

Keici Almeida



Secretaria de Educação - Pará
keicidealmeida@hotmail.com

Viviane Briccia



Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
viviane@uesc.br

Luciana Sedano



Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
lsouza@uesc.br

Submetido em: 20/07/2020

Aceito em: 26/06/2022

Publicado em: 31/08/2022

 [10.28998/2175-6600.2022v14n35p434-456](https://doi.org/10.28998/2175-6600.2022v14n35p434-456)



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)
[Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

ESCRITA CIENTÍFICA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS: ANÁLISE DE TEXTOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

RESUMO

O presente artigo analisa a produção de textos de alunos do 5º ano de uma escola pública do sul da Bahia, após a resolução de um problema investigativo. As produções foram analisadas com base em: tipos de textos que são escritos em aulas investigativas, e, a existência de aspectos que caracterizam a escrita científica. Os dados revelam que: alguns alunos já iniciam na escrita a construção relações causais para o fenômeno estudado; e os alunos constroem o texto fazendo uso de alguns elementos característicos da linguagem científica. Conclui-se que, a proposição de atividades investigativas e de produções textuais nas aulas de Ciências pode aproximar os alunos ainda mais das relações entre alfabetização e alfabetização científica, promovendo a relação com elementos da cultura científica.

Palavras-chave: ensino de ciências; ensino por investigação; alfabetização científica.

SCIENTIFIC WRITING IN INQUIRY BASED SCIENCE EDUCATION: ANALYSIS OF TEXTUAL PRODUCTION IN ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT

This article analyzes the production of texts by students of the 5th year of a public school in the south of Bahia, after solving an investigative problem. The productions were analyzed based on: types of texts that are written in investigative classes, and the existence of aspects that characterize scientific writing. The data reveal that: some students already started writing causal relationships for the studied phenomenon; and students construct the text using some characteristic elements of scientific language. It is concluded that the proposition of investigative activities and textual production in Science classes can bring students even closer to the relationship between literacy and scientific literacy, promoting the relationship with elements of scientific culture.

Keywords: science teaching; research teaching; science literacy.

ESCRITURA CIENTÍFICA Y ENSEÑANZA POR LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS: ANÁLISIS DE TEXTOS ESCOLARES DE PRIMARIA

RESUMEN

Este artículo analiza la producción de textos de alumnos del 5º año de una escuela pública del sur de Bahía, después de resolver un problema de investigación. Las producciones fueron analizadas a partir de: tipos de textos que se escriben en las clases investigativas, y la existencia de aspectos que caracterizan la escritura científica. Los datos revelan que: algunos estudiantes ya han iniciado la escritura y la construcción de relaciones causales para el fenómeno de estudio; y los estudiantes construyen el texto haciendo uso de algunos elementos característicos del lenguaje científico. Se concluye que la proposición de actividades investigativas y producciones textuales en las clases de Ciencias puede acercar aún más a los estudiantes a la relación entre alfabetización y alfabetización científica, promoviendo la relación con elementos de la cultura científica.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias; enseñanza por investigación; alfabetización científica.

1 APRESENTAÇÃO

A importância da escrita como instrumento de aprendizagem das linguagens da Ciência tem sido destacada na literatura da área de Ensino de Ciências (TEIXEIRA, 2013; GIRALDI, 2010; OLIVEIRA E CARVALHO, 2005; NORRIS E PHILIPS, 2003), bem como nos documentos de reforma que envolvem a Educação Científica como o ‘A Framework for K-12 Science Education’ (National Research Council - NRC, 2012) ou na Base Nacional Curricular Comum (BNCC - BRASIL, 2017), uma vez que ambos focam em processos investigativos de aprendizagem. No documento americano (NCR, op. Cit.) se evidencia que o uso da escrita em Ciências deve levar os estudantes a entender e explicar em linguagem clara o significado de conceitos científicos, já a BNCC, aponta a comunicação como uma das quatro formas de ação para o ensino de Ciências, que a saber seriam: a “definição de problemas”, o “levantamento, análise e representação”, a “comunicação” e a “intervenção”, sendo a escrita parte fundamental da comunicação e sistematização do conhecimento (BRASIL, 2017, p. 275).

Em contraponto a esta importância, observamos um favorecimento do ensino da língua materna e da matemática e uma desvalorização do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental (MASSI, et. al., 2020; autor 2, 2016). No entanto, acreditamos que as aulas de Ciências podem ser um espaço onde a comunicação, que inclui a produção textual, aproxime o aluno do processo de Alfabetização Científica (AC) ao concordarmos com TEIXEIRA (2013) que a AC está atrelada à alfabetização na própria língua, ou ainda, como também é destacado pela autora que “o ensino de ciências tem a mesma imprescindibilidade da leitura e da escrita”, discussão também trabalhada em (autor 3, 2019) ao defenderem que a construção do processo de AC pelo estudante dialoga com o próprio processo de alfabetização na língua materna e, assim, o uso da leitura e da escrita nas aulas de Ciências se faz significação na constituição de uma sociedade letrada (SOARES, 2005).

Compreendemos ainda que comunicar, além de competência fundamental para o desenvolvimento dos estudantes, também é uma prática da Ciência e faz parte da cultura científica, no sentido de “ações e comportamentos desenvolvidos por uma comunidade”, como destaca Sasseron (2015). Gil Pérez et. al. (2005) apontam a comunicação como aspecto essencial do conhecimento científico, uma vez que os cientistas necessitam relatar e expor para a comunidade científica o que é produzido e para que tal conhecimento seja validado. Da mesma forma, Norris e Philips (2003) apontam que, a “leitura e a escrita estão inextricavelmente ligadas à própria natureza e estrutura da ciência e, por extensão, ao

aprender ciência” (p. 226, tradução nossa), uma vez que é através destes “mecanismos” que a Ciência é desenvolvida.

Com foco no processo da linguagem no Ensino de Ciências, Glynn e Muth (1994), destacam que “a importância de ser capaz de compreender e explicar – em linguagem clara – o significado de conceitos científicos fundamentais é central para a alfabetização científica” (p. 1058).

Refletindo sobre a relação entre esses aspectos, a pesquisa aqui relatada analisou elementos da escrita de alunos do 5º ano de uma escola pública da região sul da Bahia, observando se existiam em seus textos características que os aproximassem da aquisição de uma linguagem científica a partir da escrita, e, conseqüentemente de um processo de aproximação com a cultura científica (CARVALHO, 2013).

Para tanto, nossa análise foi focada em: características tipológicas, discutidas no trabalho de Oliveira e Carvalho (2005) e, de elementos da produção da escrita Científica, proposta por Fang (2004), a partir do seguinte problema de pesquisa: Quais características de um texto científico estão presentes nos registros escritos de alunos do Ensino Fundamental produzidos em uma atividade investigativa de Ciências? Para responder a essa questão traçamos os seguintes objetivos: (i) compreender as características tipológicas dos textos produzidos pelos alunos e, (ii) identificar quais elementos presentes em suas produções textuais se aproximam das características da escrita científica.

Com isto, pretendíamos também observar se as atividades investigativas já analisadas pelo grupo de Carvalho (2013, 2018) em outros contextos também são efetivas em nossa região¹.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em geral, observamos que na escola, a leitura e a escrita costumam ser de responsabilidade da área da Língua Portuguesa, entretanto, vemos no cenário Nacional e Internacional um crescente o número de pesquisas relacionando as aproximações do Ensino de Ciências com os processos de Linguagem (Deng et al., 2019; Huerta e Garza, 2014; Almeida, 2015; Glen e Dotger, 2013; Teixeira, 2013; Scarpa; Trivelato, 2013; Girão, Siqueira, Lima, 2012; Autor 3, 2010; Souza e Almeida, 2005; Oliveira e Carvalho, 2005, entre outros) enfatizando as contribuições desse ensino na formação do leitor/autor como parte do processo de AC.

