

**A voz discente (des)organizando a aula de ciências<sup>+</sup>\***

---

*Núbia Rosa B. da Silva Martinelli<sup>1</sup>*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Rio Grande – RS

*Jaqueline Ritter<sup>1</sup>*

*Luiz Fernando Mackedanz<sup>1</sup>*

Universidade Federal do Rio Grande  
Rio Grande – RS

**Resumo**

*Apresentamos e discutimos análise discursiva de uma aula de Ciências no Ensino Fundamental, na qual a voz dos estudantes é privilegiada, para mostrar construções conceituais acerca de um fenômeno de interesse discente, que é a influência da Lua nas marés. No curso das interações verbais são tratados diversos conceitos científicos, em movimento de significação, pelos estudantes. A análise discursiva é conduzida por meio de um dispositivo analítico que organiza as falas, as quais constituem a categoria bakhtiniana da enunciação. A questão que move a pesquisa é: por que processos as manifestações dos estudantes, na aula, podem mobilizar mediações entre os movimentos de ensinar e aprender, para que aprendizagens possam ocorrer dialogicamente? Como hipótese de pesquisa assume-se que fomentar e acolher as manifestações dos estudantes propicia interações capazes de gerar elaborações conceituais discentes sobre os fatos científicos, a partir de um fenômeno de interesse, e também gerar compreensões docentes sobre os movimentos de aprender dos estudantes. Os resultados são apresentados em forma de um ‘Tema de enunciação’, constituído analiticamente a partir do tratamento pedagógico da inter-relação entre conhecimento cotidiano, e conhecimento científico, por meio da contextualização dos conhecimentos sobre as marés locais. Este Tema de*

---

<sup>+</sup> Student’s voices (dis)organizing the science class

<sup>\*</sup> Recebido: 4 de abril de 2021.

Aceito: 1 de julho de 2022.

<sup>1</sup> E-mails: nubia.bachini@riogrande.ifrs.edu.br; jaqueline.ritter@furg.br; luiz.mackedanz@furg.br

*enunciação veicula elaborações conceituais discentes e docentes, prefigurando um tipo de aula em que a não linearidade se constitui como uma das principais características, contribuindo para ampliar a visão sobre a aula, explicitando compreensões discentes sobre a mesma e sobre as dinâmicas pedagógicas vividas em contraposição às idealizadas.*

**Palavras-chave:** *Mediação; Enunciado; Significação Conceitual; Conceitos Científicos.*

### **Abstract**

*We present and discuss a discursive analysis of a Science class in Elementary School, in which the students' voice is privileged, to show conceptual constructions about a phenomenon of student interest, which is the influence of the Moon on the tides. In the course of verbal interactions, several scientific concepts are treated, in a movement of meaning, by students. The discursive analysis is conducted through an analytical device that organizes the speeches, which constitute the Bakhtinian enunciation category. The question that moves the research is: by what processes can students' manifestations, in the classroom, mobilize mediations between the movements of teaching and learning, so that learning can take place dialogically? As a research hypothesis, it is assumed that fostering and welcoming students' manifestations provides interactions capable of generating students' conceptual elaborations on scientific facts, based on a phenomenon of interest, and also generating teaching understandings about students' learning movements. The results are presented in the form of an 'Enunciation theme', analytically constituted from the pedagogical treatment of the interrelationship between everyday knowledge and scientific knowledge, through the contextualization of knowledge about local tides. This enunciation theme conveys conceptual elaborations by students and teachers, prefiguring a type of class in which non-linearity is one of the main characteristics, contributing to broaden the view on the class, explaining students' understandings about it and about the pedagogical dynamics as opposed to idealized ones.*

**Keywords:** *Mediation; Enunciated; Conceptual Significance; Scientific Concepts.*

## I. Introdução

A escola contemporânea, diagnosticada e escrutinada por meio de estudos acadêmicos, bem como aquela vivida cotidianamente, é como um amálgama multifatorial, resultante de várias inter-relações, na qual problemas intrínsecos e extrínsecos lhe conferem limitações que a produção acadêmica tem apontado abundantemente. E, agora, a pandemia vem acentuar dramaticamente os problemas da escola básica, de modo que a educação escolar teve que buscar alternativas, em razão da necessidade de isolarmo-nos. Assim, há um relativo consenso entre professoras e professores de que, nesse contexto, a liberdade que permeia a ação de estudantes e docentes requer que o estudante seja mais autônomo. Por conseguinte, ações pedagógicas intencionais que desenvolvam o protagonismo discente revestem-se de importante estratégia teórico-metodológica que visam à construção da autonomia discente que evolui a cada palavra enunciada. Por isso, trazemos extrato de pesquisa que enfoca a expressão discursiva discente no processo de aprender Ciências na escola, ainda em contexto presencial.

Ao buscar publicações sobre educação científica, cujo foco seja a atuação dos estudantes na aula, seu pensamento e expressão, encontra-se pouca produção<sup>2</sup>. Curiosamente é como se não houvesse o que estudar sobre esse espaço-tempo, com foco em um grupo muito relevante de sujeitos da educação escolar. Entretanto, encontramos em Sposito (2010), Leão, Dayrell e Reis (2011) e Ferraço, Soares e Alves (2017), algumas pistas sobre quem são e como pensam os estudantes das escolas públicas<sup>3</sup>. Mas essas reflexões têm aqui apenas a função de contextualizar a parca produção acadêmica sobre como pensam os estudantes, como testemunham também Sposito (2010), Marques e Castanho (2011), Pereira (2011), Galliazi (2016), Sposito e Tarábola (2017) e Tartuce (2020) – esta última se referindo especificamente aos estudantes das séries finais do Ensino Fundamental. Sposito (2010, p. 98), ao pesquisar coletivos de jovens, apurou que “[c]omo campo de estudos, tanto na área de Educação como em Ciências Sociais, os trabalhos que incidiram sobre os jovens não são proporcionalmente significativos, pois atingem 6% da produção em Educação”.

Assim assentamos nossa pesquisa sobre a premissa da pouca produção acadêmica sobre o que pensam esses estudantes sobre aprender, sobre as vivências escolares e sobre os próprios conhecimentos que são capazes de elaborar.

---

<sup>2</sup> Ao buscar no banco de teses da Capes e nas Redes Scielo e Redalyc usando o descritor: “estudantes ensino fundamental”, ou “alunos ensino fundamental”, nos últimos quatro anos, encontramos poucos registros de estudos da expressão dos estudantes, corroborando dados apurados anteriormente, entre 2000 e 2015. Em ambas as buscas objetivamos estabelecer o estado do conhecimento das pesquisas envolvendo a expressão dos estudantes do ensino fundamental. Entre estas, encontramos pesquisas em psicologia escolar e de averiguação de ambientes de aprendizagem, com emprego de métodos quantitativos, de modo que, nesses casos não é a própria expressão do estudante que é considerada para estabelecer o corpo empírico. Não nos referimos às pesquisas sobre “concepções espontâneas” ou “*misconceptions*”, pois estas existem abundantemente, desde o século passado.

<sup>3</sup> Esses estudos focam a vida de adolescentes e jovens não necessariamente na escola, já que, para os autores, esta falha em fornecer aos jovens, aportes seguros para os seus projetos de vida. Assim eles se desenvolvem em “espaços intersticiais” (DAYRELL, 2007, p. 1118), que eles mesmos promovem na escola e fora dela.

Shulman (2005) aponta que raramente a formação docente focava o ensino pelo viés dos conhecimentos dos professores. Nem mesmo estudos sobre a docência detinham-se no que os docentes “pensavam”, mas somente no que eles “faziam”, isto é, nos seus comportamentos. Fazemos um paralelo em relação aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental na atualidade, apontando que se tem estudado pouco sobre o que eles pensam e como aprendem. Nas escolas, em geral, tampouco se ouve detidamente os estudantes, realidade também observada fora do Brasil:

*Raramente, se alguma vez, eu observei uma verdadeira discussão, em que foram dados tempo e atenção para o que os alunos tinham a dizer sobre um tema em que eles estavam realmente interessados. Como resultado, os alunos que demonstraram considerável habilidade verbal nas conversas com seus colegas [ ] quase nunca foram incentivados a fazer contribuições significativas nas atividades intelectuais em suas turmas, para as quais eles eram perfeitamente capazes (WELLS, apud. GALIAZZI, 2016, p. 24).*

Inobstante, pesquisas quantitativas traçam perfis socioeconômicos, etários, cognitivos e psicológicos dos estudantes, estabelecem de macroindicadores, como sexo, classe social, distorção idade-série, etc. Esses dados são importantes para a elaboração de políticas públicas e para a devida alocação de verbas e alguns sistemas de ensino os utilizam na execução das políticas públicas, estabelecendo metas e padrões, assim como estabelecem destinos possíveis: evadido, aprovado, reprovado, etc. Porém esses perfis nada dizem sobre quem são esses estudantes, o que pensam sobre a vida, sobre a escola e sobre o conhecimento, nem sobre como funcionam seus próprios processos de aprender.

Assim, parece que há um problema de comunicação entre a produção acadêmica e a sala de aula. Segundo Arroyo (2017, p. 54), nos desenhos curriculares

*... mestres e alunos estarão ausentes como sujeitos. Onde eles aparecem mostrando sua inegável existência [é] nas avaliações. Nesse ritual aparecem presentes, não como sujeitos de histórias, identidades, mas como respondentes de questões, como aprovados e, sobretudo, reprovados, dominando ou não os resultados esperados.*

Pensamos que essa falta de conhecimento mais aprofundado sobre os estudantes é um obstáculo às práticas pedagógicas emancipadoras do sujeito. Por isso, dedicamo-nos neste artigo a discutir sobre como constroem conhecimentos científicos estudantes das séries finais do Ensino Fundamental, ocupadas por indivíduos com idades entre 11 e 16 anos, período importante na constituição das suas subjetividades. Marques e Castanho (2011, p. 25) questionam e respondem “[p]or que escutar os alunos? Porque assim seria possível remeter-se àqueles diretamente implicados na situação objeto de estudo. Além do mais, um levantamento bibliográfico indicou serem pouco usuais pesquisas voltadas à escuta dos alunos”.

