

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM LETRAS - PROFLETRAS

Vanusa Borges de Aguiar

**CAMINHO DAS ÁGUAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR
PARA A FORMAÇÃO DO LEITOR CRÍTICO**

**Vitória
2016**

VANUSA BORGES DE AGUIAR

CAMINHO DAS ÁGUAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR
PARA A FORMAÇÃO DO LEITOR CRÍTICO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Letras – Profletras - do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Letras.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Pires Campos

Vitória
2016

FICHA CATALOGRÁFICA

--



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM LETRAS - PROFLETRAS

VANUSA BORGES DE AGUIAR

**CAMINHO DAS ÁGUAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR
PARA A FORMAÇÃO DO LEITOR CRÍTICO**

Dissertação apresentada ao Programa do Mestrado Profissional em Letras - PROFLETRAS - do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Letras.

Aprovada em 11 de novembro de 2016

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Roberto Pires Campos
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Vitória
Orientador

Prof^a. Dr^a Sandra Mara Mendes da Silva Bassani
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Linhares

Prof. Dr^a Andréia Delmaschio
Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Vitória

Prof. Dr.^a Edenize Ponzo Peres
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Vitória, 11 de novembro de 2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM LETRAS - PROFLETRAS

VANUSA BORGES DE AGUIAR

AGUIAR, Vanusa Borges de; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. **Caminho das águas: uma sequência didática interdisciplinar para a formação do leitor crítico**. Vitória: Ifes, 2016.

Produto final apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Letras do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Letras.

Aprovada em 11 de novembro de 2016

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Roberto Pires Campos
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Vitória
Orientador

Prof^a. Dr^a Sandra Mara Mendes da Silva Bassani
Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Linhares

Prof. Dr^a Andréia Delmaschio
Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes – Campus Vitória

Prof. Dr.^a Edenize Ponzo Peres
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que esta Dissertação de Mestrado pode ser parcialmente utilizada, desde que se faça referência à fonte.

Vitória, 11 de novembro de 2016.

Vanusa Borges de Aguiar

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua fidelidade, por fazer o seu “infinitamente mais” em minha vida e me abençoar tanto para que eu realizasse este sonho.

Aos meus filhos, por suportarem tantas restrições e minha ausência, mesmo sem entender direito o motivo. Aos meus pais, pelo incentivo e amor incondicional. Aos meus irmãos, meus cunhados e sobrinhas por todo apoio e carinho. A minha irmã Sheila, especialmente, por viver e me ajudar a realizar esse sonho.

A todos os meus amigos e irmãos em Cristo, pelo apoio em palavras e orações, por toda preocupação e incentivo.

Aos meus alunos, especialmente aos que participaram deste trabalho, muito obrigada por fazerem parte da minha história.

As professoras Márcia Vieira, Marli Guedes e Annelise Rimolo, pela participação neste e em tantos trabalhos, pela amizade, pela felicidade da convivência há alguns anos.

Aos meus colegas da primeira turma do Profletras do Ifes, por me proporcionarem tanta alegria nesse percurso, por compartilharem conhecimento e amizade.

Aos meus professores do Profletras pela dedicação, paciência e todo conhecimento compartilhado.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida durante o período do mestrado.

Ao Ifes, pela oferta do Mestrado Profissional em Letras e oportunidade desta formação.

Ao meu orientador, professor Carlos Roberto Pires Campos, por sempre acreditar em mim, me incentivar e me ensinar de uma forma tão especial.

Aquele, porém, que beber da água que eu lhe der nunca mais terá sede; pelo contrário, a água que eu lhe der será uma fonte a jorrar para a vida eterna.

