade e a coerência dos conteúdos. E atualmente fica cada vez mais claro que “um dos papéis do professor deve ser o de favorecer que os seus alunos superem a metodologia das superficialidades no tratamento do mundo natural”. (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.54)

Carvalho (2006) afirma que, para favorecer a construção de conhecimentos pelos educandos, os professores devem propor questões interessantes e desafiadoras aos alunos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação. Para a autora, na atuação de ambos, há uma classificação em diferentes níveis de envolvimento com a atividade investigativa, propondo graduação para estudar o que chama de grau de liberdade que os professores oferecem aos educandos.

Para Carvalho (2006), no grau I existe apenas a participação do professor na aula, não caracterizando um trabalho investigativo no qual os educandos têm a possibilidade de construir seus conhecimentos. Com o grau II em diante, é possível observar enfoques que são próprios da cultura científica. Nesse nível de liberdade, o professor propõe o problema. A elaboração de hipóteses e o plano de trabalho são realizados pelos educandos, mas com a orientação do professor. O registro dos dados é também realizado pelos mesmos com a orientação do professor, e a conclusão pode ser elaborada pelo grupo de educandos, mas apresentada e discutida por toda a sala, ressaltando a necessidade do conhecimento ser divulgado, assim como ocorre na Ciência. Segundo a autora, esse é um ponto relevante para a enculturação científica. Já os níveis III e IV possibilitam mais liberdade aos educandos, e o nível V é o que se propõe nos cursos de mestrado e doutorado, em que o aluno pode pensar em um problema e solucioná-lo (CARVALHO, 2006).

### **3 TRILHA METODOLÓGICA**

Objetivando transpor a percepção intuitiva do problema a ser resolvido para seu domínio metódico, buscamos como pressupostos teóricos e metodológicos do Ensino de Ciências (CAMPOS; NIGRO, 1999; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; CARVALHO, 2006; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011)

O conhecimento que se pretende elaborar neste modelo de investigação encontra-se orientando pela pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), em função do pesquisador ser o professor da turma escolhida para a investigação. Como cenário para esse estudo, escolhemos a Escola Municipal Doutor Roberto Bezerra Freire, situada no distrito de Santo Antônio do Potengi, no município de São Gonçalo do Amarante-RN. Entre os pesquisadores e sujeitos da pesquisa, estavam o professor e as crianças do Quarto Ano do Ensino Fundamental I, totalizando 36 educandos. Essa pesquisa realizou-se durante o período de agosto à dezembro de 2015 e entre os procedimentos de coleta de dados optamos pela observação participante do tipo periférica (MACEDO, 2004; MINAYO, 2008), o Diário de Campo, (SACRISTAN; GÓMEZ, 1998), além de fotografias e gravações de um vídeo. Por configurar-se num estudo de intervenção,

desenvolveu-se uma ação pedagógica junto aos participantes da pesquisa, levando em consideração nos objetivos propostos, os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais (CAMPOS; NIGRO, 1999; CARVALHO; GIL-PÈREZ, 2011) no qual contemplou-se a atividade investigativa sobre o funcionamento do Sistema Urinário. Esse estudo também englobou avaliações antes das intervenções - Diagnose inicial e avaliações após as intervenções - Diagnose final, objetivando-se realizar um diagnóstico e acompanhamento do processo, que se apresenta de forma mais detalhada na sequência.

### 3.1 DIAGNOSE INICIAL

Tendo como objetivo compreender o funcionamento do Sistema Urinário, assim como seus órgãos e sua importância para a saúde, as crianças deveriam por meio da roda de conversa, observar e registrar os conhecimentos prévios sobre as problemáticas: “o que é o rim?”, “qual é a sua função?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?”.