Com base nessas reflexões iniciais, o propósito deste artigo é apresentar e discutir uma alternativa ao ensino de ciências instrucional, no qual os conceitos físicos são

transmitidos – com toda a força simbólica que essa palavra carrega. Como contraponto, analisamos e discutimos uma aula de Ciências<sup>4</sup>, com foco nas interações verbais, com especial atenção às manifestações discentes, considerando que estas são as vias de realização dos seus movimentos de aprender (VYGOTSKY, 2001).

Pensamos que essa alternativa que propomos pode trazer elementos para refletir sobre o Ensino de Ciências na contemporaneidade. Nessa intenção, apresentamos análise discursiva das interações verbais havidas em uma aula de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública urbana da região Sul do Brasil, na qual a expressão dos estudantes foi fomentada, escutada e teorizada. Dialogicamente, eles elaboraram ideias sobre os conteúdos desenvolvidos, chegando às significações e ressignificações conceituais.

A hipótese de pesquisa assume que fomentar e acolher as manifestações dos estudantes, em aula, propicia interações capazes de gerar elaborações conceituais discentes sobre os fatos científicos, a partir de um fenômeno de interesse, e também gerar compreensões docentes sobre os movimentos de aprender dos estudantes. O objetivo atendido consistiu em reconhecer como ocorrem as relações de mediação em sala de aula, por meio das enunciações, e como os meios mediacionais potencializam as construções conceituais.

Partiu-se dos interesses manifestos pelos estudantes no correr das interações pedagógicas, tendo como objetivos específicos: identificar formas discursivas (enunciações dos estudantes e da professora) que indicassem elaborações e recriações da linguagem científico-escolar e reconhecer e demonstrar indícios de significação conceitual, por parte dos estudantes, em termos da evolução do perfil conceitual (MORTIMER, 1996) e sua relação com os meios mediacionais inseridos.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória, do tipo pesquisa-ação, que ocorreu no âmbito da sala de aula, onde a professora constitui-se pesquisadora da sua própria prática. O caráter dialético do trabalho, que se produz na ação, materializa-se no estabelecimento de um ambiente de interações dialógicas, no qual os estudantes são estimulados à participação, como autores e coautores das interações pedagógicas, formadas pelos movimentos de ensinar e aprender conceitos científicos que viabilizam compreender os fenômenos. Para esta escrita, selecionamos uma aula que estudou as marés locais.

## **II. Fundamentos teóricos e metodológicos**

Compreendendo o ensino como interdependente com a pesquisa (DEMO, 1997), efetivamos uma pesquisa-ação (CARR; KEMMIS, 1988), cuja intenção consistiu em apontar construções conceituais discentes, a partir da sala de aula, como mundo vivido e lido pelos estudantes (FREIRE, 1996) e pela professora, pela via das interações pedagógicas mediadas

---

<sup>4</sup> Tratamos de conceitos de Física desenvolvidos na aula de Ciências, uma vez que no Ensino Fundamental, nessa disciplina são trabalhados fundamentos das ditas Ciências Naturais: Física, Química e Biologia.

(VYGOTSKY, 2001), as quais fomentam os movimentos de ensinar e aprender dialógicos, analisados à luz da teoria das interações discursivas (BAKHTIN, 1995).

Para a devida apreensão de significados construídos e demonstrados na aula, as linguagens verbal e corporal são ingredientes fundamentais na pesquisa, pois são elas que desencadeiam e propiciam as mediações nos processos de ensinar e aprender.

Carr e Kemmis (1988, p. 54) apontam que a competência profissional docente não consiste em delinear sequências fechadas e pré-determinadas, “ao contrário, [age] em redirecionamentos, sempre espontâneos e flexíveis, da empreitada da aprendizagem, orientada por uma leitura perceptível das sutis mudanças e reações dos demais participantes”<sup>5</sup>.

Assim a escola não deve resumir-se a colocar em prática um currículo formulado fora dela. No contexto da pesquisa-ação crítica e emancipatória, a linguagem é essencial no processo de análise, bem como 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, além de instigá-los a dialogarem com os objetos de conhecimento e entre si. E dialética porque o movimento de construção conceitual, o qual abarca o processo de significação via linguagem, é instável, move-se, em devir, comportando dinamicamente ideias e suas negações, correções ou ratificações, em direção aos conceitos científicos e à formação das funções mentais superiores dos sujeitos envolvidos (VYGOTSKY, 2001). Esse processo ocorre por movimentos ascendentes e descendentes, que pressupõem a dialética entre o ensino e a aprendizagem, aqui brevemente discutida. Segundo o autor, referindo-se ao desenvolvimento do pensamento verbal, “é possível uma infinidade de movimentos progressivos e recessivos, uma grande variedade de evoluções...” (VYGOTSKY, 2001, p. 176), de forma que “[a] relação entre o pensamento e a palavra [...] é um movimento contínuo de vaivém [...]; nesse processo a relação entre o pensamento e a palavra sofre alterações que, também elas, podem ser consideradas como um desenvolvimento no sentido funcional” (Ibidem, p.106, colchetes inseridos).

Nesse processo, partimos dos interesses dos estudantes, para que, no exercício dialógico, logre-se

*a produção do conhecimento do objeto [que] implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de ‘tomar distância’ do objeto, de delimitá-lo, observá-lo, cindi-lo, de cercar o objeto, ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 1996, p. 95, aspas no original).*

E por que motivo é tão importante que os estudantes se expressem nesse processo e que este seja estudado? Porque, se por um lado quer-se superar a educação que deposita informações; por outro lado, em se tratando de educação contextualizada, há que se atentar

---

<sup>5</sup> “sino en una redirección, siempre espontáneas y flexibles, de la empresa del aprendizaje, orientadas por una lectura perceptiva de los sutiles cambios y reacciones de los demás participantes” (tradução dos autores, como em todas as citações dessa obra).

para o risco de, ao partir da realidade vivida, fixarem-se as interações em torno do que já é conhecido pelo estudante, como conhecimento cotidiano (MALDANER; ZANON, 2015).

Assim o propósito deste ensino acompanhado pela pesquisa é, por meio das interações dialógicas, oportunizar que os estudantes elaborem suas aprendizagens, na perspectiva da construção gradativa da autonomia possível para cada estudante e para o coletivo discente. “O importante, concluiu Paulo Freire, é a comprovação de que os alunos, quando chegam à escola, também têm o que dizer, e não apenas o que escutar” (GADOTTI, 1996, p.87). Essa fala se refere de forma abrangente à importância de valorizar o que o estudante já sabe de suas vivências fora da escola, suas leituras de mundo, que têm precedência sobre a leitura da palavra. E, nesta pesquisa-ação, tratou-se de ouvir o que os estudantes têm a dizer *na e sobre* a própria prática escolar vivida.

Do ponto de vista analítico, entendemos, com Goulart (2009, p. 15) que “focalizando aspectos argumentativos do processo de ensinar-aprender, o movimento discursivo de construção do conhecimento deva vir à tona”. Por isso, o esforço investigativo na pesquisa e no artigo centra-se nas interações mediadas na sala de aula, uma vez que “o espaço pedagógico é um texto para ser constantemente ‘lido’, interpretado, ‘escrito’ e ‘reescrito’” (FREIRE, 1996, p. 109, aspas no original).

No contexto da pesquisa, torna-se necessário um esforço constante de convencimento dos estudantes da necessidade de eles se manifestarem em aula. Esse convencimento ocorre no processo (nas aulas em si), pelo exercício da escuta atenta, pelo incentivo à participação e valorização de cada palavra e gesto dos estudantes, tendo em mente que

*Ensinar e aprender têm que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno ir entrando como sujeito, em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar (FREIRE, 1996, p. 134).*

A apropriação da linguagem é eminentemente relacional, ligando-se profundamente com o acesso ao conhecimento e aos outros sujeitos, relacionando-se ainda com os modos de participação nas práticas sociais. Daí a importância de os processos pedagógicos permitirem e fomentarem a expressão dos estudantes, embora esta se mostre complexa e multifacetada. Em se tratando de relações pedagógicas escolares, Bortolotto e Fiad (2017, p.16) apontam que há uma “artificialidade conversacional que habita certa tradição na cultura escolar”, o que instaura a necessidade de refinar o olhar para as relações pedagógicas na perspectiva da linguagem como definidora dessas relações. Assim:

*a mera repetição mecânica da linguagem e dos conceitos científicos [...] é uma evidência de que não houve apropriação das ideias científicas, mas apenas a repetição do discurso do outro como discurso citado, sendo preservadas as fronteiras entre o que constitui o discurso próprio do aluno e o discurso da ciência escolar. Mantida como um discurso de um outro, a linguagem social da ciência escolar não é, desse modo, apropriada pelo estudante, sendo pouco provável que*

*venha a utilizá-la para significar experiências de sua vida cotidiana* (SEPÚLVEDA *et. al*, 2011, p. 4).

O discurso em análise é próprio da sala de aula. Entretanto essa informação encerra uma variedade de modos discursivos, que dependem da orientação dos processos de ensinar e aprender, entre eles discursos de autoridade e aquiescência, ou discursos menos verticais, de saber e querer-saber, como no caso em análise. Assim, as interações dialógicas têm 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).

Nessa perspectiva, o sujeito, ao enunciar, põe em contato a sua palavra, com a realidade em que esta palavra reverbera. Goulart (2009, p. 19) explica que: “[o]diálogo da sala de aula deve possibilitar que se percebam indícios da tensão dos diversos sentidos que os alunos dão às palavras do professor, dos outros colegas [...] também os sentidos que o professor dá às palavras dos alunos”. A análise discursiva segundo Bakhtin (1995) se baseia no diálogo entre contextos diversamente orientados, como são os contextos trazidos pela professora, os contextos particulares dos estudantes e da sala de aula, onde se dá a confluência de todas essas vozes, realizando-se *na e pela* linguagem que aí se desenvolve.

Além desse referencial teórico brevemente apresentado, também nos valem de autores em Ensino de Ciências, como Mortimer (1996), Pietrocola (1999; 2002), Ritter (2017), entre outros, para amparar a análise no tocante à significação conceitual dos conceitos científicos. De Mortimer (1996, p. 34) utilizamos as noções de perfil conceitual, como “um sistema supra-individual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura” e enculturação, como “processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo” (Ibidem, p. 24). Além destes, utilizamos de Veneu, Ferraz e Resende (2015) o dispositivo analítico para a análise discursiva, além de autores dos campos da Oceanologia e das Geociências que foram consultados na ocasião da preparação da aula.

