

# **Ensino de ciências nos anos iniciais: despertando competências conceituais e atitudinais**

## **Science education in the early years: awakening conceptual and attitudinal skills**

**Priscila Maria Sousa Machado<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás/Instituto de Física, [pris.if@live.com](mailto:pris.if@live.com)

**José Rildo de Oliveira Queiroz<sup>2</sup>**

<sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás/Instituto de Física, [rildo@ufg.br](mailto:rildo@ufg.br)

### **Resumo**

Este trabalho descreve uma experiência de inserção de ciências no ciclo II do ensino fundamental. Objetivou-se qualificar competências conceituais e atitudinais evidenciadas pelos alunos que auxiliam na aprendizagem e no desenvolvimento social. Para isso foi aplicado uma sequência didática na perspectiva de ensino por investigação. Em quatro aulas de caráter conceitual e experimental, foi abordado o conceito de energia através de vídeo, experimentação e na construção de uma maquete da rede de distribuição de energia elétrica. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, com uma turma do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública. Os resultados indicam que o ensino de ciências auxilia no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, evidenciados pelo maior envolvimento dos alunos nas aulas refletindo no conteúdo curricular.

**Palavras chave:** Ensino de ciências, competências, aprendizagem.

### **Abstract**

This study describes a science insertion of experience in cycle II elementary school. The objective was to qualify conceptual and attitudinal skills evidenced by the students assisting in the socio-cultural development. For it was applied a didactic sequence in teaching perspective for research. In four conceptual and experimental classes, it was approached the concept of energy through video, experimentation and a model illustrating the power distribution network. It is a qualitative research with a group of 5th year of the cycle II in a public elementary school. The results indicate that science teaching aids in the development of concepts, procedures and attitudes, which show these elements about the greater involvement of students in classes reflecting on curriculum content.

**Key words:** Science education, skills, learning.

### **Introdução**

O ensino de ciências assume um papel fundamental na formação do cidadão o qual necessita de uma alfabetização científica desde os primeiros anos de escolaridade (SASSERON; CARVALHO, 2008). A abordagem de temas relativos às ciências da vida e da natureza apresenta um imenso potencial desenvolvedor de conhecimentos relacionados à resolução de

problemas, análise de informações e tomada de decisões, pois prepara este aluno para a vida (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Segundo Lima e Loureiro (2013), o objetivo da escolarização inicial é o de cultivar o interesse natural dos estudantes pelo conhecimento, por meio do incentivo à leitura de textos e a formulação de perguntas. Além disso, o ensino de ciências é fundamental para despertar nos estudantes o interesse pelas carreiras científicas ampliando a possibilidade de o país contar com profissionais capazes de produzir conhecimentos científicos e tecnológicos, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da nação (UNESCO, 2005).

Nos anos iniciais, o ensino de ciências pode auxiliar no desenvolvimento de competências que possibilitarão aos alunos continuar aprendendo. É importante que atitudes e valores se construam desde cedo sendo a escola um espaço privilegiado para proporcionar momentos de debates, questionamentos, reflexões, exposição e confronto de ideias, abrindo oportunidade de ensinar valores essenciais ao exercício da cidadania (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Nesta perspectiva o presente trabalho descreve a inserção de uma sequência didática no ciclo II do ensino fundamental com objetivo de despertar competências com intuito que estas reflitam na aprendizagem de conceitos e nas relações atitudinais.

## **Fundamentação teórica**

A importância educativa das competências em ciências para as crianças é amplamente reconhecida. Halen (apud, VARELA; MARTINS, 2013) aponta algumas destas razões: contribuir para que elas compreendam o mundo que as rodeia; desenvolver formas de descobrir e comprovar ideias utilizando evidências; desenvolver ideias encorajadoras na construção de explicações próprias. Assim sendo auxilia na aprendizagem posterior gerando atitudes positivas e conscientes sobre a ciência, enquanto atividade humana.