### 3.2 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS

Após os questionamentos e a coleta de dados dos conhecimentos prévios das crianças, foi planejada uma Sequência Didática. Com base em Carvalho (2006), a intervenção investigativa proposta esteve ancorada no grau II. Nesse grau o professor propõe o problema. As demais etapas como a elaboração e a testagem das hipóteses, o registro dos dados, a conclusão e a socialização dos conhecimentos, são elaboradas pelos educandos sob a mediação do professor. Assim, objetivando a expressão de suas ideias e sua participação ativa nesse processo de construção do conhecimento científico, contemplando as seguintes etapas:

a) Atividade de desenho de um rim, recorte e colagem em cartaz (Figura 1A) a ser feito no final das aulas para a comparação;

**Figura 1- Em A atividade de desenhos e recorte e colagem de como seria o rim; em B confecção de cartazes com registro das hipóteses.**



**A**



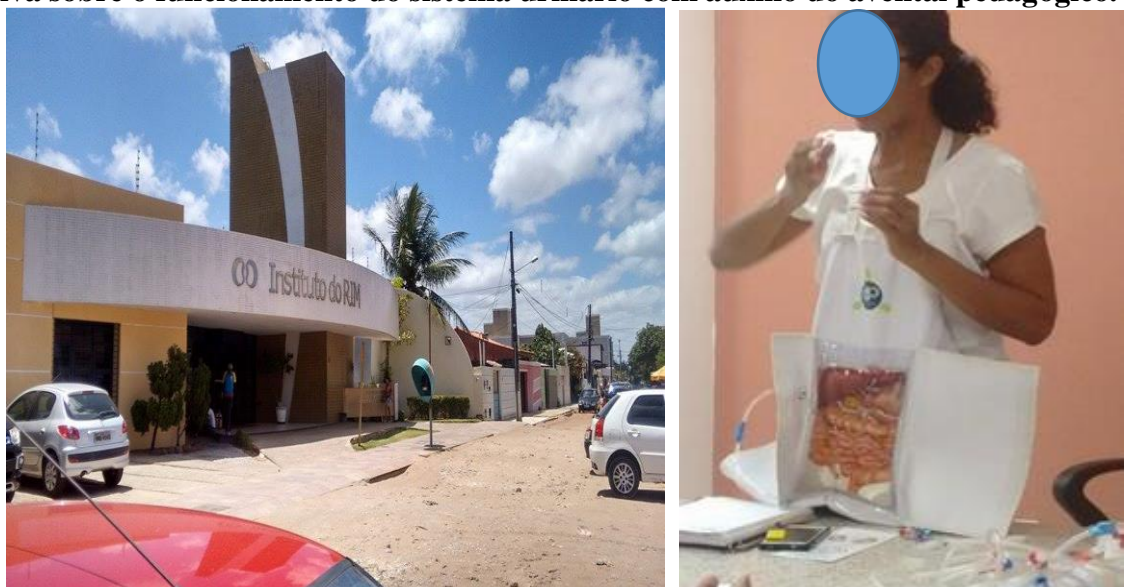
**B**

Fonte: Arquivo do autor



- b) Roda de conversa para organizar o pensamento da criança sobre o conteúdo estudado, relembrando as aulas passadas;
- c) Discussão e construção de uma primeira definição para o conceito de rim;
- d) Questionamento das problemáticas “qual é a função do rim?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?” com a confecção de cartazes contendo o registro das hipóteses em grupos (Figura01B);
- e) Proposta e orientações sobre visita ao Instituto do Rim;
- f) Visita ao Instituto do Rim (Figura 02 A e B);

**Figura 2- Em A vista frontal do Instituto do Rim em Natal (RN); em B palestra educativa sobre o funcionamento do sistema urinário com auxílio do avental pedagógico.**



**A**

**B**

Fonte: arquivo do autor

- g) Dinâmicas de cunho metafórico: “do pirulito” (Figura 03A) e “da caminhada da confiança” (Figura 03B);

**Figura 3- Em A dinâmica do “pirulito”; em B dinâmica da “caminhada da confiança”.**



A

B

Fonte: arquivo do autor

- h) Construção de uma maquete do sistema urinário (Figura 04 A);
- i) Realização de um experimento de demonstração da função de filtro dos rins (Figura 04B);
- j) Coleta de amostras de urina dos educandos e comparação (Figura 04C).