### **III. Desenho metodológico**

Tomando a perspectiva de ensino como pesquisa (DEMO, 1997), debruçamo-nos sobre uma questão discente, que se constituiu no final de uma das aulas que integra a pesquisa: “Sora, é verdade que a lua influi no mar? Na maré, ou isso é bobagem?”. Diante desse questionamento, feito na aula Gravidade, que também integra a pesquisa, planejou-se para o encontro seguinte a aula que chamamos Marés, objeto desta análise.

Então trazemos uma experiência de ensino de ciências na qual os estudantes são os personagens principais, tendo em vista que os objetivos do ensino devem ter seu espelho nos movimentos de aprender dos estudantes (FREIRE, 1996). Assim ensino e aprendizagem passam a ser compreendidos como não automaticamente associados, mas em relação de



mútua dependência orgânica, sendo o ensino necessário para que as aprendizagens ocorram, mas não suficiente em si mesmo. Por isso deve estar em simbiose dinâmica com os movimentos de aprender dos estudantes.

Carr e Kemmis (1988) postulam a pesquisa-ação como uma investigação educativa que “não seja sobre a educação, mas para a educação”<sup>6</sup> (p. 167) e deve ocorrer *na e para* a escola; não sobre esta, legitimando assim que a professora se constitua como pesquisadora do próprio cotidiano escolar.

### III.1 Produção do corpo empírico

O corpo empírico da pesquisa foi produzido pela professora-pesquisadora a partir de interações com os estudantes, na aula do 9º ano, intitulada Marés, em escola municipal de Ensino Fundamental. Essa produção se deu por meio de vídeo-gravação e transcrição das interações pedagógicas discursivas, no momento mesmo da realização da aula. Assim o cotidiano escolar serviu como campo de produção do corpo empírico da pesquisa, analisado por meio da teoria das interações discursivas de Bakhtin (1995), mediante a constituição de demarcações discursivas, que produziram, no decorrer da análise, as categorias analíticas, às quais chamamos de Temas de Enunciação, consoante a teoria bakhtiniana. Essas categorias analíticas não são determinadas a priori, ao contrário, nascem no curso da própria análise, obedecendo à fluidez das interações. Neste artigo, dedicamo-nos ao Tema de enunciação *Interface entre conhecimento científico e cotidiano através da contextualização local*.

A filmagem foi feita através de aparelho celular da professora, ainda em ensino presencial, com auxílio dos estudantes, o que se revelou interessante tanto operacionalmente, pois eles dominam as tecnologias digitais, e também pelo aspecto do envolvimento com a pesquisa, auxiliando a derrubar barreiras individuais no caminho das interações. As transcrições foram feitas pela professora-pesquisadora, por meio de audição e escrita, sem o auxílio de softwares de leitura, pois estes se mostraram ineficientes<sup>7</sup> para áudios com barulho e várias vozes sobrepostas, características de uma sala de aula com adolescentes imersos em processos ativos de conhecer. De acordo com os fundamentos teóricos, pressupomos que não há manifestação indevida dos estudantes em aula, assim todas as falas foram acolhidas e registradas.

Essa receptividade em relação à voz discente é importante, pois uma parcela significativa dos estudantes demonstra muita dificuldade em expressar-se. Estas vão desde a recusa à manifestação, até tentativas mal sucedidas de expressão oral. Essas dificuldades demandaram um tempo grande de adaptação dos estudantes à proposta pedagógica interativa

---

<sup>6</sup> No sea investigación sobre la educación, sino para la educación.

<sup>7</sup> Atlas.ti, disponível em: <[www.atlasti.com](http://www.atlasti.com)>, acesso em: 22 fev. 2018 e Maxqda, disponível em: <[https://www.maxqda.com/brasil/software-analise-qualitativa?gclid=Cj0KCCQiA6Or\\_BRC\\_ARIsAPzuer-A8qxWpj7F6OLJSa80Axbu6Cq2i6YNEVUOPk\\_3pEgH6RDDdDSkVtgaApNzEALw\\_wcB#](https://www.maxqda.com/brasil/software-analise-qualitativa?gclid=Cj0KCCQiA6Or_BRC_ARIsAPzuer-A8qxWpj7F6OLJSa80Axbu6Cq2i6YNEVUOPk_3pEgH6RDDdDSkVtgaApNzEALw_wcB#)>, acesso em: 25 fev. 2018.

fomentada pela professora-pesquisadora, até que se sentissem à vontade para se expressarem, sem o que a pesquisa, como delineada, inviabilizar-se-ia. Pensamos que as raízes dessas dificuldades estão no habitual silenciamento dos estudantes, próprio da educação bancária (FREIRE, 1996), arraigada no ensino instrucional, que pouco ou nada possibilitou aos estudantes, em termos de ocasiões de expressão verbal autônoma.

Na transcrição da aula, optou-se por identificar as falas dos estudantes pelo código A, seguido de um número, que representa a primeira vez que certo estudante se manifestou, mantendo-se esse nº para ele. Quando foi impossível precisar quem se manifestou, ou quando são ouvidas várias vozes, optou-se por registrá-las como AA e as falas da professora precedidas da letra P. É importante observar que na análise bakhtiniana, sendo tão importante captar o acontecimento linguístico, não faz sentido corrigir as falas ao transcrever, por isso elas são transcritas tal como foram pronunciadas.

Por fim, descrevemos algumas características da escola: localiza-se em região urbana periférica, atendendo, portanto, à população pobre. Não possui laboratório de Ciências, mas possui sala de vídeo, com conexão com a Internet (acessível mediante agendamento prévio) e biblioteca, além de ginásio de esportes e um amplo pátio interno. Nos aspectos mais subjetivos da escola, pode-se dizer que, a despeito das parcas condições materiais, ela funciona bem: os estudantes ficam na escola efetivamente todo o período diário previsto, o índice de faltas e evasão é baixo e acontecem eventos dos quais a comunidade participa, tais como mostra do conhecimento, festas temáticas, gincanas, exposições, desfile escolar, etc. Há professoras substitutas para as ocasiões de falta de professores e arranjos de horários são feitos para garantir o seu bom funcionamento. Existe formação continuada para os docentes, por iniciativa própria da escola e por parte da mantenedora. A turma estudada mescla estudantes aprovados na série anterior, com repetentes, com idades entre 13 e 16 anos.

### **III.2 Dispositivo analítico**

A análise bakhtiniana evidencia relações entre os achados analíticos, a questão de pesquisa e os objetivos específicos, que repetimos para facilitar a compreensão: identificar formas discursivas (enunciações dos estudantes e da professora) que indiquem elaborações e recriações da linguagem científico-escolar; e reconhecer e demonstrar indícios de significação conceitual, por parte dos estudantes, em termos da evolução do perfil conceitual e sua relação com os meios mediacionais.

Assim apontamos elaborações conceituais discentes, oriundas de vivências dialógicas orientadas à elucidação de vários aspectos do fenômeno em estudo: as marés. Apresentamos tabela que relaciona os objetivos da aula, os conceitos desenvolvidos, os quais permitem o reconhecimento dos Temas de enunciação, por apresentarem conexão entre razão teórica e razão prática, que deve ser entendida como: “a razão que se orienta [...] a partir do vivido, isto é, do interior do mundo da vida” (FARACO, 2016, p. 19).

Quadro 1: Relações entre elementos essenciais da pesquisa.

Aula	Objetivos	Conceitos de Ciências da Natureza, Geografia e Matemática	Prototemas das enunciações <sup>8</sup>
Marés:  Maré lunar  X  Maré meteorológica	Responder à questão formulada na aula anterior sobre a influência da Lua nas marés;	Gravidade; Estados de agregação; Fluidos; Deformação; Partes do planeta; Relevo; Plataforma continental; Pontos cardeais, polos terrestres. Ângulos; Volume; Grandezas vetoriais;  Pressão atmosférica; Mudanças de fase.	Visão popular sobre a ciência
	Compreender as marés como deformações na crosta terrestre;		Conhecimento cotidiano e contextualização local
	Discutir aspectos climáticos locais, referentes às marés: regime de ventos, relevo;		Aspectos geográficos
	Compreender por que as marés locais são predominantemente meteorológicas <sup>9</sup> .		Linguagem Matemática

Fonte: autoria própria.

Explicamos a seguir a constituição dos Temas de enunciação, partindo do mundo da sala de aula, tornada viva pela linguagem. Inicialmente de posse da transcrição da aula, fez-se uma leitura prévia, atentando para a ocorrência de palavras e/ou expressões que denotassem conceitos científicos ou que indicassem possibilidades de constituição conceitual. Na análise bakhtiniana, essas expressões são os *marcadores discursivos*, que utilizamos para demarcar excertos significativos das falas registradas, destacando conceitos importantes no escopo no Ensino de Ciências e da pesquisa.

Em um segundo movimento, analisaram-se as possibilidades de, em torno desses conceitos, constituírem-se Temas de enunciação, segundo o critério de Veneu, Ferraz e Resende (2015), que demarca quatro passos da análise das interações discursivas, a saber: *identificação do enunciado*; sua *leitura preliminar*; *descrição do contexto extraverbal*; e *análise do enunciado* propriamente dita. Para isso os autores se baseiam nos principais elementos linguísticos dos enunciados segundo Bakhtin: *relação com os outros participantes*, *conclusibilidade e alternância dos sujeitos de fala*, sendo esses elementos não estanques, podendo imbricar-se uns nos outros.

Assim os enunciados que apresentamos como Temas de enunciação começam a se constituir em torno de palavras/conceitos ou excertos, como unidades providas de alternância de sujeitos de fala e conclusibilidade, esta última compreendida como o falante tendo comunicado tudo o que queria comunicar naquele momento. Esse processo foi-se desenrolando, atentando para a articulação entre o material linguístico (a transcrição), o foco

<sup>8</sup> Denominamos prototemas das enunciações, aos embriões de Temas formados nas fases iniciais da análise, que na sua consolidação, resultaram nos Temas de enunciação estabelecidos (MARTINELLI, 2019).