Segundo Zabala (1998), é na instituição escolar, por meio das relações construídas a partir das experiências vividas, que se estabelecem vínculos e condições que definem as concepções pessoais sobre si e os demais que as competências em ciências podem ser desenvolvidas. A partir dessa posição ideológica acerca da finalidade da educação escolarizada, que se é refletida a condição de cidadania dos alunos, da sociedade em que vivem e como aprendem sobre as questões curriculares do ensino de ciências.

A respeito do desenvolvimento de competências referentes aos conteúdos da aprendizagem, seus significados são ampliados para além da questão do que se ensinar. Zabala (1998) define esses objetivos educacionais, e por assim dizer, as competências, segundo as ações no âmbito concreto do ambiente de aula. Os conteúdos assumem o papel de envolver todas as dimensões da pessoa, caracterizando estas em tipologias de aprendizagem, referindo-as como dimensões. Zabala (1998) apresenta três tipos de dimensões pessoais: conceitual; procedimental e atitudinal.

A Dimensão Conceitual relaciona-se com conceitos propriamente ditos e refere-se à construção das capacidades intelectuais para a obtenção e operação de símbolos e objetos que possuem características comuns (ZABALA, 1998, p. 42). Infere-se aos conteúdos curriculares e as ideias prévias do aluno. A Dimensão Procedimental envolve ações ordenadas com um fim, ou seja, ações direcionadas para a realização de um objetivo. Refere-se ao aprender a fazer, envolve regras, técnicas, métodos, estratégias e habilidades (ZABALA, 1998). A aprendizagem nesta perspectiva realiza as ações, logo, o seu domínio envolve o exercício e a sua prática em diferentes contextos. A Dimensão Atitudinal refere-se à formação de atitudes e valores em relação à informação recebida, visando à intervenção do aluno em sua realidade. Segundo Zabala (1998, p. 48), a aprendizagem dos conteúdos atitudinais, supõe um

conhecimento e uma reflexão sobre possíveis modelos, tanto na análise quanto avaliação das normas.

## Metodologia

O Universo desta pesquisa consistiu no campo da escola, (GENOVEZ, 2008), onde um Pequeno Grupo de Pesquisa (PGP), formado por estagiários em Licenciatura em Física e professores formadores do Ensino Fundamental, constroem intervenções, promovendo suas próprias formações em prol do desenvolvimento dos alunos. Dos 44 alunos que participaram das intervenções, a maioria encontrava-se alfabetizada, com dificuldades parciais na leitura e escrita. Situavam-se no ciclo II entre idades de 9 e 10 anos. Uma pequena parcela de alunos não se encontrava totalmente alfabetizada. A turma pertencia ao agrupamento E<sup>1</sup>.

As intervenções foram planejadas e desenvolvidas na perspectiva investigativa (CARVALHO, 2014). Trabalhou-se com uma sequência didática baseada em Lipman (1990) estruturada em quatro etapas de caráter conceitual e experimental, em que cada etapa descreve uma aula ministrada. O conteúdo abordado foi o “Conceito de energia elétrica, suas aplicações e geometria espacial”. Os temas problematizados envolveram os conceitos sobre transformações de energia e suas aplicações tecnológicas, observando os conceitos matemáticos inseridos no processo. Os temas foram trabalhados em conjunto com as professoras de matemática, português e inglês, reafirmando a ideia de interdisciplinaridade e da valorização do campo escolar. A sequência didática utilizada foi executada de maneira estratégica para despertar a atenção do aluno. Estas estão descritas abaixo e que não necessariamente precisam ser executadas na mesma linearidade.

Cotidiano dos alunos e debate; Apresentação de materiais/vídeos; Manuseio livre dos materiais; Relato de experiência; Confeção de materiais pelos alunos (LIPMAN, 1990).