João 4.14

RESUMO

Este trabalho propõe o desenvolvimento de uma sequência didática interdisciplinar a partir do tema “Crise hídrica”, utilizando textos de divulgação científica de modo a contribuir para a promoção da aprendizagem de conteúdos e para a ampliação da informatividade e da criticidade dos alunos. O trabalho interdisciplinar está baseado nos pressupostos do *pensamento complexo* de Edgar Morin (2014), que propõe o ensino contextualizado e a formação ampla do ser humano, indo de encontro ao atual estado de fragmentação dos saberes em que se encontra a sociedade e o ensino, de modo geral. Apesar de uma temática tão importante, já que envolve a sobrevivência do planeta, as informações sobre a gestão dos recursos hídricos e a crise hídrica no Brasil muitas vezes são tratadas de forma superficial ou até deturpada. Diante disso, propomos um trabalho de formação do leitor crítico, com a utilização de artigos de divulgação científica baseado nos postulados de Paulo Freire (1989, 2004, 2005). Como metodologia de ensino utilizamos os conceitos sobre sequência didática e aprendizagem significativa de Antoni Zabala (1998), além da aprendizagem mediada de Vygotsky (2010). O gênero divulgação científica foi abordado por meio das concepções de Bakhtin (2006, 2011) e Leibrunder (2011). Adotamos o método de estudo qualitativo etnográfico, com observação participante e análise comparativa de duas produções de texto dos alunos para a discussão e análise dos resultados. Através dessa análise foi possível constatar ao final da sequência didática, a ampliação da informatividade dos alunos em relação à crise hídrica. A sequência didática com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Unidade de Ensino Fundamental “Professor Elson José de Souza” foi realizada nas aulas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática e, por meio da leitura de dois artigos de divulgação científica “Por que está faltando água?” e “Cadê minha água?”, publicados na revista *Superinteressante*. Apresentamos um caderno pedagógico como produto final desta pesquisa para os professores que tiverem interesse em desenvolver propostas relacionadas a esse tema.

Palavras-chave: Crise hídrica, Interdisciplinaridade, Divulgação científica, Sequência didática, Letramento científico

ABSTRACT

This dissertation develops an interdisciplinary teaching sequence based on the theme "water crisis" using scientific dissemination texts in order to contribute to the promotion the learning of content and to expand the students' informativeness and criticality. The interdisciplinary work was based on the assumptions of Edgar Morin (2014) complexity, who defends a contextualized education and an extensive training of human beings, going against the current state of fragmentation of knowledge that exists in the society and schools, in general. Despite being so important a theme, as it involves the survival of the planet, the information on the management of water resources and water crisis in Brazil are often treated superficially or even distorted. Therefore, we proposed an effort for formation of the critical reader through the use of scientific dissemination texts. Based upon Paulo Freire Liberating Pedagogy, we implemented a teaching didactic sequence as presented by Antoni Zabala, which was develop by the light of Vygotsky (2010) mediated learning. The genre scientific dissemination was approached through the concepts of Bakhtin (2006, 2011) and Leibruder (2011). For the organization of this dissertation, we adopted the qualitative ethnographic study method, with participant observation procedures to collect data on the course of the DS at the end we proposed a comparative analysis of two text productions of the students to discuss the results. The analysis allowed to establish that there was an increase of informativeness of students in relation to the water crisis. The DS was developed with students of the 6th year of elementary school "Professor Elson José de Souza" in the Portuguese Language classes, Science and Mathematics based on two scientific dissemination texts "Why is lacking water?" And "Where my water ?", published in *Superinteressante* magazine. We present a pedagogical book as the final product of this research for teachers who are interested in developing proposals related to this issue.

Keywords: water crisis, interdisciplinarity, scientific dissemination, teaching sequence, scientific literacy

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 O pensamento complexo e a interdisciplinaridade.....	17
2.2 A leitura e a formação do leitor crítico.....	22
2.3 Aprendizagem mediada.....	26
2.4 Ensino e processos de aprendizagem.....	28
2.4.1 Conteúdos conceituais.....	30
2.4.2 Conteúdos procedimentais.....	31
2.4.3 Conteúdos atitudinais.....	32
2.4.4 Sequência didática.....	33
2.5 Linguagem e gêneros do discurso.....	40
2.6 O discurso da divulgação científica.....	44
2.7 Letramento científico.....	45
3 PERCURSO METODOLÓGICO.....	49
3.1 Coleta de dados.....	49
3.2 Contexto da pesquisa.....	51
3.3 Planejamento individual.....	52
3.4 Validação com os pares.....	70
3.5 Execução da sequência didática.....	85
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	96
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
7 REFERÊNCIAS.....	107
ANEXOS.....	109
APÊNDICE.....	122

1 INTRODUÇÃO

Nasci em Linhares, no Espírito Santo. A cidade de Linhares é caminho de muitas águas. Acostumei-me com os banhos de lagoa e com as cheias do Rio Doce, que atravessa e deságua em minha terra natal. Meus pais viveram e trabalharam por muito tempo na roça, cultivando às margens desse doce rio. Eles estudaram pouco, até a antiga quarta série. Meu contato com os livros foi acontecendo aos poucos. Cursei todo o ensino fundamental na rede pública.