<sup>9</sup> Esse é um conhecimento que circula na comunidade científica local, nas áreas de Oceanologia e Geologia. Porém, para compreender com alguma profundidade essa realidade física, consultamos: (CALLIARI; TOZZI; KLEIN, 1998; KALIKOSKI; VASCONCELLOS, 2005; PARISE, 2007; MACHADO, 2014).

da questão de pesquisa (as manifestações dos estudantes como elementos para guiar e redirecionar o ensino), os objetivos traçados e os conceitos bakhtinianos.

Ao operar o dispositivo analítico, o prototema *Aspectos geográficos* foi subsumido por outros temas e os demais mantiveram existência própria. Destes, selecionamos para esta escrita o Tema de enunciação *Interface entre conhecimento científico e cotidiano, através da contextualização local*.

#### **IV. Resultados e discussão**

Ao tratar do regime de marés na Praia do Cassino<sup>10</sup> menciona-se em linhas gerais o regime de ventos na região e suas consequências, o que gera a discussão sobre diferentes saberes, conforme segue:

*P: Então os efeitos mais dominantes aqui [nas marés] são as condições climáticas ou meteorológicas: o vento, se é Sul, que dá ressaca na praia; se é Nordeste, o mais comum aqui, que traz chuva em 3 ou 4 dias... Por causa da pressão atmosférica, que na verdade é quem manda no vento.*

*A4: Ah tá sora! Tu acredita nisso do vento que traz chuva? Isso é história de pescador... Dos antigos...*

*P: Acredito! Sem dúvida alguma: começa a cuidar que tu vais ver que é bem assim mesmo. E o vento Sul limpa o tempo, leva as nuvens embora porque a pressão atmosférica, que estava baixa, sobe. Aliás, esse é um conhecimento das populações tradicionais... Como os pescadores, que observam a Natureza, que vivem da Natureza, que a Ciência está considerando agora... Estão entendendo que não existe só um tipo de saber, que é legal é a gente integrar os saberes diferentes...*

*A4: Sora! Sora tu é uma chave! Sora tu sabe essas coisas todas e tu quer (sic) ensinar pra nós... E tu também acha que o que os véio (sic) sabem é... Também vale... Eu não entendo...*

De acordo com Arroyo (2017), “[o] percurso escolar nos vai distanciando de nossas experiências e de nossas leituras do real, aprendidas nas origens” (p. 126). Nessa perspectiva, a experiência discente enfrenta tensões, pois ao fomentarmos a integração de saberes, a valorização de conhecimentos locais e de seus detentores, criamos um contraste com o que os estudantes esperam da escola. Encontram-se assim entre a cultura escolar, que os acostumou a distanciarem-se dos saberes originários, e uma proposta que valoriza esses mesmos saberes e enfatiza sua importância, na perspectiva de partir desses conhecimentos, em direção à elaboração dos conceitos científicos que propiciarão a compreensão dos fenômenos.

Esse diagnóstico ajuda a compor o quadro sobre como pensa e como se porta o estudante das séries finais do ensino fundamental na escola relativamente ao conhecimento. A escola, historicamente, tem tornado a experiência discente anacrônica e deslocalizada, pois se

---

<sup>10</sup> A praia do Cassino localiza-se no município do Rio Grande, no extremo sul do Rio Grande do Sul, entre a Barra do Rio Grande e a Barra do Chuí, tendo aproximadamente 200 km de extensão.

obliteram os saberes originários das comunidades, em nome do aprendizado do conhecimento científico escolarizado, que por sua vez também não se forma satisfatoriamente.

Sustentemos que é importante que os estudantes tomem consciência dos diferentes tipos de conhecimento, inclusive das prováveis dicotomias entre eles, tornando-se capazes de distinguir um tipo de conhecimento do outro, mediante a consolidação de um ambiente pedagógico propício à indagação e à problematização. Então agimos pedagogicamente no sentido de desacomodar os estudantes das suas certezas de que o conhecimento válido de forma alguma se relaciona com a sua comunidade. Na visão de Freire (1996), as condições de dominação social a que estão sujeitas as classes populares estão ligadas a não inserção das mesmas em processos conscientes de questionar e questionando, criar mecanismos capazes de desvelar as determinações socio-históricas dessa dominação.

Assim, pensamos que é muito relevante pensar e agir na educação científica escolar tratando da interface entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano, e que nessa relação o primeiro não deve ser relativizado, em favor do conhecimento do senso comum; tampouco deve a escola promover o desprezo do conhecimento cotidiano, como forma de organizar o pensamento. O que deve haver é uma demarcação de campos ou domínios de conhecimento, evitando que a valorização do conhecimento do cotidiano descambe para narrativas falaciosas que tentam conferir igual *status* a informações, dados, teorizações e opiniões, como se fossem igualmente legítimos. No contexto da pandemia, isto assume importância capital na valorização das orientações da Ciência e no combate à desinformação.

Sob o ponto de vista pedagógico, essas ideias estão de acordo com a noção de perfil conceitual (MORTIMER, 1996), que utilizamos para avaliar as dinâmicas vividas na aula, uma vez que no perfil conceitual coexistem noções de ambos os campos de conhecimento, com a compreensão crescente das suas esferas de validade e uso. Arroyo (2017, p. 127) diz que os sistemas escolares ignoram o real vivido, privilegiando o real idealizado, baseado em conceitos, em nome de uma “paz cientificista e conceitualista nas escolas”. Por isso, o autor recomenda projetos pedagógicos que fomentem experiências sociais, na intenção de romper com tal lógica pedagógica. Esta se concretiza nas escolhas dos sistemas educacionais por atividades pedagógicas puramente teóricas, de resolução consensual, por apresentarem problemáticas restritas e, além disso, “gerarem abundância de exercícios a partir de alguns exemplares, cujas soluções não são motivo de discussão e controvérsia na sala de aula, contribuindo para aprofundar o fosso entre a ciência e o mundo” (PIETROCOLA, 1999, p. 219).

Porém pensamos que na escola a contextualização espacial e temporal abre a possibilidade de o estudante ter uma experiência de aprendizagem referenciada na sua localidade, onde as experiências cotidianas ocorrem, sendo esta uma condição para a produção de sentido, ideia corroborada pela teoria sociointeracionista de Vygotsky (2001). Então, a contextualização torna-se ferramenta essencial para desenvolver no estudante a compreensão de si mesmo como parte do ambiente e enseja o desenvolvimento de suas

potencialidades de atuação no meio social, bem como se constitui em via da problematização da relação entre os conhecimentos cotidianos e o saber científico, sabendo que:

*este não é “polimento” do senso comum, mas um processo de tomada de consciência, ou seja, do exercício do pensamento crítico-reflexivo acerca de outras e novas formas de interpretação da realidade vivida. Isso significa levar os alunos, por meio da contextualização e da ação pedagógica, a compreenderem situações complexas, que não fariam sozinhos, e a representarem o mundo vivido em novos planos de abstração (RITTER, 2017, p. 54 e 55, aspas no original).*

Abaixo trazemos enunciações relativas à contextualização local, desde o questionamento do estudante sobre a influência lunar nas marés: “Sora é verdade que a lua influi no mar? Na maré, ou isso é bobagem?”, passando pela revisão do formalismo matemático do conceito de gravidade, até chegar a compreender, por meio das reflexões desencadeadas, as dinâmicas de maré local. O caminho dessa compreensão envolveu a revisão de conhecimentos sobre os estados de agregação e as características do relevo litorâneo local:

*P: Vamos pensar o seguinte: quem já passou um dia todinho na praia, chegando bem cedo e indo embora bem à tardinha?*

*AA: Eu, eu sora, eu fui já muito...*

*A2: Sora eu vendo bolinho de peixe na praia com o meu tio, a gente passa todo, todinho o dia... Mas... Eu nunca vi... Como assim, maré? Eu nunca prestei atenção... nisso da maré...*

*A3: Ai guri!... Tu nuca viu que às vezes a água tá lá em cima nas dunas, e às vezes ela tá lá bem longe?...*

*A4: Mas não disse que tu tá falando né sora?*

*P: Na verdade sim! É disso mesmo que tô falando: quando a água tá lá nas dunas é a maré alta. Quando ela tá recuada, deixando a praia bem grande, bem larga, é a maré baixa. Mas aí é que tá: quando a água tá lá em cima, nas dunas, a razão, a causa dessa maré alta, altíssima é meteorológica, não lunar. As marés lunares, aqui em Rio Grande, são menores.*

O Tema de enunciação *Interface entre conhecimento científico e cotidiano, através da contextualização local* constitui-se como eixo dessa aula, na qual os estudantes vão tomando consciência de que a ‘sua praia’ é um ambiente sobre o qual se pode aprender conceitos e conteúdos científicos tais como Gravidade; Estados de agregação; Fluidos; Características dos vetores, entre outros. Esses foram alguns dos conteúdos e conceitos trabalhados nessa aula, em maior ou menor profundidade como se verá ao longo da análise. Seguindo o diálogo inicial, apresentamos o enunciado abaixo:

*A5: Por que isso sora?*

*P: Pois é isso que vou tentar explicar pra vocês. Então, até aqui tem que estar claro uma coisa: que existem dois tipos de marés, duas causas pras marés, que são?*

*A1: Maré por causa da lua e por causa da outra coisa... Que eu ainda não entendi o que que*

é... Meteorol...

*P: Isso! Maré lunar e maré meteorológica. Vamos dar uma pausa na discussão, pra registrar isso aqui, que é a primeira coisa que a gente entendeu: que tem essa diferença.*

A professora-pesquisadora esquematiza no quadro as duas causas básicas para as marés, segundo a influência que exercem no litoral, listando os fatores, como relevo, linha de costa, latitude, plataforma continental, talude, etc.