¹ A importância da reavaliação de pesquisas é apresentada por Carvalho (2018)

Observamos porém que há uma relação intrínseca entre a leitura e a escrita nas Ciências e também no Ensino de Ciências. Para Deng et. al. (2019) “A escrita Científica está relacionada a prática de comunicar informação. Na aprendizagem de Ciências, os estudantes precisam se apropriar de formas de discurso, interação, comunicação e de engajamento em grupos sociais” (p. 1409).

Neste mesmo sentido, observamos a necessidade dos cientistas de comunicar aos outros, verbalmente e por escrito, o que estão fazendo e os conhecimentos que estão sendo produzidos. Para Autor 2 et. al. (2020):

“Durante todo o processo de produção do conhecimento: na elaboração de uma situação problema, na construção de hipóteses, elaboração de estratégias, análise de dados e comunicação, os cientistas utilizam como principal forma de expressão a escrita científica, que ao possuir finalidades e interlocutores específicos, assume objetivos e características que a diferenciam de escritas predominantes em outras esferas sociais de comunicação.” (p. 136).

Robert Barras em seu livro “Os cientistas precisam escrever” de 1979, explora o papel da escrita para que haja a construção do conhecimento científico, ao apontar que:

“O sujeito do conhecimento (pesquisador/cientista) escreve para si (notas de laboratório ou de campo, diários, ideias, lembretes, registros pessoais etc.), escreve para apreender o pensamento e, ao mesmo tempo, elaborá-lo. Além disso, o sujeito escreve para o outro (ensaios, artigos científicos, relatórios etc.), pois na produção do conhecimento científico, também, implica sua comunicação e debate pelos coletivos de pensamento. Nessa perspectiva, na atividade de pesquisar, escrever é parte integrante e essas são tarefas interdependentes no fazer ciência (p.18).”

O pressuposto, portanto, é que a atividade científica não seria possível sem o suporte da leitura e da escrita, de modo que, por meio delas os cientistas documentam dados, informam resultados e convencem os outros sobre as suas afirmações (NORRIS; PHILLIPS, 2003) e isso se dá durante todo o processo de produção do conhecimento. Outros autores como Gil-Pérez et al (2005) também destacam a comunicação, a verbalização e a produção de textos como um aspecto essencial da atividade científica, apontando que, assim como é para a ciência, a comunicação em sala de aula é essencial para que a atividade de ensino se aproxime da cultura científica. Neste contexto, as habilidades de ler e escrever tornam-se um componente essencial para a Alfabetização Científica, da mesma forma que tomar medidas, fazer observações, levantar hipóteses, elaborar experimentos e analisar dados são imprescindíveis à este processo e a atividade científica (NIGRO, 2007).

Embora as habilidades de ler e escrever sejam destacadas por estes e outros autores como indispensáveis à aprendizagem dos conteúdos das Ciências, bem como à

formação de cidadãos críticos e conscientes da realidade que lhes rodeia, a articulação entre Ensino de Ciências e leitura-escrita científica representa para muitos docentes um problema, sobretudo em termos de conteúdo a ser ensinado e o modo como este deve ser ensinado (BRANDI; GURGEL, 2002).

Destaca-se que muitos professores não sabem que a linguagem da Ciência utiliza elementos de sintaxe, vocabulário e discurso de forma diferente de outras disciplinas acadêmicas (GLEN; DOTGER, 2013). Em acréscimo, Nigro (2007) destaca que as dificuldades relacionadas ao discurso da Ciência em situações educacionais não se resume apenas a forma de sua escrita, mas também, em que forma o discurso científico é apresentado aos estudantes, por exemplo, muitas vezes se encontra escondido atrás de um aparato matemático, o que favorece uma imagem distorcida da natureza da atividade científica e do cientista (GIL PÉREZ et. al, 2005).

Dentre os diversos argumentos para que a leitura-escrita ganhe um foco central na educação em Ciências, merece destaque o fato de que muitas vezes os estudantes são incapazes de interpretar questões e problemas de Ciências, entre elas a Física, a Química e a Matemática, devido às deficiências na capacidade de interpretação de enunciados (JUNIOR, 2010). Além disso, Nigro (2007) argumenta que estudantes considerados com bom desempenho nos testes tradicionais que envolvem o conhecimento das ciências, cuja avaliação se dá através da memorização e do conhecimento de conteúdos conceituais, podem ter baixo desempenho ao interpretar notícias relacionadas à ciência veiculadas pela mídia, o que aumenta a necessidade de um processo autônomo e de Alfabetização Científica, para além da memorização de conceitos.

Assim, em um mundo altamente científico e tecnológico em que estamos inseridos e onde a Ciência vem sendo questionada cotidianamente, compreender a linguagem científica e interpretar informações também é parte de tal processo de Alfabetização Científica, já que a mesma visa “a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida” (SASSERON, CARVALHO, 2011, p. 60).

O papel da escrita e leitura é apresentado como essencial para a Alfabetização Científica. Glynn e Muth (1994), apontam que:

Os estudantes devem estar alfabetizados cientificamente para tomar decisões informadas em questões importantes... para serem alfabetizados cientificamente, os estudantes devem ter a habilidade de ler para avaliar informações apresentadas a eles e a habilidade de escrita para comunicar os pensamentos para outro e gerar um impacto de suas ideias. (p. 1058, tradução nossa).

Tal processo, no Ensino de Ciências, está por sua vez, relacionado às abordagens de ensino que são realizadas em sala de aula. Sasseron (2015) destaca as relações entre o Ensino por Investigação, a Argumentação e o processo de Alfabetização Científica, referindo-se ainda à Ciência como cultura e à importância de se vivenciar processos científicos em sala de aula.

Neste sentido, as Sequências de Ensino Investigativo, propostas delineadas por Carvalho et. al. (2015, 2018) a partir de diversas pesquisas do LAPEF-FEUSP, trazem o ensino por investigação como uma abordagem que trabalha com a ação (hands-on e minds-on) dos estudantes nos processos de ensino-aprendizagem e concordam com as propostas dos documentos oficiais para o Ensino de Ciências apontadas no início deste trabalho. Carvalho (2013), destaca em outra publicação não se deseja que os estudantes se comportem como cientistas, mas expõe que, a partir de aulas investigativas:

Queremos criar um ambiente investigativo em aulas de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica. (p.9).

Neste processo, o Ensino por Investigação perpassa por algumas etapas que envolvem interações didáticas, que, segundo a autora não possuem uma ordem rígida, mas se iniciam na proposição de uma situação problema, que, no caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental é feita pelo professor. Este problema não é necessariamente um experimento, podendo partir da leitura de um texto, de um problema de lápis e papel, da pesquisa em diversas fontes, ou também ser um problema experimental.

Após a proposição do problema, há a distribuição de materiais e/ou tarefas; é o momento de os alunos resolverem o mesmo, observando, levantando e testando suas hipóteses. É importante ressaltar que ao testarem hipóteses, os alunos podem se deparar com a necessidade de reelaborarem as hipóteses iniciais, nesse sentido, todos os trabalhos de Carvalho apontam o erro como aspecto fundamental da construção de conhecimento. Após a resolução de problemas, Carvalho (op. Cit.) destaca ainda a sistematização do conhecimento em grupo, a partir de debates, processos argumentativos, sobre o que foi observado e vivenciado e busca consenso para explicar o fenômeno a ser observado. Neste momento há também a presença da construção de relações causais que são exploradas por Oliveira e Carvalho, onde o aluno estabelece causas e efeitos do que foi observado.

