

# **Produção curricular e significação conceitual em Ciências no Ensino Fundamental**

## **Curricular production for conceptual elaboration in Sciences in Elementary School**

### **Resumo**

Focamos a análise discursiva acerca de interações dialógicas em sala de aula de Ciências, do 7º ano de uma escola municipal de Ensino Fundamental. Baseando-nos na teoria da aprendizagem sócio-interacionista (Vygotsky, 2001) defendemos que a aprendizagem dá-se nas relações dialógicas quando o estudante apropria-se da linguagem e expressa através dela elaborações conceituais, mediadas no processo, pela professora e pelos colegas, que inserem signos e instrumentos, oportunizando movimentos de aprender coletivamente. A análise dos resultados nos permite afirmar que esta forma de organização do trabalho pedagógico desconstrói a sequência costumeira de conteúdos, através da produção curricular em sala de aula. Por meio desta nova lógica de concepção e organização do conhecimento as aulas são planejadas e desenvolvidas especificamente de acordo com as necessidades que decorrem dessas interações, resultando em elaborações cognitivas nos estudantes, mediadas, a partir de fenômenos de interesse individual e coletivo, bem como social, cultural e científico.

**Palavras chave:** Enunciação, linguagem, dialogicidade, conceitos científicos.

### **Abstract**

We focused the discursive analysis about dialogic interactions in Science classroom, of the 7th year of a municipal school of Elementary Education. Based on the theory of socio-interactionist learning (Vygotsky, 2001), we argue that learning takes place in dialogic relationships when the student appropriates language and expresses through it conceptual elaborations, mediated in the process, by the teacher and colleagues, which insert signs and instruments, giving opportunities to learn collectively. The analysis of the results allows us to affirm that this form of organization of the pedagogical work disrupts the usual sequence of contents, through the curricular production in the classroom. Through this new logic of conception and organization of knowledge classes are planned and developed specifically according to the needs arising from these interactions, resulting in cognitive elaborations in students, mediated, from phenomena of individual and collective interest, as well as social, cultural and scientific.

**Key words:** Enunciation, language, dialogicity, scientific concepts.

### **Introdução**

Repetem-se no âmbito escolar queixas sobre as deficiências de aprendizagem dos estudantes. E reputam-se essas deficiências geralmente aos níveis anteriores de escolarização que já resultou em uma expressão comum em circulação tanto na escola quanto na Universidade:

*falta de base*. Considerando as Ciências da Natureza, o seu aprendizado deficiente, também no Ensino Fundamental se deve, em parte, ao seu caráter descontextualizado e pouco relacionado às demais áreas e disciplinas, resultando assim, em aprendizagens insuficientes. Essas deficiências fazem-se notar ao longo desse nível de ensino e mais marcadamente no Ensino Médio, no qual as disciplinas de Física, Química e Biologia necessitam da base conceitual que supostamente teria sido desenvolvida na etapa escolar anterior. Não é diferente nos cursos universitários da área das Ciências Exatas (RESENDE; MESQUITA, 2012); (TORRES, 2012); (FILHO et. al., 2012).

Diante dessas críticas, empreendemos pesquisa-ação (CARR e KEMMIS, 1988) que visa analisar interações discursivas mediadas, em sala de aula, com o objetivo de compreender como essas interações podem desencadear aprendizagens discentes e docentes, no processo. Nesta modalidade de pesquisa qualitativa e exploratória, a professora pesquisa sua própria sala de aula, conforme recomendam Nóvoa (2014), Demo (1997), entre outros, como forma de aproximar as discussões sobre produção curricular, do *locus* por excelência onde se dá sua operacionalização, que é a escola e a sala de aula (THIESEN, 2012).

Analisamos e discutimos as interações discursivas na sua ocorrência concreta (BAKHTIN, 1995) de uma aula de Ciências, no contexto da pesquisa-ação crítica e emancipatória, sendo a linguagem essencial no processo de análise; como também o é no processo pedagógico que empreendemos, que é composto dos movimentos de ensinar e aprender, em relação dialógica e dialética. Dialógica porque é a abertura ao diálogo, como o concebe Freire (1996) que propicia aos estudantes dizer a sua palavra. E é dialética porque o movimento de construção conceitual que abarca o processo de significação via linguagem, é instável, move-se, em devir, comportando dinamicamente, ideias e suas negações, correções, ou ratificações, em processo, em marcha em direção aos conceitos científicos e à formação das funções mentais superiores (FMS) dos sujeitos envolvidos (VIGOTSKI, 2001).