Pietrocola (1999, p. 219) diagnostica que: “[n]a sala de aula, ainda distante das teses construtivistas, os conteúdos científicos são tratados pelos professores numa concepção excessivamente formal. Nela, os alunos participam de uma espécie de jogo cujas regras e táticas só são pertinentes ao contexto escolar”. Não encontramos indícios de mudança em escala, desta situação desde então. Assim, o desafio colocado é encontrar um meio termo entre a excessiva formalização e o relativismo, que apenas repete o senso comum, mais ou menos informado. Então, trata-se de partir do contextual, local, delimitar esse campo e ir transpondo gradativamente no espaço-tempo escolar, via enculturação (MORTIMER, 1996) o conhecimento do senso comum, possibilitando aos estudantes a construção do conhecimento científico, sabendo que eles provavelmente usarão um e outro em diferentes contextos.

Nesse processo, a Matemática é fundamental, como *modus operandi* das ciências naturais, principalmente da Física, como fica claro no enunciado abaixo:

*P: Então: maré lunar é uma, por causa da influência gravitacional da Lua aqui na Terra... Causada pela gravidade que a gente compreendeu bem o que é na aula passada. Vamos colocar a equação da força da gravidade pra relembrar. Será que alguém lembra da equação, certinha... Sem olhar no caderno? Hum?*

*A3: É... Sora: tem uma massa, outra massa e tem a distância.*

*A5: Mas é a distância em potência. Ao quadrado.*

*P: Ótimo! Tem tudo isso! Mas como é que eu escrevo?  $FG = ?$*

*A5: Sora põe o traço da fração.*

*P: Ah ok! É uma fração... Ok, tá aqui! E agora? Quem vai no numerador?*

*A6: É, são as massas em cima, no numerador e a distância em baixo, pronto.*

*P: Assim:  $FG = \frac{m.m}{d}$  ?*

*A5: Ai não né sora! Põe o dois, o quadrado! E não é os dois m minúsculo.*

*P: Ah ótimo! Estamos quase lá então. Por que não são os dois m minúsculos?*

*A7: Tem o G sora. E não são os dois m minúsculos... Por quê... Tipo porque um...*

*A8 e AA: Porque um m é da Terra, o M maiúsculo e o outro é... De outra coisa, outra massa.*

*A8: Outro planeta, ou a Lua.*

*P: Ah ótimo! Pronto, isso mesmo!*

Como estes, muitos outros conteúdos científicos podem ser trabalhados, usando o

meio ambiente como eixo orientador das reflexões e como contexto de aprendizagem<sup>11</sup>. No enunciado abaixo, igualmente se vê que outros conceitos são trazidos ao diálogo, como forma de entender os fenômenos em estudo. Esse enunciado se inicia com o descontentamento dos estudantes, quando a professora pede a eles, após terem revisado o conceito de gravidade, que pesquisem nos seus cadernos sobre as propriedades da matéria, já estudadas:

*A1: Sora! Não tem nada a ver essa matéria com as propriedades sora! Massa, massa é a medida... Inércia... É aquilo que a coisa tem a tendência a ficar paradinha... Ou seguir como ela já vem... Essas aqui... Não têm nada a ver mesmo...*

*P: E quem disse que não tem nada a ver? Quem disse que os conteúdos não estão interligados?*

*AA: Não tem nada a ver. É outra matéria, lá do início do ano!*

*P: Analisem bem as propriedades pra ver qual delas pode ter a ver com isso, com as marés, lembrando que a maré é efeito de a Lua puxar a água da Terra, fazendo a água subir...*

*A2: Sora é aquilo que os sólidos são... Tipo, costumam a se deformar... Mudar de jeito... E os líquidos mudam de forma? Fácil?...*

*A3: Ah sora! Mas isso aí não tem um nome... Isso é...*

*A7: Tem nome sim, olha é: fluido! Os líquidos e os gases, e vapor isso, esse tipo... Eles fluem... Eles não ficam sempre iguais...*

*A2: Ah eu me lembro! Tu trouxe balão né sora... E também a gente foi pro pátio e botamos água em coisas diferentes...*

Outros conceitos se atravessam na dialogia, pois ao considerar a voz dos estudantes, perde-se a linearidade e a organização dos conteúdos, segundo critérios que no cotidiano da prática docente, não chegamos a questionar. Desta forma, os estudantes rememoram o conceito de pressão, já estudado anteriormente, enquanto formulam compreensões sobre conceitos base para estudar o fenômeno marés, como se vê no enunciado a seguir:

*A3: Sora tu já explicou isso da pressão... Do ar... Nas mudanças... Na fusão...*

*A4: E também na... Quando a água evapora, não, quando ferve... Se é na montanha ferve antes...*

*P: Perfeito! Ferve antes, com menos temperatura, na montanha por que mesmo?*

*AA: Pressão maior.*

*P: Maior? Tem certeza?*

*AA: Não! Não, menor cara, menor, menos ar, menos pressão. Por isso os jogadores ficam cansados, ela explicou...<sup>12</sup>*

---

<sup>11</sup> Martinelli (2019) analisa oito aulas de adiantamentos diferentes em que fenômenos de interesse dos estudantes serviram para aproximar dialogicamente, o conhecimento científico do cotidiano escolar.

<sup>12</sup> Os estudantes se referem aos jogadores de futebol, cujos times jogam em cidades de altas altitudes, em países latino-americanos. Foi a partir deste mote que aprenderam sobre pressão atmosférica, anteriormente.



Para Pietrocola (2002) “é impossível definir um conceito físico qualquer sem ultrapassar o seu limite individual de significado e passar a considerar as relações que ele estabelece com os demais conceitos pertencentes à estrutura teórica” (p. 104). Pensamos que esses enunciados corroboram a hipótese desta pesquisa-ação: fomentar e acolher as manifestações dos estudantes propiciam interações capazes de gerar elaborações conceituais discentes sobre os fatos científicos, a partir de um fenômeno de interesse, e também gerar compreensões docentes sobre os movimentos de aprender dos estudantes. Desta forma, por meio da escuta atenta às manifestações dos estudantes, imersos em processos ativos, é possível legitimar essas manifestações como potencializadoras de mediações operativas no processo pedagógico e também como mediações em si. As manifestações discentes são capazes de apontar construções conceituais, inclusive aquelas que não estavam previstas nos objetivos traçados para a aula, como se vê no enunciado abaixo:

*A4: Sora por que a gente não vê esse simulador<sup>13</sup> lá na sala de informática? Tipo aí a gente pode mexer... Tem uma flechinha ali ó... Aquilo ali é pra gente mexer... E quem filmou, gravou, gravou quando tavam fazendo... Simulando.*

*A3: Mas sora... Uma coisa... Tu colocou aí que depende da latitude né... Eu tava vendo aqui. Latitude é se é perto dos polos, ou longe né?*

*P: Sim, isso!*

*A3: Então, do jeito que a gente tá vendo a simulação aqui... A gente tava procurando aqui, esse simulador que tu trouxe... E olha, ele sempre mostra a maré bem baixinha nos polos, né...*

*A3: Então nos polos, do jeito que a Terra gira, nunca tem maré?*

*P: Uauh! Vocês são muito boas gurias! Elas tão simulando aqui no celular! Minhas cientistas júnior! Então, pelo simulador, se as marés existissem realmente só pela influência da lua, elas nos polos seriam muito baixinhas, muito pequenas.*

Como já discutido, os movimentos de ensinar e aprender não são lineares, antes são dialéticos, sendo que por vezes os estudantes se expressam de forma refratária ao próprio processo de desenvolvimento dialógico das formulações conceituais, como se vê no final do enunciado que segue.

*P: Vamos fazer uma simulação nós aqui, fisicamente, além dessa que a gente tá vendo? Quem quer ser a Lua? Preciso de uma Lua... (Euforia) muitas vezes...*

---

<sup>13</sup> Foram usados dois simuladores: um sobre os movimentos do sistema Terra, Lua e Sol e o outro mostrando a ocorrência das marés, além de um vídeo do YouTube, respectivamente, <<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/PlanetasEstrelas/TerraLuaSol.html>>, acesso em 03/04/2018. <[https://www.youtube.com/watch?v=oVxG30nwQtk&ab\\_channel=InstitutoHidrogr%C3%A1fico-MarinhaPortuguesa](https://www.youtube.com/watch?v=oVxG30nwQtk&ab_channel=InstitutoHidrogr%C3%A1fico-MarinhaPortuguesa)>, acesso em 04/05/2018; <[https://www.youtube.com/watch?v=sYssN7EnEw&list=PLAE4zdwPT\\_XN\\_PX7TAgoPrjAANQu0o1P6&ab\\_channel=NexoJornal](https://www.youtube.com/watch?v=sYssN7EnEw&list=PLAE4zdwPT_XN_PX7TAgoPrjAANQu0o1P6&ab_channel=NexoJornal)>, acesso em 04/05/2018.

*P: Pronto. Eu serei a Terra e o Luiz será a Lua. Tens que ir girando tá Lua? E eu também vou girando e minha blusa soltona aqui vai representar a maré subindo... O movimento da minha blusa, como se fosse as águas, os oceanos se erguendo...*

*A5: Toma sora, pega essa bola que a gente conseguiu pra fazer o nosso trabalho... Põe por dentro... (Risadas dos estudantes).*

*P: Pssss pessoal! Ok, ótimo! E além desse movimento que a gente tentou mostrar aqui... Tem muitos outros fatores que influem nisso tudo, nas marés. E aí é que vamos chegar na situação aqui da nossa praia, que outros fatores influem mais do que a Lua.*

*A2: Ahh sora tu tá de sacanagem! Quando a gente entende a coisa, tu diz que agora é que vai explicar como é aqui, que não é por isso aí, da Lua?*

Esse enunciado será discutido sob dois pontos de vista: a manifestação refratária do estudante A2 e a simulação física do fenômeno maré lunar. Iniciamos observando que o tom do estudante é de raiva e desabafo. Na pesquisa – e em sala de aula, deparamo-nos com este tipo de reação, uma vez que as interações discursivas não mostram apenas o protagonismo discente para aprender, como desejado. Ao contrário, encontram-se muitas vezes posições refratárias, produzidas, pensamos, em parte pelas próprias dinâmicas escolares vivenciadas durante a trajetória discente.

A pesquisa-ação mostra esse movimento dialético, de forma que, se estamos fomentando e valorizando a expressão dos estudantes, temos que acolher, na aula e na pesquisa, as discordâncias e reclamações expressas. Tardif (2005) diagnostica que os estudantes formulam estratégias para passar pela escola sem se afetar pelo que lá ocorre. Já Marques e Castanho (2011, p. 23), pesquisando sobre “o que é a escola a partir do sentido construído por alunos”, apontam uma resistência mútua entre estudantes e agentes institucionais da escola, formando um círculo vicioso.