A última etapa desta proposta investigativa, trazida por Carvalho, corresponde a de sistematização individual do conhecimento, é a etapa de escrever e desenhar. Para a autora, essa escrita é livre e nas aulas de conhecimento físico, ou nas Sequências de

Ensino Investigativas propostas pelo seu grupo (Carvalho et. al., 2015), o professor solicita que os alunos escrevam sobre o que aprenderam (nos vídeos do LAPEF, vemos por diversas vezes, a orientação: ‘escreva sobre o que fizeram, como fizeram, o que aprenderam’). Em sua obra de 2013, Carvalho ainda destaca:

O diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de Ciências, pois, como o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento (p.13).

Para Glen e Dotger (2013), neste processo de sintetizar ideias, pensar e escrever, os alunos tomam consciência das conexões entre elas e, assim, passam, a saber, mais do que antes de escrevê-las. A escrita ajuda o “aluno a construir entendimento e se engajar no raciocínio de resolução de problemas dos cientistas” (p. 961). Outro aspecto observado pelas autoras é a possibilidade de o aluno transitar, através da escrita, de suas próprias descrições dos fenômenos científicos investigados, para um vocabulário mais técnico da ciência, o que também é defendido os trabalhos de Carvalho.

Considerando todas as contribuições da escrita científica em sala de aula de Ciências a partir da realização de atividades investigativas para o processo de enculturação, de Alfabetização Científica e também alfabetização em seu senso estrito, apresentaremos a seguir, a nossa proposta de pesquisa baseada em textos produzidos por alunos a partir da atividade do ‘O barquinho’ (Carvalho et al., 2015) com uma turma do 5º ano do EF de uma escola municipal da região sul da Bahia.

3 METODOLOGIA

As análises aqui apresentadas, se baseiam em dados de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa de aplicação, realizada em uma escola pública na região Sul da Bahia. A pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois, como assinalado por Bogdan e Blikem (1994), este tipo de pesquisa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e os dados recolhidos são essencialmente de caráter descritivo. Trata-se, ainda de uma pesquisa de aplicação, pois está fundamentada na aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), proposta por Carvalho et. al. (2015), e a análise da produção escrita dos estudantes a partir da mesma. Para Teixeira e Megid (2017), as pesquisas de aplicação “envolvem o planejamento, a aplicação (execução) e a análise de dados sobre o processo desenvolvido, em geral, tentando delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou desenvolvido na intervenção” (p. 1068) e são referenciadas na área de Ensino de Ciências.

A sequência proposta por Carvalho, chama-se Navegação e Meio ambiente, e inicia-se com um problema, chamado “O Problema do barquinho”². Trata-se de um problema experimental, que inicia-se com a seguinte pergunta: “como fazer para construir um barquinho, que, na água, consiga carregar o maior número de pecinhas, sem afundar?”. A professora da classe (que havia participado de cursos de formação com a equipe de pesquisa) iniciou a atividade distribuindo em grupos, os seguintes materiais: folha de papel alumínio, pesinhos (peças de dominó, que podem ser substituída por outros pesos, ao alcance do professor) e uma bacia com água. A intenção é que os alunos construíssem barcos onde houvesse distribuição do peso, fazendo com que os trabalhassem conceitos físicos/científicos, como: densidade, peso, destruição de massa, entre outros. Após passar pelas etapas de investigação, a professora solicitou aos alunos que realizassem o registro escrito de forma livre e individual, como proposto por Carvalho (2013), sobre *o que fizeram e como haviam resolvido o problema*. Estes textos foram recolhidos, digitalizados e posteriormente analisados. Alguns deles estão apresentados neste trabalho.

A pesquisa foi submetida a avaliação ética no CEP da Universidade dos pesquisadores, que, por sua vez mantinha uma parceria com a secretaria municipal de Educação do Município de Itabuna, Sul da Bahia, onde a professora da turma estava alocada. Os pais dos alunos assinaram termos de consentimento livre e esclarecido para que os mesmos participassem da pesquisa e as aulas foram gravadas e transcritas, para futuras análises, além disto, na pesquisa os nomes dos alunos foram alterados, para que não houvesse identificação de nenhum dos participantes.

Nossa análise se baseou em dois referenciais teóricos, o primeiro, Oliveira e Carvalho (2005), nos levou a observar os tipos de textos que são escritos em aulas de atividades de Conhecimento Físico. Neste modelo, as autoras levam em consideração os recursos ou modos de comunicação que se operam em uma atividade de registro escrito para a construção de significados, ou seja, a escrita de textos e os desenhos produzidos pelos alunos e apontam que as explicações, pelos alunos acerca do fenômeno físico estudado, podem ser de dois tipos de natureza: legal e causal. A primeira expressa as relações gerais e está no domínio dos observáveis, enquanto a segunda envolve relações necessárias “inseridas num sistema explicativo que pode ser transporte para outras situações”, ou seja, atingindo relações de causa e efeito.

² O vídeo sobre a aplicação da proposta, com crianças do Ensino Fundamental, pode ser encontrado na página de vídeos do LAPEF: <https://www.youtube.com/watch?v=DM4GBVfugzk>

Os critérios utilizados envolvem a observação nos registros escritos da utilização de verbos de ação por parte dos alunos com o intuito de dar uma dimensão das ações e comunicar os procedimentos realizados pelo grupo e por ele durante a atividade, bem como a definição das pessoas do discurso presentes no texto, além do respeito à cronologia dos eventos para que o leitor compreenda melhor a atividade realizada, assim, segundo as autoras, a análise nos possibilita perceber quem foi o agente no texto; quem fez as ações, bem como a forma com que o aluno se colocou no texto, passivo ou ativo. Os aspectos tipológicos foram adaptados para o Ensino de Ciências pelas autoras a partir de propostas da área linguística, conforme o quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Aspectos tipológicos de textos adaptado para o Ensino de Ciências.

NARRAR	Refere-se à cultura literária ficcional, predominância do discurso monologado e frases declarativas.
RELATAR	Destina-se ao domínio social da comunicação voltado para documentação e memorização de ações humanas, exigindo uma representação pelo discurso de experiências vividas situadas no tempo.
ARGUMENTAR	Trata-se da discussão de problemas controversos, exige sustentação, refutação e negociação de tomadas de posição.
EXPOR	Reporta a transmissão e construção dos saberes acumulados pela humanidade apresentando suas diferentes formas.
DESCREVER AÇÕES	Diz respeito a instruções e prescrições, tende a reger o comportamento humano.

Fonte: Oliveira e Carvalho, 2005.