**Figura 4- Em A construção de uma maquete do sistema urinário; em B experimento com a utilização de peneiras; em C comparação entre várias amostras de urina.**



A

B

C

Fonte: arquivo do autor

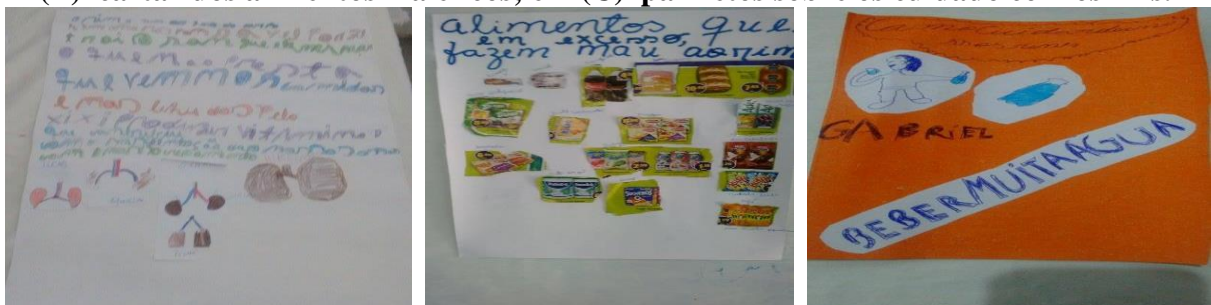
### 3.3 DIAGNOSE FINAL

Após as intervenções pedagógicas, tendo como abordagem metodológica o Ensino de Ciências por Investigação (CAMPOS; NIGRO, 1999), novamente as crianças responderiam as problemáticas “o que é o rim?”, “qual é a sua função?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?”.

Esse registro se daria por meio de:

- a) Confecção de cartaz com mudanças conceituais desenvolvidas pelas crianças (Figura 5A);
- b) Confecção de cartazes em dois grandes grupos sobre alimentos benéficos e maléficos para a saúde dos rins (Figura 5B);
- c) Produção de panfletos sobre os cuidados com os rins (Figura 5C);

**Figura 5- Em (A) cartaz com mudanças conceituais desenvolvidas pelas crianças, em (B) cartaz dos alimentos maléficos; em (C) panfletos sobre os cuidados com os rins.**



A

B

C

Fonte: arquivo do autor

d) Gravação de um vídeo sobre os conhecimentos construídos a respeito de todas as problemáticas iniciais.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como já mencionamos, por se caracterizar num estudo de intervenção pedagógica tendo como objetivo compreender o funcionamento do Sistema Urinário, o processo englobou avaliações antes das intervenções, nomeadas Diagnose inicial e avaliações após as intervenções, nomeadas Diagnose final.

Na diagnose inicial, as crianças deveriam por meio da roda de conversa, observar e registrar os conhecimentos prévios sobre as problemáticas: “o que é o rim?”, “qual é a sua função?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?”. Ao serem motivadas, as crianças responderam tais questionamentos, originando a seguinte discussão:

- *Professor, o rim é uma doença, pois já ouvi minha mãe falar que o meu avô tinha ela. – indagou uma criança.*

- *Não, menina! O rim é um “negócio” que temos aqui dentro da barriga, “neh” professor? – se pronunciando outra criança, insatisfeito pela resposta dada por seu colega.*

- *Quem mais concorda que o rim está dentro do nosso corpo? Ou quem mais acredita que é uma doença? Perguntou o professor, desejando que outras crianças participassem do diálogo.*

- *Ah professor, não tem como ser uma doença. Não existe “pedra” nos rins? – disse outra criança.*

- *Isso que o colega trouxe é muito interessante. Alguém mais já ouviu falar sobre “pedra” nos rins? – aproveitou, o professor.*

- *Eu já! Minha tia teve e dizia que doía muito. Deus me defenda! – respondeu outra criança.*

Observa-se, nessa discussão que o senso comum destaca-se em suas falas, as quais estão fortemente relacionadas às suas vivências e experiências de mundo, principalmente, ao que ouvem de seus familiares cotidianamente. É importante ressaltar que, mesmo tratando-se de suas posições naturais, das suas espontaneidades, as crianças apresentam noções básicas sobre corpo e a saúde, o que implica afirmar que as crianças não são “um ser que nada sabe” e sim que são seres que estão constantemente se construindo. Por isso, são agentes construtores de seus conhecimentos e que necessitam de uma mediação a qual potencialize este processo. Além de que, como seres inacabados que somos, a educação é a responsável pela constituição da consciência e reconhecimento deste inacabamento (FREIRE, 2011). E diante dessa incompletude consciente ela se reconstrói e ressignifica as suas aprendizagens.