O enunciado em análise deixa transparecer o desconforto do estudante com os movimentos propostos. É como se ele dissesse: “ok, propusemo-nos a aprender isso. Pronto, está aprendido”. Não caberia então à professora fazer uma ressalva, circunscrevendo a validade do conhecimento recém-formulado. Os estudantes não estão acostumados a estabelecer limites, ou faixas de validade do conhecimento. Não lhes foram ensinados movimentos que impliquem desvendar os meandros das construções teóricas, nem das próprias construções conceituais.

Podemos inferir que essas manifestações contrárias à dialogia da aula sejam frutos de um movimento mudo e pouco visibilizado (MARQUES; CASTANHO, 2011; LEÃO, DAYRELL; REIS, 2011; PEREIRA, 2011; SPOSITO, 2010; GALIAZZI, 2016; SPOSITO; TARÁBOLA, 2017) de resistência dos estudantes à escola massificadora, com ensino bancário, que quer depositar-lhes informações, sem correspondência com os fatos da vida.

O segundo aspecto desse enunciado é a simulação física, dos movimentos da Terra e da Lua, com pessoas representando cada um dos astros. Diz-nos a teoria socio-interacionista que mediações são necessárias para que a compreensão ocorra e que um conceito se forma por

meio de outro conceito e ainda que diferentes meios proporcionam diferentes conexões entre os conceitos já estabelecidos e aqueles que os estudantes podem vir a elaborar. Assim, no fluxo de ação-teorização na aula, coube tentar representar o funcionamento das marés com o próprio corpo. Essa iniciativa da professora também diz sobre a forma como ocorrem as aulas de Ciências, em face das poucas condições materiais já mencionadas.

Para Vygotsky (2001), os processos de aprendizagem de conceitos científicos movimentam os processos de desenvolvimento cognitivo e só ocorrem mediante inserção dos estudantes num determinado ambiente cultural interativo. Assim o mero contato com o objeto do conhecimento, por si só, não garante a aprendizagem e o desenvolvimento das faculdades mentais superiores; o que só ocorrerá a partir dos mecanismos criados pelas interações por meio das quais os códigos compartilhados (símbolos e signos) são significados e compreendidos pelos estudantes, como resultado das mediações realizadas.

Ressaltamos que o material exposto neste trabalho retrata caminhos de elaborações conceituais dos estudantes, pela sua apropriação da linguagem científica. Mas não podemos precisar o momento das formulações conceituais de cada estudante, por isso, os conceitos aqui demonstrados seguiram sendo trabalhados por meio de sistematizações diversas, no correr do ano letivo. Isto porque a evolução do perfil conceitual, de acordo com Mortimer (1996), envolve o acesso gradual do estudante à cultura científica, proporcionado pela educação escolar, que ele denomina de enculturação.

Os diálogos seguem-se com explicações sobre a influência de variados fatores, de diferentes origens, nas marés, ressaltando-se não ser possível afirmar que as marés nos polos são sempre baixas, exemplificando, através de material didático virtual, um local próximo ao polo Norte, no qual existe grande variação na altura das marés. Considerando o aspecto matemático do conteúdo como outro meio mediacional para lograr a construção conceitual, avaliamos que os estudantes vêm apresentando evolução do perfil conceitual chegando, nesta aula a tomarem a iniciativa de usar argumentos matemáticos para embasar seu questionamento, como mostramos no enunciado a seguir:

*A8: Mas sora, como eles botaram<sup>14</sup> também o efeito, a puxada do sol? Se o sol tá muito mais longe e a gente viu... Na outra aula...*

*A7: É sora, a gente calculou, tu mandou a gente calcular a força da gravidade do sol, que é muito menor, por causa do quadrado... Da distância ser ao quadrado... Então como tá ali o sol?*

*P: Boa essa pergunta! Mas cuidado! Vocês não calcularam a própria força, lembram? Vocês calcularam a proporção entre as forças devidas ao sol e à lua. Mas tá ótimo. É que são efeitos que se somam. É o efeito da gravidade da Lua que é o dominante, pela distância ser menor, como vocês tão dizendo, mas, embora menor, o efeito da gravidade do Sol também existe e ele potencializa*

---

<sup>14</sup> A estudante se refere ao fenômeno da maré simulado no simulador: <[https://www.youtube.com/watch?v=oVxG30nwQtk&ab\\_channel=InstitutoHidrogr%C3%A1fico-MarinhaPortuguesa](https://www.youtube.com/watch?v=oVxG30nwQtk&ab_channel=InstitutoHidrogr%C3%A1fico-MarinhaPortuguesa)>, acesso: 04 maio 2018.

*o efeito da Lua. Dependendo da posição. Entenderam? Olha! Assim dá pra vocês perceberem... Qual é a condição de maré mais alta?*

Esse enunciado revela uma curiosidade mais madura, que Freire (1996) qualifica de epistemológica, aqui evidenciada pela capacidade de argumentação matemática das estudantes, que relacionam dois aspectos distintos do conteúdo, além do fato primordial de autorizarem-se à argumentação. Observa-se que a evolução do perfil conceitual aqui se demonstra, também, por meio de perguntas, que para serem elaboradas e externadas, pressupõem apropriações conceituais anteriores.

A professora utiliza o simulador como meio mediacional para auxiliar nas compreensões conceituais, das quais fazem parte aspectos conceituais e matemáticos. Em aulas anteriores houve descontentamento com a utilização da Matemática como ferramenta de cognição; já nesta aula, os próprios estudantes tomam a iniciativa de argumentar utilizando dados numéricos que haviam calculado na aula anterior, mostrando apropriação e uso da linguagem como instrumento da mediação semiótica (VYGOTSKY, 2001). Pensamos que esta evolução é fruto da contextualização exercitada ao longo das interações, pois de acordo com Ritter (2017, p. 113) esta desenvolve a “capacidade docente e discente de mobilizar conceitos diante de uma nova situação...”, facilitando, nesse caso, a apropriação do conceito de gravidade em níveis mais elevados de abstração.

Essas apropriações desenvolvidas oportunizaram construções conceituais, por meio de signos em evolução, pois, ao analisar uma posição relativa específica do sistema Terra-Lua-Sol, encaminha-se a caracterização do caráter vetorial da força da gravidade, através de duas enunciações que apresentamos abaixo:

*A11: Sora bota aí, dá o play! E fica clicando e parando pra gente ver devagarinho... Pra gente ver, quando gira... Olha: tem também quando tá assim, nesse outro jeito...*

*P: Ok, fiquem acionando aí...*

As estudantes acionam o simulador e a professora dirige-se à porta da sala para demonstrar a variação angular movendo-a:

*P: Esse jeito aqui é um, o que é isso? Na matemática? O que é isso aqui, em Matemática? Na real na vida? (silêncio)*

*P: O que é isso aqui ó? Que posso variar assim?*

*A11: Ângulo. É um ângulo!*

*P: Isso! E que ângulo é esse aqui? Com a porta assim? Tem um nome especial e é um ângulo especial...*

*A13: Sora a gente... Nem sabe do que tu tá falando aí nesse canto.*

*P: Hum interessante falares em canto! Porque um canto é um ângulo! Um dos tipos de ângulo. E a gente pode medir os ângulos, quanto mais fechado, menor, quanto mais aberto, maior. Na verdade só os ângulos fechados... Até 90° são cantos.*

*A1: Ah isso a gente viu, as figuras... E umas retas... Cortadas.*

*P: Então: esse é o ângulo reto, é o ângulo de 90°. É especial. Então, estando a Lua e o Sol a 90° um do outro, em relação à Terra... Como vai ser a força da gravidade? Que efeito ela terá na maré?*

*A10: Ai é como se... Tipo se anula os efeitos né sora?*

*P: Isso! Quando o Sol e Lua estão a 90° um do outro, ângulo reto, ocorrem marés medianas, com menor desnível de altura, a maré alta não é muito alta e a baixa não é muito baixa. São as marés de Quadratura.*

*A3: E por que que esse ângulo... Especial que tu diz... Porque ele importa... Faz a influência... A maré ser menor?*

*P: Show! Eu tava esperando essa pergunta! Isso tem a ver com a força da gravidade ser um vetor, uma grandeza vetorial. Anotem isso. Sublinhem: Grandeza vetorial<sup>15</sup>.*

A Matemática funcionou como meio mediacional para que os estudantes significassem e ressignificassem os conceitos físicos dos quais se lançou mão para compreender o fenômeno em estudo. Pietrocola (2002, p. 106) pontua a necessidade de não relegarmos a Matemática a um papel apenas de ferramenta útil para entender os conceitos físicos, mas em propiciar aos estudantes “apreender teoricamente o real através de uma estruturação matemática”. E acrescenta: “Uma boa atividade modelizadora deveria necessariamente se preocupar na passagem dos dados brutos contidos numa observação, até uma representação conceitual de um fenômeno enfocado” (Ibidem, p. 107).

Seguindo o diálogo, os estudantes vão além, questionando sobre uma situação demonstrada no simulador, que segundo eles, está inadequada, de acordo com o entendimento que haviam construído até então:

*AA: Mas sora... Tem uma coisa que não bate...*

*P: Hum? O que não bate?*

*A7: É sora... Se é atração, a força da gravidade puxa né, por que a maré sobe desse lado aqui, de fora? Que tá pro outro lado...*

*P: Que pergunta fantástica! É o seguinte: lembrem que falei pra vocês que a força é uma grandeza vetorial? É por causa desse jeito de a força da gravidade ser, todas as forças, serem vetoriais. Isso quer dizer que a força... Significa que a força tem várias características: n°, unidade de medida, isso todas as grandezas tem... Por exemplo: o meu peso 750 Newtons...*

*A2: Sora! Que isso? O teu peso não é tudo isso... Eu peso setenta quilos.*

*P: Não senhor! A tua massa pode ser 70 quilogramas, mas o teu peso será 700N!*

*A1: Ah isso é aquilo que a gente já viu... Massa vezes gravidade, g. Dá o peso... Por isso que o peso é diferente em outros... Outros planetas, né sora?*

---

<sup>15</sup> Na sequência das aulas, essa situação foi utilizada para revisar e consolidar, com os estudantes, a diferença entre grandezas vetoriais e escalares, já estudadas no ano letivo.