O segundo momento, por sua vez, compreendeu a identificação de elementos da escrita, realizada pelos alunos, a partir da caracterização da escrita científica proposta por Fang (2004). Para este autor, a linguagem científica é construída através de uma gramática especializada que, apesar, de ser funcional, pois facilita a apresentação eficaz de informações e o desenvolvimento de argumento na Ciência, ela, ao mesmo tempo, torna a escrita científica algo denso, técnico e abstrato. Com base na apreciação da referida gramática o autor descreve quatro características principais da escrita científica, as quais sejam: a) densidade informacional; b) abstração; c) técnica e c) credibilidade, que explicamos adiante:

i) **Densidade Informacional:** Refere-se à densidade de informações presente na escrita científica. De acordo com Fang (2004) essa densidade pode ser medida a partir de um índice denominado 'densidade léxica'. Uma das maneiras dela ser calculada é através da porcentagem de *content words* - palavras de conteúdo científico (interpretação nossa) dentro da totalidade de palavras que dão funcionamento ao texto (*noncontent words* - como por exemplo: preposições, conjunções e alguns advérbios);

ii) **Abstração:** A abstração é uma segunda característica da escrita científica que emerge do processo de ‘nominalização’. Esta consiste em uma remodelação da gramática onde verbos e adjetivos são transformados em substantivos. Fang (2004) explica que com a nominalização os verbos, passam a expressar relações, ao invés de ações, deste modo esse processo, na escrita científica, permite o autor criar termos técnicos ou novas entidades, tanto para sintetizar e sistematizar informações, anteriormente afirmadas, bem como para estabelecer relações de causa e efeito entre fenômenos díspares;

iii) **Técnica:** Necessária para a obtenção dos conteúdos especializados da ciência, a técnica compreende a terceira característica da escrita científica categorizada por Fang (2004). Conforme esse autor, o processo de ‘técnica’ na ciência se refere ao uso do vocabulário técnico e verbos relacionados aos fenômenos. De modo geral, os termos ou expressões técnicas apresentam um significado especializado campo-específico;

iv) **Credibilidade:** Refere-se a última categoria organizada por Fang (2004), que está diretamente relacionada a forma precisa e objetiva com que as informações científicas são apresentadas. Apesar do tom assertivo que a escrita científica costuma apresentar, sua credibilidade tende a ser transportada através da utilização de técnicas, como a presença de sentenças declarativas, ao invés de imperativas ou interrogativas; o uso da voz passiva, em detrimento à ativa, além do vocabulário técnico da ciência constituído por palavras ou termos.

É importante destacar que Fang (2004) propõe suas categorias com base em um denso estudo linguístico sobre a escrita científica, e, nesta análise, nos apropriamos de tais categorias tendo como contexto a escrita científica na cultura escolar. Desse modo, não pudemos nos concentrar, em totalidade, na implementação do conjunto de recursos léxico-gramaticais que compõem a escrita científica, uma vez que alunos do 5º ano do EF ainda estão em processo de aprendizagem dos recursos gramaticais no que tange a língua materna. Assim, nos apropriamos das supracitadas categorias a partir do que elas significam.

Destacamos ainda que Zihui Fang, possui uma vasta produção em revistas internacionais de destaque³, como *International Journal of Science Education* e *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, assim como o referido artigo, publicado na revista *Science Education*, sobre relações entre escrita, leitura, alfabetização e ciências.

³ As produções de Fang podem ser acessadas a partir do site Institute of Education Sciences <https://eric.ed.gov/>?

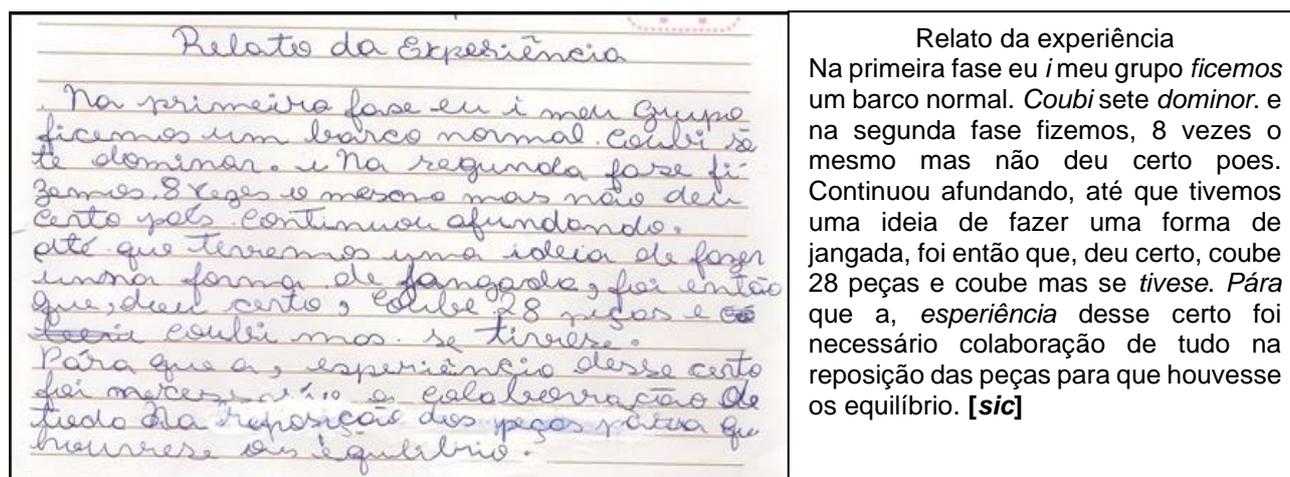
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das questões já apontadas sobre a importância da escrita e o tipo de produção textual realizada por alunos na atividade do barquinho, anteriormente descrita, trazemos neste trabalho, a análise de três registros, que fazem parte de um total de doze analisados em um estudo mais amplo (ALMEIDA, 2015), dividindo nossa análise em dois momentos: Primeiro momento - Com base nos aspectos tipológicos propostos por Oliveira e Carvalho (2005); e Segundo momento - Com base nas características da escrita científica, propostos por Fang (2004). Estes textos foram escolhidos por representarem o total de nossa mostra produzida pelos alunos em nossos estudos, e esclarecemos que representam a primeira produção escrita de alunos, a partir de uma proposta investigativa por parte desta docente. Os textos estão transcritos de forma literal, uma vez que nossa preocupação não foi avaliar questões linguísticas.

4.1. Análise do registro de Ilana

A seguir apresentamos o registro escrito da aluna Ilana.

Figura 1: Registro da aluna Ilana e respectiva transcrição.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação aos aspectos tipológicos do texto (Primeiro momento de análise), observamos que em seu texto Ilana, preocupa-se em **relatar** as ações do grupo respeitando uma ordem cronológica dos acontecimentos, palavras como 'Na primeira fase...na segunda fase' servem para ilustrar a ordem dos acontecimentos presente no texto. Percebe-se que Ilana compreendeu claramente o problema em questão, uma vez que, a intenção

comunicativa da aluna era contar quais ações seu grupo realizou para superar o desafio de colocar o maior número de peças sem afundar o barco, e finaliza o texto com uma tentativa de explicar o porquê das ações do seu grupo.

No texto fica evidente que a aluna se apropriou do ‘como fizeram para resolver o problema’, ou seja, a sistematização em grupo da atividade investigativa, onde se toma consciência de como foi produzido o efeito desejado pelo grupo (Carvalho, 2013). Para Glen e Dotger (2013), nesse processo de sintetizar ideias, pensar e escrever, os alunos tomam consciência das conexões entre elas e, assim, passam, a saber, mais do que antes de escrevê-las.

Ilana desenvolve seu texto usando tanto a primeira pessoa do singular, quando se refere ao ‘*meu grupo*’, e pelo uso do pronome ‘*eu*’; bem como a primeira pessoa do plural a partir do uso dos verbos ‘*tivemos*’ e ‘*fizemos*’. A partir destes elementos podemos perceber a referência feita pela aluna ao trabalho em grupo, bem como a participação da mesma na atividade investigativa. Glen e Dotger (2013) ainda destacam que a escrita ajuda o aluno a se engajar “no raciocínio de resolução de problemas dos cientistas”, o que nos faz inferir que há uma aproximação com a cultura científica e com o processo de Alfabetização Científica.