## Fundamentos Teóricos

Assim pensamos, a partir desses autores, que a escola e a sala de aula não devem resumir-se a colocar em prática um currículo formulado fora delas. Pretendemos tencionar essa situação, a cerca da produção curricular e das políticas de currículo, na sala de aula (ARROYO, 2017), atendo-nos aos aspectos curriculares que são próprios desse espaço-tempo e atentando para a relação dialógica entre os movimentos de ensinar e aprender. De acordo com Freire (1996) a dialética dos movimentos de ensinar e aprender é dialógica sendo que “O ensinar se dilui na experiência realmente fundante de aprender” (FREIRE, 1996, p. 12), para o qual não existe docência sem discência. Nessa perspectiva, o presente texto, integra pesquisa-ação, em curso, que busca reconhecer e interpretar as manifestações dos estudantes, como forma de redirecionar os planejamentos e a execução das aulas pela professora, questionando: Quais processos e manifestações dos estudantes em sala de aula podem constituir-se como mediações entre os movimentos de ensinar e aprender, para que a aprendizagem possa ocorrer dialogica e dialeticamente?

Os autores que fundamentam a pesquisa-ação reiteram a importância de a pesquisa educativa ocorrer na própria escola: “A única fonte autêntica em matéria de teorias e saberes sobre educação são as experiências práticas de onde derivam esses problemas e a própria missão da pesquisa educativa consiste em formular teorias baseadas na realidade dessa [mesma] prática

educativa”<sup>1</sup> (CARR e KEMMIS, 1988, p. 137, tradução da autora). Esta prática quer elaborar significados sociais que se constroem

na relação entre pensamento e a palavra [e esta relação] não é uma coisa mas um processo, um movimento contínuo de vaivém entre a palavra e o pensamento [...] As palavras não se limitam a exprimir o pensamento: é por elas que este acede à existência. Todos os pensamentos [...] tendem a estabelecer uma relação entre coisas, todos os pensamentos se movem, amadurecem, se desenvolvem, preenchem uma função, resolvem um problema (VYGOTSKY, 2001, p. 106).

Da teoria das interações discursivas de Bakhtin (1995) e seu círculo, utilizamos mormente as categorias de análise enunciação e diálogo, conforme segue. A enunciação veicula um tema, utilizando-se de um gênero, que é a identidade do discurso, ou sua linguagem social, por exemplo, discursos da Ciência, do cotidiano, das corporações, etc. Além do tema a enunciação compõe-se de estrutura composicional e estilo. O gênero associa intimamente conteúdo e forma, determinados pelo ambiente social, que organiza o discurso. Desta forma o discurso em análise é próprio da sala de aula. Entretanto essa informação encerra uma variedade de modos de ser desse discurso, que depende da orientação dos processos de ensinar e aprender que lá se dão: podem ser discursos de autoridade e aquiescência; ou diminuído a verticalidade, discursos de saber e querer-saber, que se aproxima do caso em análise, como pretendemos demonstrar, baseando-nos em Bortolotto e Fiad (2017) que explicam: “Minha palavra é palavra-minha-alheia em ligação profunda com a escola, com a vida. O encontro de palavras é acontecimento nessa realidade de sentidos em circulação nas diversas esferas das atividades humanas” (BORTOLOTTI; FIAD, 2017, p. 19). Assim as interações dialógicas discursivas tem por objetivo, refinar o olhar para a relação eu-outro “... para que o exercício mútuo da contra-palavra seja realidade na escola e não uma artificialidade perspectivada em sua significação mínima à de uma estratégia de conversação” (BORTOLOTTI; FIAD, 2017, p. 18).