*P: Isso mesmo! Mas seguindo aqui... A força, como a gravidade e outras grandezas físicas, além dessas duas características n° e unidade, ela tem também direção e sentido, ou seja, ela é vetorial. Por esse motivo é que o efeito da maré também existe do outro lado e também pelo sincronismo dos movimentos entre a Terra, a Lua e o Sol.*

A propósito da não linearidade da aula, observamos que as enunciações trazem forte caráter relacional, com inserção de conceitos pelos estudantes, ora em tom de revisão; ora em tom argumentativo, como acima, o que demonstra que a palavra/conceito pronunciada e analisada na sua ocorrência concreta tem força axiomática na análise bakhtiniana, estabelecendo as enunciações. Isto porque estas não são estanques, podem hibridizar-se, demonstrando o caráter fluido das situações verbais desencadeadas. Diz-nos Bakhtin (1995, p. 320): “o enunciado é um elo na cadeia da comunicação discursiva e não pode ser separado dos elos precedentes que o determinam tanto de fora quanto de dentro, gerando nele atitudes responsivas diretas e ressonâncias dialógicas”. Já em termos da construção conceitual, constata-se que conceitos já tratados anteriormente servem como mediações nas novas elaborações, corroborando a ideia vigotskiana de que um conceito sempre depende de outro, num sistema hierárquico de aprendizagem mediada:

*Nos conceitos científicos que a criança adquire na escola, a relação entre esses conceitos e cada objeto é logo de início mediada por outro conceito. Assim, a própria noção de conceito científico implica certa posição relativamente aos outros conceitos, isto é, um lugar num sistema de conceitos (VYGOTSKY, 2001, p. 80).*

A seguir mostramos enunciado no qual a professora retoma o rumo das discussões sobre a maré na praia local, impregnando a discussão do caráter relacional, provocando os estudantes a compararem a praia local com outras praias conhecidas:

*P: Mas vamos lá: como é o nosso litoral, nossa costa?*

*A2: É a praia ora, o Cassino.*

*P: Hum... E todas as praias são iguais a nossa? (silêncio e cochichos)*

*P: Por exemplo, as praias do Rio de Janeiro que mostram nas novelas e nos filmes, são iguais á nossa? No aspecto natural? Vamos pensar nas imagens que já vimos das praias pelo Brasil... Tem até uma cidade brasileira que tem um elevador na beira do mar...*

*A3: Não sora, não são iguais as praias... Eu já fui em Torres.*

*P: Perfeito! Torres, aqui no RS... Como é Torres? É igual aqui ao Cassino?*

*A3: Não sora, tem uma parte igual, tudo planinho... Mas tem o paredão de pedra. E tu sabia, sora, que esse nome Torres, é por causa do paredão? São dois...*

*P: Isso! Então aqui mesmo no RS tem uma praia de mar muito diferente do Cassino. Torres! Que legal que tu trazes pra nós...*

*A13: É bem diferente... É tudo recortado, eu vi no Facebook, tipo um gif, que até o RS a praia é toda reta e depois lá nesse lugar que tu falou, é tudo cheio de... Não é reto...*

*P: Então aqui na nossa praia, tem muito espaço livre, tanto na água, que vai afundando devagar, aos poucos, como tem muito espaço também na terra, uma faixa de praia muito grande, até mais de 100 metros, e depois tem as dunas, que são área de troca...*

Assim, inserem-se os meios mediacionais que influenciam tanto as aprendizagens dos estudantes, tornando-os mais capazes, quanto orientam o replanejamento da professora, que interpreta sua práxis em forma de pesquisa-ação. Além da inserção dos meios, observe-se o acolhimento das falas dos estudantes, também como mediações. De acordo com Vygotsky (2001), aprendizagem é uma modificação ativa no sujeito por meio de novos esquemas mentais, oriunda de processos comunicativos mediados por instrumentos e signos, inseridos pelo sujeito mais experiente, acontecendo no seio de uma cultura, sob influência de sua historicidade.

O enunciado abaixo se inicia com a curiosidade do estudante acerca da cidade de Salvador, mencionada antes pela professora e adiciona um aspecto da contextualização do tratamento dos conteúdos: não é necessário ater-se ao local onde os estudantes vivem; ao contrário, devem-se proporcionar comparações entre contextos espaciais diferentes, o que tende a enriquecer a experiência de aprender. São meios mediacionais (signos e instrumentos) que operaram na significação e na ressignificação de temas e conceitos, concretizando o potencial de desenvolvimento dos envolvidos nas interações discursivas.

*A2: E o elevador sora? Tem aí a cidade da praia com elevador?*

*A4: Ai como é que vai precisar de elevador na praia?*

*P: Pois aí é que está! Tem praia com elevador sim: Salvador, a capital do estado da Bahia, tem uma montanha tão alta na beirinha do mar, que tem um elevador sim, que leva da praia até lá em cima... Aí é que eu queria chegar: as praias são muito diferentes entre si: tem praias muito... Planinhas, tipo que afundam bem devagar... Mas tem praias que afundam de uma vez, rapidamente... (Desenha no quadro).*

*P: Vamos imaginar esse 1 litro de água aqui... Vamos imaginar que podemos colocar esse um litro d'água nessa bacia bem rasa aqui ó... Mas também podemos colocar esse mesmo um litro de água nessa garrafa alta e fina.*

*A4: Parece aqueles vidros, tubos de laboratório sora.*

*P: Isso! Pensem numa proveta... Qual é a diferença? Das duas situações o mesmo volume de água, colocada na bacia e na proveta?*

*A13: É a altura sora, o nível da água.*

*P: Perfeito! Isso mesmo, então, a nossa praia, o Cassino é como se fosse essa bacia: variações de volume de água, puxadas pela gravidade, vão causar pequena variação de nível da água. Já em praias com precipícios submersos e montanhas, a mesma variação de volume de água, erguido pela maré, vai fazer uma grande variação do nível da água.*

Percebe-se o exercício de imaginação necessário para compreender o fenômeno idealizado, representado no quadro, pois na falta de laboratório de ciências, a professora esforça-se para propiciar instrumentos alternativos de ensino. Nesse contexto materialmente pobre, a linguagem operou como instrumento mediador, uma vez que, por meio dos signos/conceitos, ocorreram abstrações e generalizações facilitadoras das aprendizagens. Como já discutido, outros conceitos se atravessam pela necessidade da dialogia da aula.

*P: Bom, pra fechar a aula então: entenderam que as marés têm duas causas possíveis, uma é o efeito gravitacional, da sincronização dos movimentos do sistema Terra, Lua Sol?*

*AA: E a outra causa é a meteorológica, que não é uma, são um montão de coisas...*

*P: Isso, muito bom! Pra finalizar mesmo agora, é o seguinte: aqui em Rio Grande, no Cassino, as maiores variações, a ressaca, o empilhamento de água<sup>16</sup> na praia e na Laguna, que afeta a cidade, lembram que isso aconteceu no inverno passado? Então, esse efeito grande, mais visível é o meteorológico, provocado pelo vento sul, que empurra a água pra dentro da Laguna, e faz subir a água na orla da cidade. Mas, atenção: dá pra perceber também o efeito da maré lunar! Prestem atenção quando vocês forem à praia esse verão que vem: de manhã, até o meio dia, uma hora, a água vai subindo ou vai descendo? Se não tiver o ventão sul, botando a água lá nas dunas? (silêncio, cochichos).*

*A2: Sora... Tô me lembrando, a água vai subindo até o meio dia, e depois vai baixando, baixando...*

Esse último enunciado denota a não linearidade do curso da aula, pois ao seu término o estudante A2 expressa que agora está se lembrando dos movimentos da maré na praia que frequenta. Assim, não há garantias de uniformidade ou padronização das aprendizagens, que aqui demonstram seu caráter dialético. O enunciado também remete ao cuidado necessário ao se cotejar o conhecimento empírico como válido para iniciar a trajetória rumo ao conhecimento científico, que deve necessariamente diferenciar-se do primeiro, superando-o, tendo a significação conceitual dialógica, como foco do processo de ensino e como foco da análise, sob o ponto de vista da pesquisa.

Finalizando esta discussão, apresentamos abaixo, exemplos de recontextualizações e de evolução do perfil conceitual, nos quais se pode constatar o perfil racionalista, segundo classificação proposta por Mortimer (1996, p. 30), no qual os “conceitos passam a fazer parte de uma rede de relações racionais” superando as zonas de perfil realista (do senso comum) e empirista, este último restrito a medições.

---

<sup>16</sup> Esse fenômeno é estudado na universidade local, cuja missão é voltada ao ecossistema costeiro, por: Calliari, Tozzi e Klein (1998), Castelão e Möller Jr (2003), Kalikoski e Vasconcellos (2005) entre outros.



Quadro 2: Índícios de recontextualização e de evolução do perfil conceitual dos estudantes.

	Algumas ocorrências no texto
Índícios de recontextualizações	A3: Sora tu já explicou isso da pressão... Do ar... Nas mudanças...
	A4: E também na... Quando a água evapora, não, quando ferve... Se é na montanha ferve antes...
	A2: Sora é aquilo que os sólidos são... Tipo, costumam a se deformar... Mudar de jeito... E os líquidos mudam de forma? Fácil?...
	A3: Não sora, não são iguais as praias... Eu já fui em Torres.
	A3: Não sora, tem uma parte igual, tudo planinho... Mas tem o paredão de pedra. E tu sabia, sora, que esse nome Torres, é por causa do paredão? São dois...
A2: Sora... Tô me lembrando, a água vai subindo até o meio dia, e depois vai baixando, baixando...	
Índícios de evolução do perfil conceitual	A2: Sora é aquilo que os sólidos são... Tipo, costumam a se deformar... Mudar de jeito... E os líquidos mudam de forma?
	A3: Ah sora! Mas isso aí não tem um nome... Isso é...
	A7: Tem nome sim, olha é: fluido! Os líquidos e os gases, e vapor isso, esse tipo... Eles fluem... Eles não ficam sempre igual...
	A7: Tem o G sora. E não são os dois m minúsculos... Por quê...
	A8 e AA: Porque um m é da Terra, o M maiúsculo e o outro é... De outra coisa, outra massa.
	A8: Outro planeta, ou a Lua.
	A8: Mas sora, como eles botaram também o efeito, a puxada do sol? Se o sol tá muito mais longe e a gente viu... Na outra aula...
	A7: É sora, a gente calculou, tu mandou a gente calcular a força da gravidade do sol, que é muito menor, por causa do quadrado... Da distância ser ao quadrado... Então como tá ali o sol?
A7: É sora... Se é atração, a força da gravidade puxa né, por que a maré sobe desse lado aqui, de fora? Que tá pro outro lado.	