As relações causais trabalhadas durante a atividade não aparecem no texto em sua totalidade, mas podemos perceber que Ilana tenta não se deter apenas a uma explicação legal do fenômeno estudado, quando ela destaca que na segunda fase da atividade o grupo teve a ideia de mudar o formato do barquinho para que o mesmo não afundasse por conta da quantidade de peças de dominós, conforme no fragmento de texto:

[...] segunda fase fizemos, 8 vezes o mesmo mas não deu certo pois. Continuou afundando, até que tivemos uma ideia de fazer uma forma de jangada, foi então que, deu certo, coube 28 peças e coube mas se tivesse (ILANA - 5º ano). **[sic]**

Como em seu texto Ilana se preocupa em descrever os fatos ocorridos na aula, para tal finalidade o gênero *relato de experiências vividas* é utilizado pela aluna, sendo que a capacidade de linguagem dominante que predominou no seu texto foi uma representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo (OLIVEIRA E CARVALHO, 2005). Exemplo disto que é que ela intitula seu texto ‘Relato da Experiência’ demonstrando pela escrita que Ilana compreendeu a solicitação proposta pela professora (escrever sobre o experimento realizado).

O texto produzido por Ilana nos permite interpretar que a aluna percebe que as ações exercidas por ela e seu grupo nos objetos causam efeitos diretos. Apesar da aluna não apresentar uma explicação causal para o fenômeno, Ilana expressa-se como agente ativo no início de sua redação. A aluna oferece assim uma explicação “legal”, como colocado por

Oliveira e Carvalho (p. 355) uma explicação no “domínio dos observáveis...obtida por constatação de fatos e regularidades”, envolvendo a descrição do fenômeno.

Já em relação a escrita científica (segundo momento de análise) proposta por Fang (2004), observamos que o Texto de Ilana apresenta ‘*Densidade Informacional*’, uma vez que apresenta orações em que há palavras de conteúdo científico (*content words*) (‘*equilíbrio*’, ‘*normal*’ e ‘*jangada*’) dentro das palavras que dão funcionamento ao texto.

É importante destacar que a palavra ‘*jangada*’ não se configura, no sentido denotativo, uma palavra de conteúdo científico. Entretanto, a entendemos como tal por dentro do texto estar diretamente relacionada ao conteúdo científico (relação entre massa e volume na flutuação de corpos) estudado a partir da atividade do conhecimento físico.

As palavras que identificamos como de conteúdo científico, no texto expressam o raciocínio científico da aluna de que com a mudança de formato do barco ‘*normal*’ para o ‘*jangada*’ o barco não afunda, por alcançar o equilíbrio. Deste modo, a densidade informacional do texto de Ilana não se caracteriza pela presença de frases nominais no texto como destaca Fang (2004), mas pelo uso de palavras e expressões que anunciam o raciocínio científico da aluna ao descrever as ações desencadeadas pelo grupo para a resolução do problema proposto.

Em relação à ‘*Abstração*’ da escrita científica, entendemos que o texto de Ilana não apresenta tal característica, uma vez que a autora não utiliza do artefato de converter verbos e adjetivos em substantivos, ou seja, não realiza processos de nominalização. Outro aspecto que pode justificar a ausência de abstração no texto da aluna é o fato de que ao relatar a experiência Ilana não busca estabelecer, especificamente, relações de causa e efeito, como é esperado durante a atividade. Para Fang (2004), é desse processo de relações causais que surgem os termos técnicos, oriundos da nominalização de frases.

Quanto à ‘*Técnica*’ a aluna descreve as ações em grupo que levaram a resolução do problema proposto pela professora, por meio de um vocabulário simples, que nos permite perceber a tentativa de expressar seu raciocínio por meio da conexão de termos, como por exemplo, no fragmento de texto: ‘*foi então, que deu certo*’, bem como na relação de sentido estabelecida entre as palavras e expressões para descrever a atividade. Ao passo que Ilana tenta estabelecer uma relação de causa e efeito para o fenômeno estudado, percebemos o uso de palavras técnicas como: ‘*relato*’, ‘*experiência*’, ‘*reposição*’, ‘*forma*’ e ‘*fase*’ para descrever a experiência vivenciada. Glen e Dotger (2013) apontam que há a possibilidade do aluno transitar, através da escrita, de suas próprias descrições dos fenômenos científicos investigados, para um vocabulário mais técnico da ciência, como observamos no relato de Ilana.

Por fim, para a categoria ‘*Credibilidade*’ o texto de Ilana não apresenta um tom assertivo, o que pode ser constatado pela expressão: ‘*para que a experiência desse certo*’, bem como pelo uso da voz ativa detectada pelo uso do pronome pessoal ‘eu’ e do emprego de verbos na primeira pessoa do plural como: ‘*fizemos*’ e ‘*tivemos*’. Entretanto, dentro da Ciência escolar entendemos que Ilana consegue no seu texto transmitir de forma clara e objetiva as ações do grupo na atividade, mesmo não dispondo de recursos tão elaborados como sentenças declarativas e impessoalidade.

Embora a aluna não use da impessoalidade e de sentenças declarativas para relatar a experiência em sala de aula, Ilana através de um vocabulário acessível a sua idade, consegue estabelecer relações científicas simples para expressar o raciocínio do grupo para superar o desafio de colocar o maior número de peças de dominós no barquinho sem afundá-lo. Sintetizamos a análise da produção de Ilana no **Quadro 2, a seguir**:

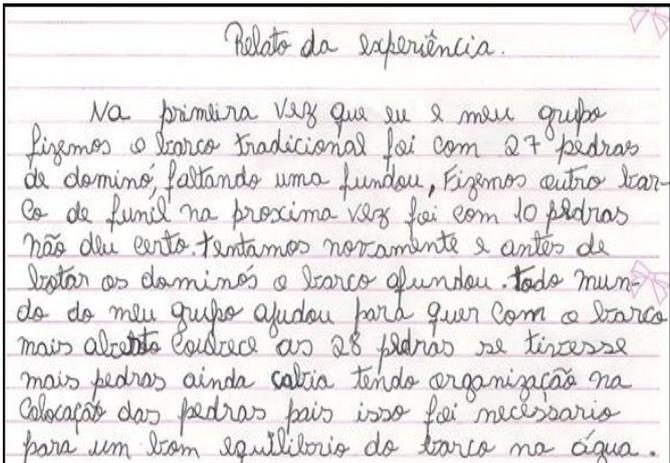
Quadro 2: Síntese da análise do texto de Ilana.

Características da escrita científica		Aspectos tipológicos
DENSIDADE INFORMACIONAL	Algumas palavras de conteúdo científico: ‘ <i>equilíbrio</i> ’, ‘ <i>normal</i> ’, ‘ <i>jangada</i> ’.	- Gênero: Relato de experiência vivida. - Capacidade de linguagem predominante: Representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo.
ABSTRAÇÃO	Ausência de processos de nominalização	
TÉCNICA	Conexões de expressões para descrever a atividade: ‘ <i>foi então que certo</i> ’; palavras como: <i>relato, reposição, experiência</i> .	
CREDIBILIDADE	A aluna descreve de forma clara as ações que levaram a resolução do problema, apresenta uma voz de acordo Fang (2004) que indica que a primeira pessoa do plural está sendo introduzida na escrita científica: ‘ <i>fizemos</i> ’.	

Fonte: dados da pesquisa.

4.2. Análise do registro de Rita

Figura 2: Registro da aluna Rita e respectiva transcrição.