A partir do que as crianças já sabem, foi possível estabelecer um diálogo problematizador entre professor e aluno, inclusive, com a inserção de novos questionamentos. Segundo Lima e Loureiro, (2013, p. 24), “conversamos com as crianças, falando com elas sobre nossas ideias a partir das ideias que elas trazem”. Por isso, torna-se fundamental que a linguagem tanto do

professor como do aluno, estejam em sintonia e que os saberes trazidos pelas crianças, das suas vivências, sejam respeitados e valorizados, a fim de que a partir deles se inicie o processo de construção dos conhecimentos.

Logo após a roda de conversas, o professor registrou no quadro negro as principais respostas dadas pelos educandos, escrevendo ao centro a palavra “RINS” e ao redor delas, algumas palavras foram ditas pelas crianças tais como: “doença”, “as tripas”, “pedra nos rins”, “costelas”, “veias”, “fígado”.

Nota-se que ao relacionar a palavra “rins” com outras palavras, as crianças, mesmo que de modo desconcertado, expõem certo conhecimento sobre a problemática, demonstrando algumas relações lógicas entre a palavra central e as palavras ditas por elas. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) consideram que o Ensino de Ciências, por ser espaço de expressão das explicações espontâneas dos educandos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos, precisa contrapor e avaliar diferentes explicações. Assim, diante dos conhecimentos prévios coletados e registrados, o professor, organizou atividades, tais como desenho, recorte e colagem de um rim, roda de conversa para organizar o pensamento da criança. Isso se faz importante, pois é nesse momento em que as crianças passam de uma individualização para a generalização desse conteúdo, construindo a seguinte predefinição para o conceito de rim:

*Rim é uma parte do corpo que fica na barriga. A comida e a bebida que a gente come e bebe entra no nosso corpo, vai para o rim, o rim manda de volta para o coração o que presta pelas veias e o que não presta sai pelo cocô e pelo xixi.*

Ao observar essa predefinição, recorre-se a Martins (2010), quando defende que entre as preocupações dos professores que trabalham com as Ciências da Natureza, uma delas deve ser o uso correto dos conceitos científicos, que necessitam ser abordado tanto pelos professores em sala de aula quanto pelos livros didáticos de maneira adequada. Portanto houve um avanço significativo em relação aos conhecimentos prévios iniciais dos educandos, mas ainda carece de refinamentos, principalmente com relação ao destino dos alimentos, confundindo com sistema digestório. O professor ao perceber esse momento, seleciona atividades que contribuam e possibilitem essa construção, permitindo que as crianças também percebam que o conhecimento não se dá apenas baseado no senso comum e que a linguagem modifica a partir da inserção de novas aprendizagens, nos mais diversificados contextos. Conforme Martins (2010, p.12), “a linguagem científica não é a linguagem cotidiana, e a percepção de que se trata de contextos diferenciados é de fundamental importância no processo (dialógico) de ensinar e aprender Ciências”.

Na proposta da sequência didática, por meio de diversas atividades sistematizadas o professor foi norteando o trabalho educativo baseado na abordagem investigativa. Foram construídos e expostos na sala de aula, para futuras comparações, cartazes baseados nos questionamentos: “qual é a função do rim?”; “quais doenças o rim pode ter?”; “quais as causas das doenças no rim?” e “o que podemos fazer para evitar as doenças no rim?”.

Dentre as mais variadas respostas obtidas inicialmente, destacam-se algumas conforme Quadro 01.