O discurso pode ser interior ou exterior; direto ou indireto, este último constituindo-se, segundo Bakhtin (1995) “um discurso encaixado no interior do qual se manifesta uma interação dinâmica” (p. 19), como ocorre ao transcrever-se um diálogo, o que fazemos para efetivar esta análise. O discurso possui ainda, como elementos importantes, o acento apreciativo e a entonação que, em se tratando de diálogos verbais, em sala de aula, só podem ser observadas mediante filmagem. Já a transcrição propicia a passagem do discurso direto ao indireto, que leva a análise e reformulação, acompanhadas de possíveis deslocamentos e/ou entrecruzamento dos “acentos apreciativos” (BAKHTIN, 1995, p. 79). Ainda conforme Bakhtin (1995) o diálogo ou a dialogicidade põe em circulação as enunciações, que são “a objetivação externa do conteúdo (interno) a ser expresso, [que] é eminentemente social [...], mesmo sob a forma original confusa do pensamento que acaba de nascer, pode-se já falar de fato social e não de ato individual interior” (BAKHTIN, 1995, p. 120, parênteses no original). Assim o diálogo bakhtiniano pode ser, para além da expressão verbal entre falantes, qualquer forma de comunicação social, pois ela sempre se dá tendo em vista o outro, a ele dirigida, mesmo para um outro ausente no espaço-tempo considerado.

## Metodologia

---

<sup>1</sup> La única fonte auténtica en materia de teorías y saberes sobre educación son las experiencias prácticas de donde derivan esos problemas y la propia misión de la investigación educativa consiste en formular teorías basadas en la realidad de esa práctica educativa.

Atendendo á necessidade de os estudantes aprenderem a articular e manifestar pensamentos, através da sua própria enunciação em processos mediados, o planejamento da aula **Gráficos 1: Classificação dos vegetais** originou-se do questionamento expresso por uma estudante, como transcrito abaixo, atendendo ao princípio da pesquisa-ação que diz: “Uma teoria social crítica<sup>2</sup> deve surgir dos problemas da vida cotidiana e se constitui sempre com a visão de solucioná-los” (CARR e KEMMIS, 1988). Esta aula foi filmada, o material foi transcrito pela professora-pesquisadora, sem auxílio de softwares específicos<sup>3</sup> e analisada conforme a teoria a teoria das interações discursivas de Bakhtin (1995), na qual as interações verbais e corporais no momento da sua ocorrência concreta manifestam a linguagem que é constitutiva dessas mesmas interações.

Selecionamos **episódios** aos quais associamos palavras-chave, que resultaram nos Temas das Enunciações (BAKHTIN, 1995), como categoria analítica e que se complementa á luz de Vygotsky (2001) e Freire (1996). Assim, a referida aula e sua análise ocorrem em razão do questionamento: “Sora o que é aquela coisa, que tem uma linha e vai indo? É um desenho...” (sic). A partir dessa questão, segue-se o diálogo em aula, em que P representa as falas da professora e A as falas enunciadas pela estudante:

P: “Que coisa desenhada? Onde viste? De que assunto é?... ”

A: É aquilo, sora... Que mostra na TV, quando tem eleição... E tem também em outras coisas... De estudar... Coisas sérias.

P: Ah gráficos! São gráficos. Gráficos são esquemas que mostram como duas variáveis... Coisas que vão variando, duas... Se relacionam entre si, tipo o desempenho dos candidatos no tempo.

O contexto que antecedeu a pergunta foi uma saída de campo, que teve como objetivo a coleta de amostras de vegetais, ao final da qual, a estudante faz o questionamento. Destacamos que no 7º ano ainda não se estudam gráficos, como representações de uma função matemática. Entretanto constam nos livros didáticos de Matemática do 6º ano, expressando quantidades relativas entre si, como dados populacionais, entre outros usos. Sob a perspectiva freireana, que orienta esta pesquisa e a pedagogia da escola, entendemos que a estudante está tentando ler o mundo, o que a leva a ter curiosidade sobre gráficos.

Nesse sentido, a professora refaz o planejamento para as aulas seguintes, cujos conteúdos, possam contemplar a produção de dados, como instrumental didático, com vistas á construção de gráficos. O objetivo central da aula consistiu em produzir dados a partir dos exemplares de plantas coletadas, visando ressignificar a classificação dos seres vivos, através da produção de gráficos representativos desse material.