	<p>Relato da experiência</p> <p>Na primeira vez que eu e meu grupo fizemos o barco tradicional foi com 27 pedras de dominó, faltando uma <i>fundou</i>. Fizemos outro barco de funil na <i>proxima</i> vez foi com 10 pedras não deu certo. tentamos novamente e antes de botar os dominós o barco afundou. todo mundo do meu grupo ajudou para <i>quer</i> com o barco mais aberto <i>coubece</i> as 28 pedras se tivesse mais pedras ainda cabia tendo organização na colocação das pedras pois isso foi <i>necessario</i> para um bom equilíbrio do barco na água. [sic]</p>
---	---

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação ao tipo de texto produzido por Rita, observamos que a mesma preocupase em **relatar** as ações do seu grupo respeitando uma ordem cronológica dos acontecimentos, e palavras como: '*Na primeira vez...na próxima vez*' ilustram essa ordem.

Percebe-se que Rita compreendeu a questão proposta pela professora, bem como as hipóteses testadas pelo grupo para conseguir resolver o problema. Em sua escrita, fica claro que ela realiza uma explicação causal do fenômeno, o que corresponde ao momento de sistematização do conhecimento proposto por Carvalho (2013), pois Rita, ao indicar a distribuição das peças dentro do barco, a coloca como essencial para equilíbrio, '*tendo organização das pedras foi necessário para um bom equilíbrio do barco na água*'. Mais uma vez encontramos a proposição de Glen e Dotger (2013) de engajamento no raciocínio de resolução de problema dos cientistas, desta vez pela aluna Rita.

Os verbos de ação utilizados, '*fizemos*' e '*tentamos*' vem reforçar a intenção de relatar as ações do grupo para alcançar a solução da questão apresentada. Assim, como Ilana, em seu registro, Rita desenvolve seu texto usando a voz ativa, identificada pelo uso da primeira pessoa do singular quando se refere a '*eu e meu grupo*', bem como pelo uso dos verbos de ação conjugados na primeira pessoa do plural.

Neste texto Rita nos mostra a compreensão do problema proposto através de diversos elementos textuais, tais como a tentativa de descrever os diversos tipos de barcos construídos '*barco tradicional*', '*barco de funil*', '*barco mais aberto*', trazendo mais uma vez, ao final do texto, o início de uma explicação causal para o fenômeno físico investigado, como podemos perceber no seguinte fragmento de texto:

[...] com o barco mais aberto coubece as 28 pedras se tivesse mais pedras ainda cabia tendo organização na colocação das pedras pois isso foi necessario para um bom equilíbrio do barco na água (RITA - 5º ano). [**sic**]

Deste modo, o relato produzido por Rita, sobre as ações do grupo para a resolução do problema proposto, conforme Oliveira e Carvalho (2005), é a representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo.

Observamos, em relação a escrita científica, que, dentro das palavras que dão funcionamento ao texto, foram encontradas algumas palavras de conteúdo científico, a saber: '*equilíbrio*', '*tradicional*' e '*aberto*', que nos permitiu identificar a '*Densidade Informacional*' do texto. Vale ressaltar que, essas duas últimas palavras são consideradas de conteúdo científico dentro do texto de Rita, por estarem fortemente, relacionadas ao raciocínio científico da aula de que os formatos dos barcos é um aspecto para a flutuação.

Assim, como no texto de Ilana, no relato de Rita a densidade informacional não é caracterizada pelo processo de regramatização como sugere Fang (2004), mas pelo uso da palavra, 'equilíbrio', para construir uma relação inicial entre a massa e dimensão dos objetos. Observamos que o texto não apresenta em texto a característica 'Abstração', uma vez que a autora não utiliza do artefato de converter verbos e adjetivos em substantivos, ou seja, não realiza processos de nominalização. Consideramos que se Rita transcendesse à explicação legal do fenômeno, poderiam surgir elementos na sua escrita como, a variável determinante para a flutuação, que segundo Fang (2004) poderia levar Rita a teorizar essa experiência de vida em alguma entidade abstrata.

Em relação à 'Técnica' Rita, ao descrever as ações do seu grupo para resolver o problema do barquinho, utiliza um vocabulário pouco elaborado, mas através de palavras como: 'organização', 'pois', e 'coubece' que apresentam um significado especializado no sentido da autora de começar a construir uma explicação para o fenômeno físico estudado. Podemos destacar a palavra 'organização' que pode ser significar distribuição, o que nos permite inferir que Rita, mesmo não utilizando de um vocabulário que caracteriza a ciência 'dura', se aproxima de uma explicação legal, no contexto da ciência produzida na escola.

Sobre a característica 'Credibilidade' (Fang, 2004), vemos que, apesar do texto de Rita, assim como o de Ilana, ser construído na voz ativa, o que pode ser visto através do uso do pronome pessoal 'eu' no começo do relato, bem como pelos verbos empregados na primeira pessoa do plural 'tentamos' e 'fizemos', a credibilidade é observada no texto uma vez que Rita não faz referências a seus processos mentais, identificados por meio de expressões como 'eu suponho que' e 'eu acho que', para explicar o fenômeno estudado. Para Fang (2004) o uso da voz ativa, compromete a credibilidade de um texto científico, entretanto o autor destaca que em alguns manuais de ciência já se vem usando artifícios para minimizar a impessoalidade nos textos científicos. Deste modo, o texto de Rita, por ter sido produzido em um contexto diferente, do que os cientistas utilizam, assim é esperado que a linguagem adotada por Rita se aproximasse da linguagem falada do cotidiano.

Quadro 3 - Síntese da análise do texto de Rita

Características da escrita científica		Aspectos tipológicos
DENSIDADE INFORMACIONAL	Algumas palavras de conteúdo científico: 'equilíbrio', 'aberto', 'tradicional'.	- Gênero: Relato de experiência vivida.
ABSTRAÇÃO	Ausência de processos de nominalização	- Capacidade de linguagem predominante: Representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo.
TÉCNICA	Conexões de expressões para descrever a atividade: 'pois'; palavras como: 'organização', 'coubece', 'colocação'.	
CREDIBILIDADE	A aluna descreve de forma clara as ações que levaram a resolução do problema sem fazer referência aos seus processos	

	mentais, considerando que o texto foi escrito dentro da ciência escolar, que, de acordo com Fang (2004) faz uso da voz ativa.	
--	---	--

Fonte: Dados da Pesquisa

4.3. Análise do registro de Natali

O último registro a ser analisado é da aluna Natali, em que a aluna procura descrever

as ações do grupo respeitando uma ordem cronológica dos acontecimentos, isso pode ser ilustrado pelas expressões: 'Na primeira experiência... Na segunda experiência... Na terceira experiência'.

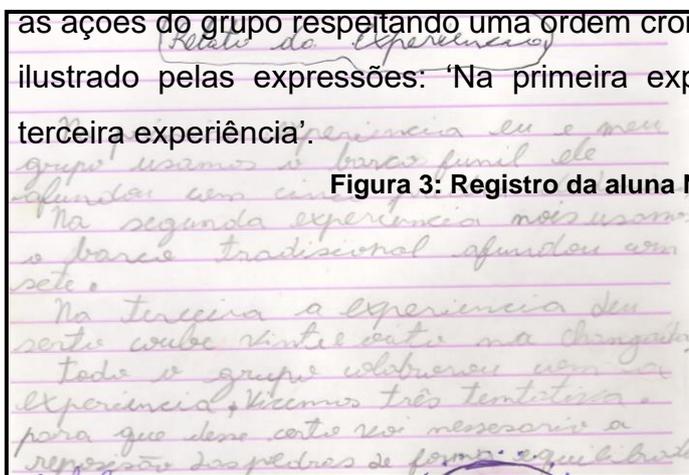


Figura 3: Registro da aluna Natalie e respectiva transcrição.