Fonte: Autoria própria.

A seguir encaminhamos as conclusões que este trabalho nos permitiu elaborar.

## V. Palavras finais

Concluimos saudando a participação discente, como parte da mediação legítima e necessária para o sucesso do processo pedagógico desencadeado, como um resultado efetivo das interações dialógicas promovidas em aula. Observa-se a evolução do pensamento conceitual dos estudantes a partir de conceitos científicos já conhecidos, ou daqueles da sua experiência cotidiana, correlacionados interativamente conforme a teoria sociointeracionista. Dialeticamente, a inserção dos signos em nível crescente de generalidade constitui-se como resultado da mediação entre os movimentos de ensinar e aprender; ao mesmo tempo em que

as significações e ressignificações conceituais qualificam os meios mediacionais via discurso, no qual se elaboram sentidos e significados fluidos, em formação ininterrupta.

Assim o ensino, embora intencional e de responsabilidade da professora, ocorre baseando-se nas manifestações discentes, que demonstram aprendizagens que (re)orientam movimentos docentes de ensinar, preparando o caminho para novos movimentos de aprender. Em relação dialógica e dialética, as ideias circulam no ambiente investigativo, sendo passíveis de ratificação ou retificação. Por meio do *Tema de enunciação Interface entre conhecimento científico e cotidiano, através da contextualização local*, o trabalho nos autoriza a afirmar que a única relativização possível dos conhecimentos científicos é, ao ensiná-los, fazê-los conviver com os conhecimentos cotidianos ou do senso comum, partindo destes, delimitando suas esferas de validade, para que os estudantes elaborem dialogicamente suas aprendizagens, as quais envolvem recontextualizações, que levam, no processo, à evolução do perfil conceitual, como discutido ao logo do texto e exemplificado no quadro 2.

A contribuição deste trabalho, do ponto de vista das relações pedagógicas na escola, é socializar o conhecimento científico, produzido na Universidade sobre um ecossistema local, ampliando a interface entre a escola e os saberes acadêmicos. Do ponto de vista da formação dos estudantes, pensamos que compreender a interface entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico aproxima a Ciência dos estudantes, que ganham autonomia nos seus processos de aprender.

E sob o ponto de vista da pesquisa, o trabalho demonstra a importância da expressão discente, destacando que os estudantes, ao dizerem a sua palavra, aprendem ao mesmo tempo em que mostram como aprendem. Índícios de conhecimentos discentes constituem-se no ato pedagógico como resposta à qualidade das interações que são intencionalmente mediadas pela professora (VYGOTSKY, 2001), na relação dialética com a apropriação dos conceitos científicos pelos estudantes, considerando suas leituras do mundo (FREIRE, 1996). Esses indícios se evidenciam mediante a evolução do perfil conceitual dos estudantes, que abarca construções conceituais em termos de generalizações, sistematizações e associações, com mediação pelos pares e pela professora, no horizonte da linguagem significada.

Assim, esperamos que, apropriados do conhecimento sobre os processos de aprender dos estudantes, os docentes possam formular passos de ensino sobre bases mais concretas, nos anos finais do Ensino Fundamental. Ademais, no âmbito da pesquisa sobre a escola básica, o trabalho vem contribuir para suprir a pouca produção empírico-teórica sobre fenômenos escolares, com foco nos estudantes, desde o chão da sala de aula, que é onde ocorrem, de fato, os movimentos de ensinar e aprender.

## **Agradecimento**

Aos estudantes que integraram o corpo empírico da pesquisa e aos editores e avaliadores do CBEF.

## Referências

- ARROYO, M. **Currículo, território em disputa**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2017. 374p.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Tradução: Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995. 414p.
- BORTOLOTTO N.; FIAD R. S. O espaço público da escola – um mundo significado nas relações eu-outro. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 5-21, Set./Dez. 2017.
- CALLIARI, L. J.; TOZZI, H. A.; KLEIN, A. H. da F. Beach morphology and Coastline Erosion Associated with Storm Surge in Southern Brazil- Rio Grande to Chuí, RS. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 1998. v. 70, n. 2, p. 231-247.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría Crítica de la Enseñanza**. Traducción: J. A. Bravo. Barcelona: Martínez Rocca, 1988. 245p.
- CASTELÃO, R. M.; MÖLLER JR, O. O. Sobre a circulação tridimensional forçada por ventos na lagoa dos patos. **Atlântica**, Rio Grande, v. 25, n. 2, p. 91-106, 2003.
- DAYRELL, J. T. A escola faz as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, Especial, p. 1105-1128, out. 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 30 jan. 2021.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1997. 120p.
- FARACO, C. A. **Linguagem & Diálogo: as ideias linguísticas do Círculo de Bakhtin**. 3. reimp. São Paulo: Parábola Editorial, 2016. 168p.
- FERRAÇO, C. E.; SOARES, M. C.; ALVES, N. Michel de Certeau e as pesquisas nos/dos/com os cotidianos em educação no Brasil. **Pedagogía y Saberes**, n. 46, p. 7-17, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática pedagógica**. 11. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 165p.
- GADOTTI, M. (org.) **Paulo Freire, uma biografia**. São Paulo: Cortez, 1996. 765p.
- GALIAZZI, M. C. (Org). **Indagações dialógicas com Gordon Wells**. Organização e Tradução: Grupo de Pesquisa Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Rio Grande: Editora da FURG, 2016. 122p.
- Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. 351-380, ago. 2022.

GOULART, C. Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 18, n. 36, p. 15-31, jan./abr. 2009.

KALIKOSKI, D. C.; VASCONCELLOS, M. Fisheries knowledge role in the management of artisanal fisheries in the estuary of Patos Lagoon, southern Brazil. In: HAGGAN, N.; NEIS, B.; BAIRD, I. G. (Eds.). **Fisheries knowledge in fisheries management. Indigenous, artisanal & industrial**. Oxford: Blackwell Science, 2005. p. 445-455.

LEÃO, G.; DAYRELL, J. T.; REIS, J. S. Juventudes, projetos de vida e ensino médio. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 117, p. 1067-1084, out.-dez. 2011. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 3 out. 2018.

MACHADO, A. A. **Estudo dos padrões atmosféricos sinóticos geradores de eventos extremos de altura de onda, intensidade de vento, marés meteorológicas e erosão na costa do Rio Grande do Sul**. 2014. 87 f. Tese. (Doutorado em Oceanografia Física, Química e Geológica) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Pesquisa educacional e produção de conhecimento do professor de Química. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2015. p. 331- 365.

MARQUES, P. B.; CASTANHO, M. I. O que é a escola a partir do sentido construído por alunos. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 15, n. 1, p. 23-33, Janeiro/Junho 2011.

MARTINELLI, N. R. B. S. **Interações discursivas mediadas em movimento dialógico e dialético no Ensino de Ciências**. 2019. 203f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – PPGEC, Universidade do Rio Grande, Rio Grande.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, p. 20-39, 1996.

PARISE, C. K. **Padrões atmosféricos sinóticos geradores de marés meteorológicas intensas e a resposta morfodinâmica da Praia do Cassino**. 2007. 87 f. Monografia. (Curso de Oceanologia) - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande.

PEREIRA, J. S. **Ensino médio e cultura juvenil**: um olhar etnográfico sobre a aula, como espaço de construção do conhecimento de alunos e alunas. 2011. 298 f. Tese (Ciências da Educação) - Universidade da Madeira. Funchal.

PIETROCOLA, M. Construção e Realidade: O Realismo científico de Mário Bunge e o Ensino de Ciências através de modelos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 213-227, 1999.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do Conhecimento físico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago. 2002.

RITTER, J. **Recontextualização de Políticas Públicas em Práticas Educacionais**. Curitiba: Appris, 2017. 285p.

SEPÚLVEDA, C. *et al.* Uma ferramenta sociocultural de análise da apropriação da linguagem social da ciência escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, Campinas, 2011. Disponível em:  
<[http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/lista\\_area\\_8.htm](http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/lista_area_8.htm)>. Acesso em: 28 jan. 21.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Revista de Currículum y Formación de Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1-30, Granada, España, 2005.

SPOSITO, M. P. Transversalidades no estudo sobre jovens no Brasil: educação, ação coletiva e cultura. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. especial, p. 095-106, 2010.

SPOSITO, M. P.; TARÁBOLA, F. de S. Entre luzes e sombras: o passado imediato e o futuro possível da pesquisa em juventude no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22 n. 71 e227146, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782017227146>>. Acesso em: 30 mar. 21.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. 370p.

TARTUCE, G. “**Ensino Fundamental 2: uma etapa quase esquecida**” (lecture). Instituto de Estudos Avançados, USP, São Paulo, SP, 11/06/2020. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/pesquisa/catedras-e-convenios/catedra-de-educacao-basica/ciclo-acao-e-formacao-do-professor/experiencias-inovadoras-na-formacao-do-professor-da-educacao-basica-18-de-maio/ensino-fundamental-2-uma-etapa-quase-esquecida>>. Acesso em: 24 out. 2020.

VENEU, A.; FERRAZ, G.; RESENDE, F. Análise de discursos no ensino de ciências: Considerações teóricas, implicações Epistemológicas e metodológicas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 126-149, jan-abr, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 1896-2001. ed. Ridendo Castigat Moraes. Versão para eBook. eBooksBrasil.com. Fonte Digital: <www.jahr.org>. 136.p.



Direito autoral e licença de uso: Este artigo está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#).