Na **primeira etapa** propomos uma discussão problematizadora com os alunos a respeito do uso da energia elétrica, sua importância, como ela chega até nossas casas, como é produzida e os tipos de energia. Perguntas como “*De onde vem a energia elétrica?*” foram feitas. Apresentamos um vídeo ilustrativo da personagem de animação Kika (DE ONDE VEM?), abordando o tema discutido em sala a fim de estimular os alunos a proporem hipóteses referentes à problematização feita. Depois, trabalhamos com uma atividade experimental com grau de liberdade parcial. Tratou-se de uma experiência de condução de eletricidade através de uma batata doce capaz de acender um LED e uma calculadora a fim de demonstrar experimentalmente o tema discutido. Ao término discutimos com e entre os alunos os conceitos envolvidos e os mecanismos que fazem o LED brilhar quando conectado à batata doce. Ao final pedimos um relato escrito. A **segunda e terceira etapa** referem-se à construção de uma maquete controlada por arduino, abordando os fenômenos físicos e tecnológicos referentes à energia elétrica além da geometria espacial. Realizada a montagem da maquete, os alunos tiveram um momento de observação dos detalhes que a constituíam. Logo após, sugerimos aos mesmos que fizessem um relato escrito elencando o que mais gostaram e o que aprenderam, bem como, a identificação das figuras geométricas observadas. Na **quarta etapa** discutimos atitudes que promovem a economia de energia elétrica e quais as formas alternativas de produção. Apresentamos o funcionamento da maquete onde as lâmpadas eram controladas por meio da placa de arduino com capacidade elétrica de quatro LED além do debate discursivo com os alunos sobre a tecnologia envolvida.

---

<sup>1</sup> Correspondente a 5º ano do sistema seriado.

Ao descrever as características dos sujeitos envolvidos nos eventos como também o contexto onde eles ocorreram, garantindo veracidade dos resultados este trabalho trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo (BOGDAN; BLIKEN, 1994). Assim, focamos nos processos dos acontecimentos na perspectiva de intervenção na realidade social, implicando necessariamente na participação do pesquisador imerso no contexto em constante contato com os sujeitos envolvidos, uma pesquisa participante. A coleta de dados teve com o intuito identificar as interações de ciências no contexto do despertar das competências. Os registros das intervenções ocorreram por meio de notas de campo, observações, filmagens, fotografias e relatos escritos pelos sujeitos (BOGDAN; BLIKEN, 1994). A discussão dos resultados foi feita por meio de codificação, onde “A” refere-se ao aluno não qualificando as questões de gênero.

A partir dos registros, foram construídas categorias de maneira a tornar mais sistemática à análise, evidenciando os avanços obtidos durante a intervenção. A construção das categorias de análise levou em consideração os conteúdos de aprendizagem propostos por Zabala (1998, p.42-48) que os aborda em três dimensões: Procedimentais, Conceituais e Atitudinais.

Segundo a dimensão procedimental o contexto analisado refere-se aos procedimentos desenvolvidos com os alunos e a competências. Na dimensão conceitual refere-se às capacidades intelectuais estabelecidas nas categorias de Escrita e Utilização de Ferramentas Matemáticas e Compreensão Tecnológica. Na dimensão atitudinal encontram-se: Estados Afetivos, Interação Social, Deliberação e Argumentação. A categoria Estados Afetivos refere-se às manifestações de afeto que os alunos demonstraram em relação à postura do professor e colegas tanto de maneira verbal quanto comportamental, permitindo a motivação e o envolvimento destes durante as atividades. A categoria Interação Social está relacionada com as relações sociais no quesito do aluno se integrar em sala de aula e sua postura em relação aos colegas e professores. A categoria Deliberação diz respeito aos processos de tomada de decisão pelos quais os alunos participaram. E por fim a categoria Argumentação refere-se à capacidade de relacionar os fatos, opiniões, problemas e possíveis soluções a fim de embasar determinado pensamento ou ideia.

## Resultados e Análise

Os resultados indicam que o ensino de ciências auxilia no desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, evidenciados pelo maior envolvimento dos alunos nas aulas refletindo no conteúdo curricular. Apresentamos a seguir os resultados por meio das categorias de análises construídas.