Relato da Experiencia

Na primeira experiência eu e meu grupo usamos o barco funil ele afundou com cinco pedras de dominó. Na segunda experiência nós usamos o barco tradicional afundou com sete. Na terceira a experiência deu certo coube vinte e oito na changaita. Todo o grupo colaborou com a experiência. Vicemos três tentativa. para que desse certo voi nessesario a reposição das pedras de forma equilibrada. [sic]

Fonte: Dados da Pesquisa

Observamos mais uma vez, características do gênero **relatar**, também no registro de Natalie. De acordo com seu texto, entendemos que a aluna compreende o desafio proposto, já que ela relata todas as tentativas do grupo em abarcar o maior número de peças de dominós sem afundar o barquinho. Outro aspecto que devemos analisar, é que ao final do texto a aluna tenta explicar o 'porque' das ações do seu grupo, mesmo não construindo de fato uma explicação causal, a aluna expressa que foi necessário a reposição das peças de forma equilibrada, mostrando ao leitor a existência de uma condição de equilíbrio. Isto nos permitiu identificar que a referida aluna chega a sistematizar seu conhecimento, conforme a proposta investigativa (CARVALHO, 2013), ou ainda, a sintetizar ideias, pensar e escrever, os alunos tomam consciência das conexões entre elas e, assim, passa a saber mais do que antes de escrevê-las (GLE; DOTGER, 2013).

O texto de Natali é desenvolvido com o uso tanto da primeira pessoa do singular, quando ela se coloca como participante das ações através do pronome 'eu' e quando se

refere ao seu grupo '*meu grupo*'; quanto com a primeira pessoa do plural a partir dos verbos de ação: '*usamos*' e '*vicemos*' (fizemos).

Conforme inferido anteriormente, Natali em sua redação preocupa-se em descrever os fatos ocorridos na aula assim como suas regularidades. Em seu texto a referida aluna permanece no domínio dos observáveis do fenômeno físico estudado, mesmo tendo expressado o início de uma relação causal, deste modo a sua explicação da atividade é do tipo legal, conforme no fragmento de texto:

[...] Vicemos três tentativa. para que desse certo *voi nessesario a reposição* das pedras de forma equilibrada (Natali – 5º ano) **[sic]**

De acordo com Oliveira e Carvalho (2005), o registro de Natali tem como característica o gênero *relato de experiência vividas*, uma vez que o discurso de experiências vividas, situadas no tempo, predomina em seu texto. Quanto a elementos da escrita científica, observamos que a '*Densidade Informacional*' presente no texto de Natali está representada pelas seguintes palavras de conteúdo científico: '*equilibrada*', '*funil*' e '*changaita*' (jangada), dentro do total de palavras que dão funcionamento ao texto.

É importante reafirmarmos, que as palavras '*funil*' e '*jangada*' são concebidas como tal, por estarem relacionadas ao raciocínio científico da aluna, de que com a mudança de formato do barco é possível alcançar o equilíbrio. A palavra '*equilibrada*' também foi inserida nesta categoria por entendermos que a distribuição adequada ao longo da superfície do barco é uma condição para que a embarcação não afunde à medida que uma maior quantidade de peças de dominós for depositada.

Considerando a definição proposta por Fang (2004) tal densidade informacional se aproxima da dos registros de Ilana e Rita, uma vez que se encontram palavras diretamente relacionadas ao conhecimento científico estudado e que foram utilizadas para expressar o início de um raciocínio científico no processo de resolução do desafio proposto pela professora em sala de aula.

Para a segunda categoria '*Abstração*' não encontramos processos de nominalização, uma vez que não surge na produção textual de Natali elementos que indiquem a ocorrência de um processo de regramatização e/ou resemantização, o que, segundo Fang (2004), caracterizaria a abstração, principalmente, se houvesse a conversão de verbos e adjetivos em substantivos.

Quanto à categoria '*Técnica*' Natali relata as ações do grupo que levaram a superar o desafio proposto em sala de aula, através de um vocabulário pouco elaborado. À medida que a aluna tenta construir uma explicação causal para o fenômeno físico estudado, há a ocorrência de palavras e termos que, que ajudam a construir uma relação de sentido para

o relato da atividade vivenciada em sala de aula, tais palavras são: '*para que desse certo*', '*experiência*' e '*reposição*'.

Para a última categoria de Fang (2004) '*Credibilidade*' o relato de Natali, assim como na produção textual de Ilana, não apresenta um tom assertivo, o que pode ser identificado pela expressão: '*para que desse certo*'. Entretanto, a aluna não faz referência aos seus processos mentais ao iniciar uma tentativa de explicar de forma causal o fenômeno físico estudado.

Outro aspecto que nos permite inferir sobre a credibilidade do texto de Natali é referente ao uso da voz ativa ('*eu*', '*meu grupo*' e '*usamos*') em detrimento da passiva, que não compromete a credibilidade do texto já que de acordo com Fang (2004) tem sido comum o uso desse recurso em textos científicos, no sentido de diminuir a impessoalidade dos mesmos, tornando-os mais atrativos.

Vale pontuar que, assim como nos textos anteriores, o texto de Natali apresenta diversos problemas ortográficos, dentro dos quais podemos destacar a palavra jangada que foi escrita: '*changaita*', mas que não compromete a relação de sentido entre as orações, bem como sua intenção de relatar as ações do grupo.

Diante desse caso, comungamos com Yore, Hand & Prain (2002) a ideia de que a meta comunicativa de um escritor principiante, é reveladora do processo de construção do conhecimento, uma vez que é possível observar a '*dinâmica entre o conteúdo a ser abordado e os requisitos retóricos da tarefa de escrever*' (p. 674), configurando tal atividade como um ato de aprendizagem.

Entendemos a partir de desses autores, que, mesmo não sabendo escrever a palavra jangada corretamente, a aluna a coloca no texto pois tal palavra tem um peso informativo para a experiência vivenciada e para o fenômeno estudado.

Vale ressaltar, que no contexto da nossa investigação, produção textual na ciência escolar, concebemos a retórica como a organização das ideias no texto, bem como a articulação que expressa o início da construção de um raciocínio científico pelos alunos.

Quadro 4 - Síntese da análise do texto de Natali

Características da escrita científica		Aspectos tipológicos
DENSIDADE INFORMACIONAL	Duas palavras de conteúdo científico: ' <i>jangada</i> ', ' <i>funil</i> ' e ' <i>equilibrada</i> '.	- Gênero: Relato de experiência vivida.
ABSTRAÇÃO	Ausência de processos de nominalização	- Capacidade de linguagem predominante:
TÉCNICA	Vocabulário pouco elaborado, mas que expressam o início de uma explicação causal: ' <i>para que desse certo</i> ', ' <i>reposição</i> ' e ' <i>experiência</i> '.	Representação pelo discurso de experiências vividas, situadas no tempo.

CREDIBILIDADE	Ausência de referência aos processos mentais, uso da primeira pessoa do plural: 'usamos'.	
---------------	---	--

Fonte: Dados da Pesquisa

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo geral analisar as características da produção textual de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, em uma atividade investigativa de ciências, e observar tanto as características tipológicas, como também quais elementos de suas produções textuais se aproximavam de características de uma escrita científica.

A fim de alcançar esses objetivos, realizamos para cada registro, dois momentos de análise, o primeiro com base nas características tipológicas, propostas por Oliveira e Carvalho (2005) e, o segundo para identificar os elementos presentes nos textos dos alunos que convergem para uma escrita científica, conforme as características organizadas por Fang (2004).