Ao final do ensino fundamental, através de um colega de turma, conheci a obra “O menino do dedo verde”, do francês Maurice Druon. Essa fábula moderna evidencia em alguns aspectos a complexidade do ser humano. O protagonista, que é uma criança, com necessidades e incertezas, inconformado com o estado de vários lugares e pessoas que encontrava, promoveu grandes mudanças que geraram transformações não apenas pessoais, mas mudanças da realidade de sua cidade e de toda a região. A leitura desse livro foi marcante e me influencia até hoje. Por meio dessa obra, lida pela primeira vez há tantos anos, comecei a perceber o que seria uma das premissas deste trabalho: o *pensamento complexo*. O ser humano constituído por partes inseparáveis e interdependentes. O ser humano nas dimensões local e global, cujas atitudes repercutem positiva ou negativamente em sua vida particular e na vida de sua comunidade.

Por intermédio do mesmo colega de turma tive meu primeiro contato com o texto de divulgação científica. Ele sempre levava exemplares da revista *Superinteressante* para me mostrar e contar suas descobertas. Começava então o meu contato com o gênero textual deste trabalho: o texto de divulgação científica.

No ensino médio, iniciado em escola pública e concluído em escola particular por meio de bolsa de estudo, o contato com alguns clássicos da literatura como O quinze, de Raquel de Queirós, e Vidas secas, de Graciliano Ramos, me faziam pensar na escassez de recursos hídricos e na riqueza de escritores do Nordeste. A aridez dos caminhos de Fabiano, que pareciam saltar do livro e me encher de poeira e sequeidão, era estranha para uma menina cercada por rios e lagoas. Talvez eu me identificasse com A menina que ganhou um rio, de Manoel de

Barros, aliás, me sentia mais privilegiada que ela, minha vida era realmente um afago¹. Mas, esse privilégio me incomodava... Por que tanta diferença, tanta desigualdade?

Ao ingressar no curso de Letras, em 1995, mudei-me para a cidade de São Mateus, norte do Espírito Santo. Na época, esse campus da Universidade Federal do Espírito Santo oferecia vários cursos de Licenciatura, pois havia uma grande carência de professores habilitados em nosso Estado. Nessa cidade ganhei mais um rio, o Cricaré. Crise hídrica ainda não era uma expressão usual naquela época. Hoje, seca e crise hídrica não são apenas expressões do cotidiano da Região Sudeste, mas uma realidade vivenciada desde 2014. Crise hídrica é o tema da sequência didática que apresentamos neste trabalho.

Concluí a graduação em Letras em 1999 e desde 1997 tenho atuado como professora de Língua Portuguesa nos ensinos fundamental e médio nas redes públicas estadual e municipal. Lecionei de 2011 a 2015 na UMEF Professor Elson José de Souza, em Vila Velha – ES, escola em que realizei as sequências didáticas desta pesquisa.

Ao longo desses anos frequentei uma especialização em Língua Portuguesa e alguns cursos de formação continuada. Um trabalho muito importante para mim foi a participação como corretora de redações em provas de larga escala e como elaboradora e revisora do Saeb e da Prova Brasil. Essas capacitações e trabalhos desenvolvidos me proporcionaram um contato com os Descritores e as Matrizes de Referências da Língua portuguesa, fato que ampliou meu interesse pelo estudo desse assunto.

Ao ingressar no Mestrado profissional em Letras, disciplinas como Alfabetização e Letramento, Elaboração de Projetos e Tecnologias Educacionais, Aspectos Sociocognitivos e Metacognitivos da Leitura e da Escrita potencializaram minha curiosidade por essa área, despertando-me o interesse por empreender um projeto sobre as matrizes de referência.

¹ Referência ao poema A menina que ganhou um rio, de Manoel de Barros. Disponível em: <<http://diadaleitura.blogspot.com.br/2009/12/menina-que-ganhou-um-rio-manoel->> Acesso em outubro de 2016.