## Resultados e discussão

Os Temas das Enunciações elencados, após reagrupamento, a partir dos episódios selecionados são apresentados a seguir e discutidos. Estão resumidos em tabela, ao final desta seção. De acordo com o objetivo do trabalho e da pesquisa que ele integra, agrupamos os temas segundo resultados de construções conceituais discentes próprias da proposta pedagógica que aposta na dialogia e dialeticidade.

---

<sup>2</sup> Expressão utilizada pelos autores para referirem-se á pesquisa-ação crítica e emancipatória.

<sup>3</sup> Estes softwares, abertos ou pagos, não funcionaram em razão de os áudios apresentarem ruídos e vozes superpostas, em muitas ocasiões.

No tema da enunciação que denominamos **Classificação dos seres vivos** evidencia-se a construção conceitual por aproximações sucessivas ao conceito, sendo que “Um conceito só surge quando os traços abstraídos são novamente sintetizados e a abstração sintetizada daí resultante se torna o principal instrumento de pensamento” (VYGOTSKY, 2001, p. 68), como se pode ver no excerto abaixo, para o conceito de Líquen:

A3: Aquilo não é um galho, é uma casca (...) Tinha aquela coisa... Alga... Não. Não é alga... É junto, que vive junto com a bactéria.

A4: Não é bactéria, é outro... Como é?..., Parecido com o fermento.

A5: Não é bactéria! [...] É fungo... É alga e fungo junto, associado e a alga faz fotossíntese pros dois!

P: Isso! Muito bom! É o líquen! O líquen, como a A\* disse, é a associação de uma alga, com um fungo. E o fungo realmente é do mesmo grande grupo do fermento, que são o reino?...

AA: *Fungi!*

A professora orienta os sentidos de líquen como associação entre fungo e alga e ao mesmo tempo (re) significa o conceito de *Fungi* como um reino. Assim, vai se constituindo uma interação dialógica em torno dos conceitos centrais da intencionalidade docente e sobre os quais se espera que a significação possa iniciar e evoluir na direção desejada.

No tema da enunciação **Processos vitais nos vegetais** observamos a ocorrência da lógica dedutiva, porém com inserções de palavras que ainda demonstram a formação de conceitos potenciais, como denomina Vygotsky (2001), mas evidenciam o processo de construção conceitual surgidas pelas enunciações nas interações, como no excerto abaixo:

P: Qual poderia ser a importância de plantinhas tão pequenas, que nem têm vasos condutores?...

A2: É que elas são primitivas.

P: Ok! E o que significa serem primitivas?

A10: Elas não são desenvolvidas.

P: Isso! Elas são simplesinhas, não tem folhas verdadeiras, não tem raiz... Isso aqui se chama *rizoide*, é tipo, (...) Faz a função da raiz. Aliás, qual é a função da raiz?

A12: Fotossíntese.

AA: Ai guri tu é burro mesmo... Como é que a raiz vai fazer?... Ela fica enterrada.

P: (...) Cuidado: Fotossíntese não é resposta padrão pra tudo das plantas. Como é que a raiz, que fica enterrada, vai fazer fotossíntese? A função da raiz é... Qual vocês acham que é a função da raiz?

A12: Ah não sora... Eu sei... Eu acho que é... Assim... Tipo puxar as coisas do chão... Água...

Segundo Sepúlveda et. al (2011): “Neste caso, o estudante usa um termo, cujo significado ainda não foi totalmente compreendido e não se encontra estabilizado, de modo hesitante e não restritivo, para tentar preencher uma lacuna e resolver um problema” (p. 7), como ocorre com a palavra fotossíntese. Isso pode estar dando indício de utilização de pensamento por complexos, ou por pseudoconceitos, (VYGOTSKY, 2001).

A seguir tratamos de um tema das enunciações, que ensejou reflexões muito importantes do ponto de vista da educação científica que chamamos **Relação representação–realidade e Instrumentos científicos**:

P: ...Os musgos... O que tem de especial sobre elas? Por que é importante estudar sobre elas? Será que só as que nós coletamos, são pequenas?