A partir do resultado das análises dos registros escritos dos alunos pôde-se perceber algumas aproximações que caracterizam a escrita científica, trazendo elementos como: palavras de conteúdo, que caracteriza o que Fang (2004) chama de densidade informacional, além de alguns componentes que nos indicam a existência de elementos de técnica e do início de relações de causa e efeito (relação causal), além da introdução de pequenos elementos que trazem credibilidade ao texto.

Não encontramos nestes textos a existência de processos de nominalização, que indicariam a abstração do texto, conforme Fang (2004), porém, devemos lembrar que são alunos do 5º ano que estão em um primeiro momento de um processo de escrita em Ciências, porém, observamos que os alunos transitaram através das descrições escritas dos fenômenos científicos investigados por eles, para um vocabulário mais técnico da ciência, como apresentado por Glen e Dotger (2013).

Quanto ao aspecto tipológico, vemos predominância de um relato de experiência. Podemos inferir que isto se dá pela consigna de produção dada pela professora, que solicita aos alunos que escrevam "o que fizeram e como fizeram", o que também é esperado a partir da atividade experimental realizada. No entanto, há um engajamento no raciocínio científico e uma aproximação com o modo de resolução de problemas dos cientistas, o que

caracteriza o início de um processo de enculturação ou alfabetização científica (Glen e Dotger, 2013).

Mesmo que não seja nossa intenção que os alunos escrevam como cientistas, essa aproximação com o processo de escrita os aproxima com a forma com a qual a ciência é construída, uma vez que comunicar é essencial para a sala de aula (BRASIL, 2017) e também faz parte da inserção em um processo de Alfabetização Científica, uma vez que, como colocado por Glynn e Muth (1994), “a importância de ser capaz de compreender e explicar o significado de conceitos científicos fundamentais é central para a alfabetização científica”

A partir da análise dos registros, acreditamos que se o professor sugerisse aos alunos que os mesmos explicassem ‘como fizeram’ e ‘por que fizeram’ possivelmente os registros escritos se aproximassem, de forma mais substancial, de uma explicação causal. Desse modo, é interessante analisar em outras pesquisas se o tipo de consigna indicada pelo professor altera os elementos presentes no texto.

Concordamos com autores citados anteriormente que no processo de sintetizar ideias, pensar e escrever, os alunos tomam consciência das conexões entre elas e, assim, passam a saber mais, do que antes de escrevê-las.

Concluimos, que, mesmo com todas as limitações de um texto científico escolar, no qual alunos de aproximadamente 10 de idade ainda estão em processo de construção do vocabulário e do domínio da ortografia, é possível fazer que, em aulas investigativas de Ciências seja possível trabalhar a escrita, na tentativa de uma aproximação com a língua materna, que é uma questão muito discutida e priorizada no Ensino Fundamental e também da cultura científica. A partir da observação de que é possível que alunos do Ensino Fundamental, com todas as suas dificuldades e iniciantes em processos investigativos são capazes de produzir textos com características científicas, defendemos que as aulas de Ciências devam fazer uso da escrita para maior contextualização do que é Ciência, assim como aprendizagem de conceitos e de habilidades de comunicação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, K. S. **Ensino Por Investigação**: identificando elementos de escrita científica na produção textual de alunos do ensino fundamental. (Dissertação de Mestrado). Programa de pós-graduação em educação em ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015.

BARRAS, Robert. **Os cientistas precisam escrever** – Guia de redação para cientistas, engenheiros e estudantes. São Paulo: EDUSP, 1979.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos (pp. 47-51). Porto: Porto Editora, 1994.

BRANDI, A. T.; GURGEL, C. M. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

AUTOR 2, 2016.

AUTOR 2, XXXXX, XXXXXX, 2020 .

CARVALHO, A.M.P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. I.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 18(3), 765-794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

CARVALHO, A. M. P., OLIVEIRA, C., SASSERON, L. H. SEDANO, L. & BATISTONI, M. **Ciências 3º ano**. Coleção Investigar e Aprender. São Paulo: Sarandi. 2 ed., 2015.

DENG, Y.; KELLY, G. J.; DENG, Y. The influences of integrating reading, peer evaluation, and discussion on undergraduate students' scientific writing, **International Journal of Science Education**, v. 41, n. 10, p. 1408-1433, 2019. [Doi: 10.1080/09500693.2019.1610811](https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1610811)

FANG, ZHIHUI. (2004). Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective. **Science Education**, 89, 335-347. Doi: 10.1002/sce.20050

GIL-PÉREZ, D.; MACEDO, B.; VILCHES, A.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J. ; SIFREDO, C. Y.; VALDÉS, P. **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. OREALC/UNESCO. Santiago, Chile, 2005.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências**: espaços para produção de autoria. (Tese de Doutorado). Programa de pós-graduação em educação científica e tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GIRÃO, L. N., SIQUEIRA, A., & LIMA, I. P. A prática de leitura no ensino de química por meio de oficinas pedagógicas. IN: **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, Campinas, Anais [...]. São Paulo: Campinas, 2012, p.3231.

GLEN, N. J., & DOTGER, S. Writing like a scientist: exploring elementary teachers' understandings and practices of writing in science. **Journal of Science Teacher Education**, v. 24, p. 957-976, 2013. [Doi: 10.1007/s10972-013-9348-x](https://doi.org/10.1007/s10972-013-9348-x)

GLYNN, S. M., & MUTH, D. Reading and Writing to Learn Science: Achieving Scientific Literacy. **Journal of research in science teaching**, v. 31, n.9. p. 1057-1073, 1994.

HUERTA, M.; GARZA, T. Writing in Science: Why, How, and for Whom? A Systematic Literature Review of 20 Years of Intervention Research (1996–2016). **Educational Psychology Review**. N. 31, p. 533-570, 2019.

KRASILCHIK, M. & MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

JUNIOR, W. E. F. Estratégias de leitura e educação química: que relações? **Química Nova Na Escola**. v. 32, n. 4, p. 220-226, 2010.

MASSI, L.; MAZZEU, F. J. C.; CARNIO, M. P. A Problematização e a Instrumentalização na Formação do Pedagogo para o Ensino de Ciências da Natureza. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, Maio/Ago, 2020. Doi: <http://dx.doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p22-37>

National Research Council. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press, 2012. <https://doi.org/10.17226/13165>.

NIGRO, R. G. **Textos e leitura na educação em Ciências**: contribuições para a alfabetização científica em seu sentido mais fundamental. (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NORRIS, S.P. e PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy, **Science Education**, v.87, n.2, p. 224-240, 2003

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n.3, p. 347-366, 2005.

ROSA, C. W; ROSA, A, B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**. n. 58, v. 2. 2012.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 17. n. esp., p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; Carvalho, A.M. P. Alfabetização científica uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p.59-77, 2011

AUTOR 3, 2010.

AUTOR 3, XXX, XXX, 2019

SOARES, M. Alfabetização e letramento: caderno do professor. Belo Horizonte: Ceale/FaE/UFMG, 2005.

SOUZA, S. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. Escrita no Ensino de Ciências: autores do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005

SCARPA, D. L., & TRIVELATO, S. L. F. Características linguísticas e argumentativas de artigos científicos que participaram da construção do paradigma do DNA como portador das informações hereditárias. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**, São Paulo, Anais [...], 2013. Águas de Lindóia, SP. P. 813

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência e Educação**, v.19, n.4, p. 795-809, Bauru, 2013.

TEIXEIRA, P. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisa de natureza interventiva. Bauru: **Ciência e Educação**, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

YORE, L. D., HAND, B. M., & PRAIN, V. Scientists as Writers. Wiley Periodicals: **Science Education**. v. 86, n. 5, p. 672-692, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1002/sce.10042>