No entanto, meu orientador, Professor Carlos Roberto Pires Campos, me propôs um novo desafio: o trabalho interdisciplinar por meio dos artigos de divulgação científica para a formação do leitor crítico. Ao ouvir sua proposta já imaginava quais artigos iria explorar: os textos “Por que está faltando água?” e “Cadê minha água?”, da revista *Superinteressante*, que sempre me chamaram a atenção e desencadearam o desejo de utilizá-los com meus alunos.

Esta pesquisa tem como objetivo a formação do leitor crítico e o trabalho interdisciplinar, uma das muitas demandas educacionais do Brasil. Apresenta uma perspectiva sócio-ambiental, adotando como temática a crise hídrica, eleita como tema por sua atualidade e abrangência pedagógica. Portanto, atende ao regimento do Profletras e às Diretrizes Básicas do Conselho Gestor, de 23 de abril de 2014, parágrafo 3º do artigo 7º, da Portaria Normativa nº 17 - da CAPES, de 28 de dezembro de 2009, que legisla sobre os diferentes formatos do trabalho de conclusão final.

Durante as leituras para a construção do referencial teórico desta pesquisa e com o desenrolar do estudo das disciplinas do mestrado, pude fundamentar a elaboração da sequência didática deste estudo. Toda a Bibliografia propõe uma educação voltada para a aprendizagem significativa, que tem sido um grande desafio em minha prática docente.

Apresento os pressupostos do pensamento complexo e da interdisciplinaridade defendidos por Morin (2014), que propõe a união de saberes e o desenvolvimento do ser humano de modo amplo. Para a sequência didática proposta, utilizo-me dos postulados do autor em relação à interdisciplinaridade como ação colaborativa entre as disciplinas. Para embasar a leitura e a formação do leitor crítico adotei, principalmente, a pedagogia de Paulo Freire (1989, 2004, 2005). Também me utilizo da aprendizagem mediada proposta por Vygotsky (2010) e dos preceitos sobre ensino, processos de aprendizagem e sequência didática de Zabala (1998). Para os conceitos de linguagem e de gêneros do discurso utilizei as premissas de Bakhtin (2006, 2011). Em relação ao gênero de divulgação científica adotei os pressupostos de Leibruder (2011). Sobre letramento e letramento científico fiz menção das teorias de Ribeiro (2002) e Demo (2010). Também por meio dos pressupostos de Demo (2010), caracterizamos esta

pesquisa como qualitativa, do tipo etnográfica. Finalmente, proponho uma análise e discussão de dados coletados por meio da comparação de duas produções de texto dos alunos, uma realizada no início e outra no final da sequência didática.

A sequência didática “Crise hídrica: cadê a minha água?” foi desenvolvida Na Unidade de Ensino Fundamental Professor Elson José de Souza, no bairro Jaburuna, Vila Velha – ES, com os alunos do 6º D, vespertino, em outubro de 2015. As atividades foram desenvolvidas em doze aulas distribuídas nas disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática. Antes de sua execução, a sequência didática foi planejada individualmente (nos meses de maio e junho de 2015), depois foi apresentada às professoras Marcia Vieira, de Ciências, e Marli Guedes, de Matemática (em setembro de 2015) e reformulada de acordo com as sugestões delas.

O desenvolvimento tecnológico, especialmente na área da comunicação, vem favorecendo, através das diversas mídias, e especificamente de revistas de divulgação científica (*Ciência Hoje*, *Superinteressante* e *Galileu*, por exemplo) maior acesso da população brasileira à informação científica. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – postulam que o ensino da Língua Portuguesa deve promover o acesso aos mais variados gêneros textuais (BRASIL, 1997, p. 30). Aos poucos, os artigos de divulgação científica têm chegado às salas de aula por meio do trabalho que muitos professores vêm desenvolvendo, com a utilização de revistas e jornais em que esses textos têm sido, muitas vezes, os protagonistas.

O ensino, de maneira geral, e o ensino de Língua Portuguesa, particularmente, têm demandado dos profissionais uma articulação cada vez maior entre temas, gêneros textuais e disciplinas. A sociedade global requer um professor multidisciplinar, em condições de oferecer ao aluno do século XXI as mais diversas informações, e, além disso, instrumentalizá-lo para refletir sobre a prática pedagógica, da qual ele é sujeito, tornando-se, assim, um leitor crítico. Trata-se de um grande desafio: trabalhar temas transversais, ensinar os conteúdos, articulá-los às demais disciplinas e desenvolver a formação do leitor crítico.