**Quadro 01- Conhecimentos prévios das crianças**

<b>Função do Rim</b>	<b>Doenças do Rim</b>	<b>Causas das doenças no Rim</b>	<b>Sintomas das doenças no Rim</b>
<i>Através do rim entra água no coração</i>	<i>Rim podre e que não serve mais</i>	<i>Pega de outras pessoas pelos vírus,</i>	<i>Uma dor muito forte do lado da costela</i>
<i>Consertar a bexiga</i>	<i>Doença bacteriana</i>	<i>Dá do nada</i>	<i>Coração crescido</i>
<i>Para respirar</i>	<i>Infecção, Rim inchado,</i>	<i>Comer algo estragado; Comer carne; Comida vencida;</i>	<i>Uma pontada que o povo chama de dor de veado;</i>
<i>Para ajudar nos batimentos cardíacos</i>	<i>Rim ferido, pedra nos rins</i>	<i>Não se dá com comida;</i>	

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar essas respostas, observou-se que os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola como destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino das Ciências Naturais (BRASIL, 1997). Por isso é necessário à compreensão, por parte do professor, de que a criança não é uma folha em branco onde serão depositados os conhecimentos escolares, numa espécie de doação dos que tudo sabe aos que nada sabem (FREIRE, 2011). O processo de aprendizagem delas fundamenta-se na reconstrução e ressignificação de outros saberes já adquiridos ao longo de suas vivências e experiências no mundo e que é produto de uma organização sistemática. No entanto, deve-se conscientizar-se que em um espaço de socialização e produção de conhecimento, todos os envolvidos nesse processo são sujeitos de aprendizagens, inclusive o professor (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Dando continuidade na sequência didática, houve a visita ao Instituto do Rim, escolha que se deu em função da potencialidade da utilização dos espaços educativos não formais para o Ensino de Ciências (JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2001)

Lá, no Instituto do Rim, foi notória a agitação e a animação das crianças com as situações estabelecidas. A todo o momento elas se mostraram atentas e participativas, trazendo importantes questionamentos à enfermeira-chefe e uma das pacientes que nos receberam, aguçando assim suas curiosidades. A participação dos educandos nessas aulas e a forma dinâmica como aconteceram mostrou-se produtiva destacando o caráter lúdico e prazeroso.

Outro aspecto importante a ser destacado diz respeito aos ensinamentos de Vygotsky (2001) com relação ao sócio-interacionismo. As interações entre sujeitos que ocorreram no Instituto do Rim aliado ao conceito de zona de desenvolvimento proximal forneceram elementos para essa reflexão. Para este autor, tal conceito corresponde à 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 orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. Nas observações durante a visita, percebeu-se que os educandos, ao manipularem os modelos em pequenos grupos, trocam experiências, fazem tentativas e comentários sobre o ocorrido,



confrontam informações, discordam ou se questionam, provocam uns aos outros, tendo como mediadores dessas relações os objetos e modelos do Instituto, a enfermeira-chefe, o professor e os demais colegas.

Nesse sentido, esta experiência parece oferecer a possibilidade de ocorrência de influências mútuas nas zonas de desenvolvimento proximais dessas crianças, fornecendo elementos para que, neste ou em outros momentos, possa ocorrer a aprendizagem real. Como alguns conceitos ainda estavam difusos nos pensamentos das crianças sobre o funcionamento dos rins, puderam ser reorganizados por meio dessa mediação e posteriormente por outras atividades elaboradas pelo professor. As crianças ao final do processo puderam estabelecer relações entre o que já sabiam e o que ressignificaram e aprenderam, vindo de encontro ao que propõe Campos e Nigro (1999, p. 91) ao afirmarem que “é esse conflito cognitivo que pode sugerir um caminho no qual a construção do conhecimento se dará”.

Outra observação importante refere-se ao fato de que a visita num espaço não formal pode abrir espaço para a participação de educandos que geralmente não se manifestam na sala de aula e dar oportunidade para que outros conteúdos, além dos formais que possam surgir e ganhar legitimidade (MARANDINO, 2001).

Após a visita no Instituto do Rim, objetivando desenvolver os conceitos de inter-relação e interdependência entre os sistemas e órgãos do corpo humano desenvolveram-se as dinâmicas de cunho metafórico: “do pirulito” e “da caminhada da confiança”. As crianças mostraram-se atenciosas e puderam perceber com essas dinâmicas que o corpo humano funciona como um sistema todo interligado e interdependente para o bom funcionamento do corpo, onde cada órgão tem suas especificidades.