### Dimensão Procedimental

O momento em que se percebe o despertar de competências é na exibição de um pequeno vídeo proposto na sequência didática, que abordou o tema energia elétrica (DE ONDE VEM?). Após assistirem os alunos fizeram questionamentos, evidenciando características de observação, inferência e formulação de hipótese. Nas falas citadas abaixo é possível perceber a observação e a formulação de hipótese dos alunos A6 e A2.

A6 - *“Mas, se para a usina hidrelétrica produzir eletricidade tem que ter água, porque que no dia de chuva a energia acaba?”*.

A2 - *“Por que levamos choque quando colocamos o dedo na tomada?”*.

Estes alunos evidenciam uma ousadia em criar e inventar explicações e soluções para problemas desenvolvendo atitudes autônomas, estimulando o gosto pelas ciências possibilitado um entendimento do mundo ao seu redor (LIMA; LOREIRO, 2013, p. 15) além de demonstrarem competência sobre a compreensão do proposto; a comprovação de ideias utilizando evidências.

## Dimensão Conceitual

### - Categoria Escrita

O momento em que a escrita foi trabalhada refere-se a pós-montagem da maquete, onde os alunos sentaram ao redor, e construíram um relato de como foi o processo de construção. Neste momento deveriam analisar todos os aspectos, entre eles as formas geométricas evidentes nos itens contidos na maquete. Para a surpresa, inclusive da professora de português, não houve aversão à escrita como de costume, pelo contrário, foi perceptível o empenho em realizar a atividade. Manifestaram entusiasmo e ansiedade em ver o funcionamento da mesma. Os relatos que segundo a professora de português não costumava passar de 10 linhas, aumentou consideravelmente, para 20 a 40 linhas apresentando riqueza de detalhes. No geral tiveram cuidado tanto com a escrita, quanto à formulação de frases e até com a ortografia.

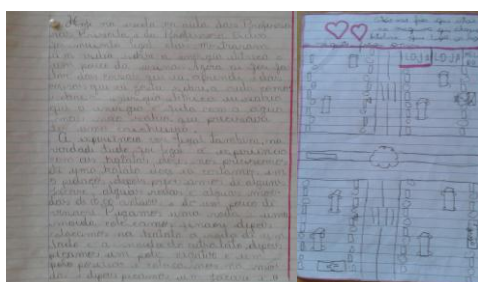


Figura 1: Relato dos alunos A15 e A26

As descrições feitas pelos alunos A15 e A26 referem-se ao relato escrito e a desenhos que ilustram o projeto de construção da maquete. O aluno A26 registrou os detalhes e os discutiu minuciosamente, contendo noções básicas de geometria espacial. Evidencia-se a importância de aulas sequenciais, de caráter lúdico e manipulativo como fatores para despertar necessidades básicas do currículo (CARVALHO, 2014). Os relatórios recolhidos foram mostrados a professora de português, que se surpreendeu pelo fato das aulas terem motivado a escrita. Segundo ela, tal fato não acontece nas aulas cotidianas. Na leitura de alguns relatos a professora detectou algumas dificuldades gerais de escrita, problemas na acentuação e na sintaxe de algumas palavras. Estas foram trabalhadas em sala de aula por ela através de ditados. Este momento o trabalho demonstrou potencial interdisciplinar e colaborativo, onde a atividade foi fator diagnóstico para professora.