O Mestrado Profissional em Letras – Profletras – propõe a capacitação de professores de Língua Portuguesa para o avanço da educação básica no Brasil. Além da sua formação profissional e melhoria em sua prática de ensino, o mestrando desse programa deve compartilhar sua pesquisa por meio de um produto que seja adaptável e exequível em outros contextos de ensino, por outros profissionais da educação. Diante disso, esta pesquisa se justifica porque, além de tratar questões importantes do ensino da língua, tão contemporâneas como o letramento científico, através de textos de divulgação científica, propõe um trabalho interdisciplinar em que o aluno é desafiado a saber, saber fazer e a saber ser (ZABALA, 1998, p.61).

Diante de uma crise hídrica, em que a mídia e até mesmo a escola, muitas vezes, apresentam uma visão reduzida e distorcida acerca da questão, pretendemos constituir, por meio do trabalho interdisciplinar e do uso de textos de divulgação científica, um espaço para debates e socialização de informações com as quais os atores escolares conseguirão se posicionar com relação a temas que afetam diretamente suas vidas, ampliando sua participação na sociedade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O pensamento complexo e a interdisciplinaridade

A proposta da complexidade, defendida por Edgar Morin (2014) consiste na religação e na contextualização dos saberes, muito oportuna na sociedade atual, tão global e, ao mesmo tempo, tão fragmentada. Para esta pesquisa, consideramos ser de extrema importância as considerações sobre o *pensamento complexo* e sobre os conceitos de inter e multidisciplinaridade desenvolvidos pelo filósofo francês, o qual adota para a educação do século XXI o trabalho interdisciplinar.

Na contramão da História, que se desenrola com problemas sociais graves e interligados pelas, e nas mais diversas áreas, o conhecimento e uma das formas como ele se desenvolve – o ensino – apresentam-se, na atualidade, bastante fragmentados. De acordo com Morin, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade, quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise (MORIN, 2014, p. 14).

Para a superação dessa situação em que a educação se encontra, que propõe a nós, educadores, reduzirmos o complexo ao simples, Morin (2014) propõe quatro desafios que devem ser explorados em nossa ação pedagógica, quais sejam: o *desafio cultural*, o desafio sociológico, o *desafio cívico* e o *desafio dos desafios*.

O *desafio cultural* consiste na grande dicotomia entre as culturas humanísticas e científicas, que teve início no século XIX e estende-se aos nossos dias. Segundo Morin (2014), o mundo técnico e científico vê na cultura das humanidades apenas uma espécie de ornamento ou luxo estético. Já o mundo das humanidades olha a ciência como um amontoado de saberes abstratos ou ameaçadores.

O *desafio sociológico* é apresentado pelo autor como as atividades neurocerebrais artificiais que envolvem todas as nossas atividades – a informática – que implica

- a informação é a matéria-prima que o conhecimento deve dominar e integrar;
- o conhecimento deve ser permanentemente revisitado e revisado pelo pensamento;
- o pensamento é, mais do que nunca, o capital mais precioso para o indivíduo e a sociedade. (MORIN, 2014, p.18)

O desafio cívico consiste na superação do atual estado em que:

O conhecimento técnico está igualmente reservado aos *experts*, cuja competência a um campo restrito é acompanhada de incompetência quando este campo é perturbado por influências externas ou modificado por um conjunto de acontecimentos. Em tais condições o cidadão perde o direito ao conhecimento. (MORIN, 2014, p. 19)

Em face desse quadro, em que os especialistas perdem a aptidão pelo conhecimento global, o conhecimento fragmentado a eles reservado leva a uma perda, ou regressão da democracia do saber. Essa fragmentação se reflete nas relações entre os cidadãos que, separados em áreas, se desligam do todo que os une como pessoas que vivem em uma mesma comunidade, as quais devem participar e colaborar umas com as outras.