Dando continuidade nas intervenções pedagógicas tendo como abordagem o ensino por investigação, diante das várias hipóteses levantadas sobre as problemáticas acima elencadas (Quadro 01), foi proposta a construção de uma maquete do sistema urinário, da demonstração da função de filtro dos rins e da coleta de amostras de urina dos educandos para comparação.

Ao final das intervenções, diante do que os educandos puderam reconstruir chegaram, em conjunto, a seguinte definição para o conceito de RIM:

*O RIM é um órgão do corpo humano responsável por filtrar o sangue; eliminar o que não presta que vem nas comidas e nos líquidos, pelo xixi; produzir a vitamina “D” que contribui para fortalecer os ossos e com o crescimento.*

Como podemos perceber, ao se comparar essa nova definição com a inicial, houve um avanço significativo na construção conceitual, estando agora adequada ao nível de escolaridade dos educandos, pois segundo Martins (2010, p. 12) “eles não podem ser tratados (principalmente no Ensino Fundamental) no nível de profundidade característico do conhecimento científico formal”.

No tocante a funcionalidade do RIM, as doenças que podem acometer, aos tratamentos para essas doenças e a prevenção, as crianças também reconstruíram seus conceitos (Quadro 2), apresentadas em suas falas e registradas nos cartazes confeccionados, além do vídeo produzido.

Nota-se, por meio desses resultados que as crianças conseguiram organizar seus pensamentos que antes estavam desarranjados, superando o senso comum. Antes, as crianças concebiam seus pensamentos de forma extremamente aleatória e confusa, por meio de um

amontoado de informações, desconexas entre si, como observamos na primeira definição sobre Rim, o que para Vygotsky (2001) configura-se numa agregação desorganizada. O que antes era extremamente aleatório e confuso, tornou-se uma generalização fechada e coerente com o conteúdo escolar elaborado a partir do conhecimento científico.

**Quadro 2- Conhecimentos reelaborados e construídos das crianças**

<b>Função do Rim</b>	<b>Doenças do Rim</b>	<b>Causas das doenças no Rim</b>	<b>Prevenção e Tratamento das doenças no Rim</b>
<i>Elimina as coisas ruins, que não prestam mais, que vem na comida, pelo xixi</i>	<i>Tem algumas doenças que fazem mal ao RIM que é a Diabetes</i>	<i>Comer muitas comidas com sal e açúcar</i>	<i>Fazer sempre xixi quando sentir vontade</i>
<i>Faz a filtragem do sangue</i>	<i>Pressão alta</i>	<i>Não tomar água sempre</i>	<i>Beber muita água</i>
<i>As coisas ruins que não servem mais, o RIM elimina pela urina</i>		<i>Comer muito, bastante: refrigerante, pipoca, danone</i>	<i>Comer o que faz bem ao RIM que são frutas e legumes</i>
<i>O RIM produz a vitamina D que melhora o crescimento, deixa a pessoa mais forte e o RIM fortalece os nossos ossos</i>		<i>Não fazer xixi</i>	<i>Quando o RIM para de funcionar existem três tratamentos: o primeiro é a diálise peritoneal, a hemodiálise e também tem o transplante de RIM</i>

Fonte: os autores (2016).

Alguns desses elementos apontados por Vygotsky (2001) puderam ser evidenciados em dois momentos diferenciados dessa intervenção pedagógica: primeiro, durante a visita ao Instituto do Rim, na medida em que os educandos discutiam os temas exposições entre colegas, manipulavam os modelos, levantavam questões e formulavam hipóteses; e posteriormente na escola, enquanto vivenciavam as investigações, as dinâmicas e estabeleciam relações a *posteriori* entre a visita e os conteúdos discutidos em sala de aula.