### - Categoria ferramentas matemáticas e compreensão tecnológica

Quando os alunos manipularam o multímetro e observaram a voltagem medida nas fatias de batata que alimentavam o LED alguns alunos manifestaram compreensão do proposto:

A9- *“Se para ligarmos um LED precisamos de 4 V com 4 fatias de batatas, para eu ligar minha geladeira preciso de quantas?”*

Quando questionado quantos volts tem uma geladeira, o aluno conclui que:

A9- *“Uma geladeira tem 220 V”.*

A10- *“Então preciso de 220 fatias!”.*

Falas importantes, pois os alunos mobilizaram ferramentas matemáticas demonstrando raciocínio lógico, mediante as competências de observação, inferência, medição, predição chegando à formulação de hipótese. Segundo Carvalho (2014, p. 42 a 47) a investigação ocorre de maneira distinta, associada às condições disponíveis que envolvem o problema proposto, as informações, hipóteses e as variáveis que estão relacionadas. Nesta perspectiva, considera-se o planejamento da problematização, os materiais oferecidos, os conhecimentos

prévios importantes à discussão, gerenciando as aulas a fim de incentivar a participação dos alunos.

### **Dimensão Atitudinal**

- Categoria Estados Afetivos

Após a experimentação, quando pedido um relato escrito, alguns alunos expressaram:

A7 - *“Tava bom de mais para ser verdade”*,

A2 - *“Que chato, ter que escrever”*.

A17- *“É sempre assim, a gente se diverte e depois tem que escrever!”*.

A18- *“Professora, não vou escrever, vou apenas desenhar, escrever é muito chato”*.

A aversão e contradição demonstrada foram expressas considerando o estado afetivo que aquela situação lhes proporcionou. O fato de não estarem motivados a escrever refletiu na vontade de participar efetivamente da atividade. Boa parte fez desenhos, no geral os textos foram curtos e com poucos detalhes o que demonstra a influência do estado afetivo diretamente no desempenho das atividades.

- Categoria Interação Social

Momento importante refere-se ao ato da escrita do relato. Devido ao fato de alguns alunos não serem alfabetizados, inicialmente ficaram sem participar. Após um diálogo foi feita a proposta que eles relatassem o que gostaram que então fosse feito o registro e que após fizessem desenhos. Imediatamente iniciaram o trabalho. Foi perceptível a integração na atividade, mesmo com dificuldade. Em segundo relato foi evidente o entusiasmo e nítido sua tentativa de escrita e melhor sistematização do desenho. A professora de português compreendeu como progresso.

- Categoria Deliberação

Todos os componentes da maquete foram propostos pelos alunos, os quais foram julgados por eles necessários. O que emergiu no diálogo como componente de deliberação entre eles visto que nem todos concordaram com a fala do colega. Foi necessário entrarem em consenso com muita conversa. Isto reflete o fator cultural de cada um traz consigo, a vivência cotidiana e os valores sociais adquiridos com suas respectivas vivências sociais.

Quando indagados, *“como vamos chamar nosso bairro?”*. Depois de muita discussão entre os alunos, os meninos sugeriram que fosse:

*“Bairro Gotham City”*, devido ao fato de o bairro conter uma “Kombi” que os mesmos decoraram com símbolo de um morcego. Já as meninas queriam que se chamasse bairro *“Jardim Primavera”*, devido às casinhas estarem bem coloridas, com bastante brilho e cor rosa. A decisão veio na fala do aluno A9 que disse:

A9- *“Será chamada bairro primavera, porque ele está muito colorido, tanto os carros quanto as casas”*.

Logo para surpresa de todos da sala, a sugestão foi aceita entre eles de maneira parcial. Como já estava no final da aula, eles decidiram como seriam construídas as ruas, como seriam distribuídas as casinhas, as árvores e os sinaleiros. Deram várias sugestões, cada grupo tinha sua opinião formada. A passagem da ação manipulativa para a construção intelectual segundo Carvalho (2014, p. 3) deve ser feita com a ajuda do professor, quando este leva o aluno a tomar consciência de como o problema foi resolvido ou porque deu certo.

- Categoria Argumentação

Quando questionado aos alunos a respeito das formas de energia que aprenderam durante as aulas um aluno respondeu:

A2- *“Aprendi que a energia elétrica no Brasil vem das águas, dos ventos, do sol, do mar e até mesmo de usinas nucleares”*,

Quando questionado sobre a necessidade de se economizar, disseram que é necessário. Quanto à maneira de se economizar, alguns alunos sugeriram:

A8- *“Desligando a TV quando o desenho acaba”*,

A17- *“Tomando banho na água fria, pois assim economiza energia e água e porque é ruim banhar na água fria”*,

A9- *“Não deixando lâmpadas acesas”*.