A5: Aqui tá desenhado bem grande até sora...

A10: Mas isso não é grande... É da altura do pasto,... Grama. E é foto.

P: (...) Vamos ler a legenda da foto? O que diz? Tamanho fora de escala... O que isso quer dizer?

AA: É como as bactérias que no livro dizia, cores... Que a cor não era real...

P: Isso: colorido artificialmente... Mas aqui não se trata de cores... O que quer dizer isso de fora de escala? Na verdade tem a ver sim, com o que as colegas disseram. Aqui (...) também temos uma representação que não é idêntica à realidade: então, fora de escala quer dizer que o tamanho que tá retratado não é o tamanho real, ou, dependendo da situação, que não há uma proporção entre os desenhos ou fotos. ...

Nesse episódio tratamos de conceitos como legenda, escala, representação e proporção. Privilegiamos a dúvida e o respectivo encaminhamento de resolução, via associação de ideias, o que propiciou o exercício do pensamento categorial. “O adolescente formará e utilizará muito corretamente um conceito numa situação concreta, mas sentirá uma estranha dificuldade em exprimir esse conceito por palavras e a definição verbal, em muitos casos, será muito mais restritiva do que seria de esperar pela forma como o adolescente utilizou o conceito” (VYGOTSKY, 2001, p.69).

O excerto abaixo mostra a facilidade no uso dos conceitos na situação concreta de avaliar qual o melhor instrumento ótico para visualizar o material, em contraste com o caráter vacilante da linguagem, observado em outros excertos, nos quais os estudantes pensam \ falam sobre algo que não está materializado no momento. Esse tema tratou das condições de uso do microscópio, através do conceito transparente, no qual a reflexão exercitou a observação e a memória voluntária como uma FMS (VYGOTSKY, 2001).

P: Então (...) aqui tá muito maior do que os musgos são na verdade. Ela, a foto foi tirada assim pra pegar os detalhes,... Vejam que aqui na foto do livro,... Ela mostra mais detalhes do que conseguimos ver olhando nossos musguinhos...

A3: Sora sora vamos botar eles no microscópio...

A5: Não dá né sora? Porque tem que ser uma coisinha assim bem fininha que passe a luz né... E eles têm essa raizinha e terra, e não é... Então não dá de ver no microscópio.

P: Isso mesmo! Transparente, translúcido! Não dá pra ver o musgo no microscópio porque ele não é transparente (...) Mas tenho outra lente aqui... Que vai ajudar vocês a verem melhor o corpo do musgo... É uma lupa.

Diversificando o foco de análise, trazemos um tema relativo ao **espaço-tempo da aula** e o funcionamento da escola, em que a integração entre disciplinas escolares é o foco do diálogo:

A3: Eu ia achar legal trabalho com duas matérias, junto. Tu te lembra, que a gente fez o vulcão no início do ano, e o sor A\* veio aqui nos buscar porque tu não viu que a aula tinha acabado?

A5: Eu achei que ele ia ficar brabo, mas aí... A sora convidou (...) ele pra entrar e ver o vulcão, todos né... E aí o sor explicava umas coisas de Geografia... E a sora explicava outras coisas...

O fato de o estudante autorizar-se a emitir opinião sobre a situação vivida, em tom propositivo

é fruto do trabalho pedagógico que valoriza a sua voz, num processo longo e persistente de fomentar o protagonismo discente, exercitando o diálogo mediado. Assim, a proposta pedagógica desenvolvida e analisada mostra-se responsiva, ou dialogal, nas perspectivas bakhtinaiana e freireana, com a professora-pesquisadora primando pela escuta atenta às enunciações dos estudantes, uma vez que para Bakhtin (1995) indícios de compreensão expressam-se pela inserção de contrapalavras, ou seja, palavras próprias, proferidas no discurso corrente. Assim também, os estudantes ao interagir, formulam e expressam conceitos e aproximações conceituais, o que está em relação simbiótica com o desenvolvimento do seu pensamento, conforme Vygotsky (2001).