## **5 REFLEXÕES FINAIS**

Se por um lado, a beleza da aprendizagem parece complicada, por outro, confronta e inspira a partir do resultado do esforço, da paciência, da dedicação e da determinação. Estabelecer uma intervenção pedagógica por meio da abordagem investigativa enquanto professor em formação inicial, requer muito trabalho, organização e responsabilidade. Requer também conhecimento teórico e metodológico, pois essas atividades são sempre baseadas em problemas que os educandos devem resolver, proporcionando uma reflexão mais profunda e uma aprendizagem significativa, visto que o ensino de ciências nas séries iniciais da educação básica não é uma prioridade para a formação dos estudantes, como infere os documentos

oficiais. Assim fica evidente a importância da disciplina de estágio supervisionado, permitindo conciliar a teoria juntamente com a prática de forma crítica, promovendo a formação de um professor também reflexivo.

A metodologia e as estratégias adotadas oportunizaram aos educandos serem sujeitos ativos dos seus conhecimentos, tendo suas ideias e conhecimentos valorizados, pois questionaram, duvidaram, discutiram, debateram, problematizaram, interferiram nos fenômenos e nos fatos de suas realidades sociais. A comparação entre os conceitos elaborados pelos educandos antes e após a intervenção proposta, mostrou que essa abordagem utilizada, a do Ensino de Ciências por Investigação, apresenta grande potencial educativo. Possibilitou a aprendizagem por parte daqueles, superando o senso comum sem deixar de dialogar com suas percepções cotidianas. Neste sentido, os educandos puderam perceber que os conhecimentos escolares a partir dos conhecimentos científicos são saberes para além da escola, são saberes para a vida.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. *A Epistemologia*. Lisboa: Ed. 70, 2006. Disponível em: <<http://charlezine.com.br/wp-content/uploads/A-Epistemologia-Bachelard.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, v.17, p. 265–278, Springer 2006.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro. Ensino de Física*. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002.
- BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2015.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): Ciências naturais: Ensino de primeira à quarta série – Brasília: MEC/SEF, 1997.*
- BRASIL. Ministério da Educação. *Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa*. Ano 01: Unidade 01. Currículo na alfabetização: concepções e princípios: Brasília: DF, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica: diversidade e inclusão*. Brasília, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17212-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-basica-diversidade-e-inclusao-2013&category\\_slug=marco-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17212-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-basica-diversidade-e-inclusao-2013&category_slug=marco-2015-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 02 fev. de 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: [S.l. : s.d.]. Disponível em: < <http://www.consed.org.br/download/base-nacional-comum-curricular-2a-versao-revista>> Acesso em: 10 jan. 2016.
- CAMPOS, M. C.C; NIGRO, R.G. *Didática das Ciências: o ensino aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. Las practicas experimentales en el proceso de enculturación científica. In: GATICA, M Q; ADÚRIZ-BRAVO, A (Ed). *Enseñar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade católica de Chile, 2006.



- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 50 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, v. 7, 2008.  
<<http://www.seer.ufu.br/index.php/retextensao/article/view/20390/10860>> Acesso em: 10 mar. 2016.
- KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.
- LIMA, M. E. C. de C.; LOUREIRO, M. B. *Trilha para Ensinar Ciências para Crianças*. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2013.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D.. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio: Pesquisa Educação em Ciências*. v. 3, n. 1, 37-50. 2001.
- MACEDO, R. S. *A Etnopesquisa Crítica e Multirreferencial nas Ciências Humanas e na Educação*. Salvador: EDUFBA, 2004.
- MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, v. 18, n.1, p.85-100, abr. 2001. Disponível em:  
<<file:///C:/Users/Luciane%20Schulz/Documents/Downloads/6692-20288-1-PB.pdf>> Acesso em: 10 mar. 2016.
- MARTINS, A. F. P. Palavras, textos & contextos. In: PAVÃO, A. C. (Coord.). *Explorando o Ensino: Ciências: ensino fundamental*, v. 18. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, p. 11-24.
- MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 11. ed.. São Paulo: Hucitec, 2008.
- SACRISTÁN, J. G.; GÓMES A. I. P. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. 18. ed.. São Paulo: Cortez, 2011.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. Rio de Janeiro: Ridendo Castigat Mores. 2001 eBookLibris, 2011. Disponível em <[www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html](http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html) > Acesso em fev. 2016.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.