Todas estas falas evidenciam argumentação aos colegas e a professora que estava mediando à intervenção. A figura 2 apresenta um desses momentos de discussão, quando a maquete estava finalizada.



Figura 2: momento debilerativo com os alunos

## Considerações finais

No ensino de ciências, a caracterização dos conteúdos segundo suas dimensões parece apontar avanços, na medida em que chama atenção para a dimensão conceitual, inter-relacionada pela dimensão atitudinal. Segundo as definições teóricas de Zabala (1998), há uma importância nas intenções educacionais e na definição dos conteúdos de aprendizagem, pois estas podem exercer um papel motivador nas atividades propostas. Alguns critérios para análise das sequências reportam que os conteúdos de aprendizagem agem explicitando as intenções educativas, podendo abranger as dimensões: conceituais; procedimentais; conceituais. Uma sequência de propostas auxilia o aluno a adquirir competências relacionadas com o aprender a aprender, sendo cada vez mais autônomo em suas aprendizagens.

O desenvolvimento da leitura e escrita deve dar ênfase ao processo de construção de sentidos recorrendo à dimensão conceitual do ato de ler, escrever e definir a apropriação das ferramentas matemáticas. Toma-se o sentido que o desenvolvimento é construído no processo de interlocução e que este é realizado num determinado contexto, mesmo que não se limite a ele (GOIÂNIA, 2008). Em relação aos indicativos da dimensão atitudinal, nota-se sua concretização sinalizada no envolvimento dos alunos de forma efetiva e afetiva. Os trabalhos em grupo, os debates em sala de aula, promovem reflexões e tomada de decisões acerca das atividades realizadas, apresentando resultados significativos quando recorrido ao desenvolvimento do pensamento crítico/autônomo (GOIÂNIA, 2008), e no aprender a trabalhar em grupo, saber conversar e expor ideia.

O diálogo entre os alunos e professores é tecido a partir das experiências sociais e por meio das atitudes (GOIÂNIA, 2008). Nesta perspectiva, os conteúdos não são definidos previamente de maneira sistematizada, mas construído a partir das necessidades sociais e da realidade cotidiana. Aproximar o aluno dos anos iniciais do fenômeno físico, do conhecimento científico por meio de atividades sequenciais, estabelece relações próprias do fazer ciência. Cultivar o interesse e o gosto pelo aprendizado em ciências nos anos iniciais a fim de desenvolver competências é investir em aulas futuras, e no formar um cidadão, compartilhando competências e habilidades nos diversos ramos do saber.

## Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 1994.

CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para implantação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

DE ONDE VEM? Vídeo Produção TV Escola. Disponível em: <[www.youtube.com/watch?v=GJChpyiP--Y](http://www.youtube.com/watch?v=GJChpyiP--Y)>. Acesso em: 07 de dezembro de 2014

GENOVEZ, L. G. R. **Homo Magister: conhecimento e reconhecimento de uma professora de ciências pelo campo escolar**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências)- Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

LIMA, M. E. C. C.; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 2013.

LIPMAN, M. **A Filosofia vai à escola**. São Paulo: Summus, 1990.

GOIÂNIA. **Diretrizes Curriculares para Educação Fundamental da Infância e da adolescência, ciclos de formação e desenvolvimento humano**. Secretária da educação, SME n. 119, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n. 3, p. 333-352, 2008.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. 2005. Disponível em:<<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

VARELA, P.; MARTINS, A. P.; **O papel do professor e do aluno numa abordagem experimental das ciências nos primeiros anos de escolaridade**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, 2013.

VIECHENESKI, J. P; CARLETTTO. M. **Por que e para quê ensinar ciências para crianças**. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, vol. 6, n. 2, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.