Temas das Enunciações	Conceitos desenvolvidos
Critérios de organização;	Alga, líquen, associação, fermento;
Classificação (seres vivos e seres fotossintetizantes);	Musgo, limo, fotossíntese, poluição, alga, líquen, <i>fungi</i> ;
Relações ecológicas;	Decompositores, reprodução, produção, terrário, bioindicadores;
Representação de dados;	Proporções, simplificação, tabela;
Proporções;	Legenda, escala, proporção, representação;
Vegetais: (Processos vitais, Caracterização, Classificação, Partes);	Vasos condutores, nutrientes, células, plantas primitivas, absorção de nutrientes, fixação do solo, fotossíntese, oxigênio, raízes;
Alimentos (Origem, Produção);	Angiospermas, sementes, produção agrícola;
Espaço-tempo da aula: integração entre disciplinas;	Co-atuação de professores em sala de aula;
Linguagem da Ciência: representação gráfica;	Representação, proporção, frações, simplificação;
Relação representação–realidade e Instrumentos científicos;	Escala, representação, musgo, proporção; Transparente, translúcido, lupa, microscópio;
Meio ambiente é ética.	Animais, lupa, respeito.

Tabela 1: Temas das Enunciações e conceitos desenvolvidos. Autoria própria

## Palavras finais

Um traço marcante observado na análise é a evolução do pensamento conceitual dos estudantes a partir de outros conceitos correlacionados em dialogicidade e interatividade conforme a teoria sócio-interacionista. Assim o ensino, embora intencional e de responsabilidade da professora, ocorre baseando-se nas manifestações discentes, que a um só tempo demonstram aprendizagens que (re)orientam movimentos docentes de ensinar, preparando o caminho para novos movimentos de aprender. Na relação dialógica e dialética, as ideias circulam no ambiente investigativo, sendo passíveis de ratificação ou retificação. Afinal, o conhecimento científico é significado no discurso, através de significados fluidos, em formação, veiculados pela linguagem, via de elaborações conceituais individuais e coletivas.

## Apoio

IFRS, Campus Rio Grande, CAIC-EMEF Cidade do Rio Grande.

## Referências

- ARROYO, M. **Currículo, território em disputa**. 5ªed. 7ª reimp. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 7ªed. São Paulo: Hucitec, 1995.
- BORTOLOTTO N; FIAD R. S. O espaço público da escola – um mundo significado nas relações eu-outro. **Bakhtiniana**, São Paulo, 12 (3): 5-21, Set./Dez. 2017.
- CARR, W. e KEMMIS, S. **Teoría Crítica de la Enseñanza**. Traducción de J. A. Bravo. Barcelona, Martínez Rocca: 1988.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997.
- FILHO, R. L. et. al. Evasão no Ensino Superior Brasileiro. 2007. **Cadernos de Pesquisa Fundação Carlos Chagas**. set./dez.2007, v.37, n. 132. Disponível em: <[http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art\\_045.pdf](http://www.institutolobo.org.br/imagens/pdf/artigos/art_045.pdf)> Acesso em: 5 set.2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 11 Ed: São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- NÓVOA, A. **Profissão Professor** (Org.) Porto: Porto, 2014.
- RESENDE, G; MESQUITA, M. G. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.15, n.1, pp. 199-222, 2013.
- SEPULVEDA, C. et al. Uma ferramenta sociocultural de análise da apropriação da linguagem social da ciência escolar. **Atas do VIII ENPEC**, 2011. Disponível: [http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista\\_area\\_8.htm](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista_area_8.htm).
- THIESEN, J. S. O que há no “entre” teoria curricular, políticas de currículo e escola? **Educação**, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 129-136, jan./abr. 2012.
- TORRES, T. M. Monitoria Virtual no Moodle: Uma Proposta para Reconstruir os Pré-Requisitos de Cálculo “A”. 2007. 132 f. **Dissertação** (Mestrado Educação Ciências e Matemática). PUCRS. 2007. Disponível:<<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/resumo.html?idtese=20072442005019026P3>> Acesso: 30 jul.2018.
- VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. 1896 – 2001. Edição Ridendo Castigat Moraes. Versão para eBook. eBooksBrasil.com. Fonte Digital: [www.jahr.org](http://www.jahr.org).