Como *desafio dos desafios*, Morin (2014) propõe a reforma do pensamento, de modo a permitir o emprego pleno da inteligência para superar os desafios anteriormente elencados, associando a cultura humanística à cultura científica. *“Trata-se de uma reforma não programática, mas paradigmática, concernente a nossa aptidão para organizar o conhecimento”* (MORIN, 2014, p. 20) (grifo do autor).

A reforma do pensamento seria, pois, o desenvolvimento de um ensino voltado para os desafios propostos, com uma mudança dos aspectos culturais, sociológicos e cívicos, tornando a abordagem integrada e contextualizada, já que *“integrar seria uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida e não atrofiada.”* (MORIN, p.16)

Ao contrário de *“uma cabeça-cheia”*, em que os saberes são acumulados, Morin (2014) propõe *“uma cabeça bem-feita”*, ou seja, uma mente que organize, articule, dê sentido aos múltiplos saberes e esteja apta para tratar problemas. Para o

filósofo, a aptidão natural da mente deve ser favorecida pela educação. O desenvolvimento das aptidões gerais da mente permite o melhor desenvolvimento das competências particulares ou especializadas. A inteligência geral, para se desenvolver, demanda o exercício da dúvida como fomento de toda atividade crítica (MORIN, 2014, p. 22). O uso da lógica, da dedução e da indução é necessário para o domínio das culturas das humanidades e das culturas científicas, isso porque “uma cabeça bem-feita evita a acumulação estéril dos saberes, mas é apta para organizar os conhecimentos.” (MORIN, 2014, p. 24)

Nossa civilização e, por conseguinte, nosso ensino privilegiam a separação em detrimento da ligação, e a análise em detrimento da síntese. Ligação e síntese continuam subdesenvolvidas. E isso, porque a separação e a acumulação sem ligar os conhecimentos são privilegiadas em detrimento da organização que liga os conhecimentos. (MORIN, 2014, p. 24)

O autor defende, também, a urgência de um ensino que desenvolva a aptidão para contextualizar e globalizar os saberes. Essa aptidão poderia caminhar na direção de um pensamento ecologizante, isto é, que

situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. Não só leva a situar um acontecimento em seu contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou explica de outra maneira. Um tal pensamento torna-se, inevitavelmente, um pensamento complexo. (MORIN, 2014, p. 25)

O *pensamento complexo* defendido por Morin consiste em contextualizar os acontecimentos ou saberes. Nessa perspectiva, os saberes não são analisados separadamente, mas suas repercussões são tratadas tanto de modo local quanto global. Para reconhecer os elos entre as partes e suas relações de reciprocidade no que diz respeito aos desafios já mencionados e realizar a reforma do pensamento, Morin (2014) propõe um novo espírito científico. O filósofo defende a criação de novas ciências como a Ecologia, as Ciências da Terra e a Cosmologia pelo seu poder transdisciplinar. Seus objetos de estudo, de diferentes disciplinas, estavam ligados uns com os outros e recorriam às ciências humanas (a Pré-história e a Nova História) para a análise de suas ações com a sociedade.

Situações assim servem de exemplos de como se deve trabalhar a reforma do pensamento nas escolas.

A reforma do pensamento defendida por Morin propõe um ensino que leve o aprendiz a pensar sua condição humana e todas as prerrogativas de ser *um humano*, com incertezas e necessidades, um ser particular e global, que pensa o todo e as partes. Edgar Morin (2014) defende um ensino humanista, que liga, une, interage. Aborda em sua obra a “inter-poli-transdisciplinaridade” e, ao delinear o panorama histórico, traça os grandes avanços alcançados pelas ciências quando elas transcenderam às suas circunscrições de áreas de competência. Segundo o autor:

De fato, são os complexos de inter-multi-trans-disciplinaridade que realizaram e desempenharam um fecundo papel na história das ciências; é preciso conservar as noções chave que estão implicadas nisso, ou seja, cooperação; melhor, objeto comum; e, melhor ainda, projeto comum. (MORIN, 2014,p. 115)

O fato é que as disciplinas não devem ser abolidas, mas também não podem estar totalmente fechadas, isso, porque “há o problema da disciplina, o problema da ciência, bem como o problema da vida; é preciso que uma disciplina seja, ao mesmo tempo, aberta e fechada.” (MORIN, 2014, p.115). O homem é um ser dotado de múltiplas partes e de um todo, portanto, o conhecimento não pode ser apenas fragmentado, nem apenas globalizador, pois sendo fragmentado, perde a visão e a possibilidade de integração do todo, e, sendo globalizador, perde a percepção do particular. Entre os desafios que o autor atribui ao professor, destacamos para essa abordagem que, na missão de ensinar, é preciso:

- preparar as mentes para enfrentar as incertezas que não param de aumentar, levando-as não somente a descobrirem a história incerta e aleatória do Universo, da vida, da humanidade, mas também promovendo nelas a inteligência estratégica e a aposta em um mundo melhor. (MORIN, 2014, p.102)

Segundo Morin (2014), os termos multidisciplinaridade, transdisciplinaridade e interdisciplinaridade são difíceis de definir, em virtude de sua polissemia. A multidisciplinaridade é a associação de disciplinas para um projeto que lhes seja comum, uma convocação de especialistas diversos para a resolução de

determinados problemas, por exemplo. Já a transdisciplinaridade “trata-se frequentemente de esquemas cognitivos que podem atravessar as disciplinas, às vezes com tal virulência, que as deixa em transe” (MORIN, 2014, p. 115). Ao abordar o termo interdisciplinaridade, o autor a reconhece como uma metáfora, qual seja, a reunião da ONU, em que os países se sentam juntos, mas cada um defende os seus próprios interesses, como pode ser uma troca e uma cooperação. Para o trabalho pretendido nesta pesquisa, utilizaremos a abordagem da troca e da colaboração, que podem ser promovidas por meio da interdisciplinaridade.

Os saberes, segundo Edgar Morin (2014), devem corresponder às nossas expectativas cognitivas, nossos desejos e interrogações, para isso devem ir além das disciplinas.

Em consonância com as proposições de Morin, Paulo Freire também preconiza um ensino voltado para a interação de saberes, que leve o reconhecimento do todo nas partes e das partes no todo, em uma relação dialética. Ao defender a investigação e a metodologia dos *temas geradores*, Freire (2005) afirma:

Este é um esforço que cabe realizar, não apenas na metodologia da investigação temática que advogamos, mas também, na educação problematizadora que defendemos. O esforço de propor aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade, cuja análise crítica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes. Desta maneira, as dimensões significativas, que por sua vez, estão constituídas de partes em interação, ao serem analisadas, devem ser percebidas pelos indivíduos como dimensões da totalidade. (FREIRE, 2005, p. 111)

As propostas de Morin e Freire vão ao encontro da urgente demanda do ensino e da humanidade atual: a promoção do ser humano como um ser nas dimensões biológica e cultural, particular e global, que seja respeitado em suas diferenças e particularidades, e que possa desenvolver uma aprendizagem que lhe seja significativa, que lhe permita propor soluções, que lhe passe esperança. A concepção de um ser humano que não perca a noção totalizante de ser, de homem, de sujeito e de cidadão.

2.2 A leitura e a formação do leitor crítico

A obra **A importância do ato de ler** (FREIRE, 1989) discute o processo de aquisição de leitura ao longo da sua trajetória. Por meio do relato de sua infância, do seu de mundo de criança, com suas memórias da casa, da natureza exuberante, com o canto dos pássaros e uma relação muito próxima com a família e com o meio ambiente, Paulo Freire mostra o “encarnar” da palavra em sua vida. Defende, desse modo, que a leitura do mundo precede à leitura da palavra:

Mas, é importante dizer, a “leitura” do meu mundo, que me foi sempre fundamental, não fez de mim um menino antecipado em homem, um racionalista de calças curtas. A curiosidade do menino não iria distorcer - se pelo simples fato de ser exercida, no que fui mais ajudado do que desajudado por meus pais. E foi com eles, precisamente, em certo momento dessa rica experiência de compreensão do meu mundo imediato, sem que tal compreensão tivesse significado malquerenças ao que ele tinha de encantadoramente misterioso, que eu comecei a ser introduzido na leitura da palavra. A decifração da palavra fluía naturalmente da “leitura” do mundo particular. Não era algo que se estivesse dando superpostamente a ele. Fui alfabetizado no chão do quintal de minha casa, à sombra das mangueiras, com palavras do meu mundo e não do mundo maior dos meus pais. O chão foi o meu quadro-negro; gravetos, o meu giz. (Freire, 1989, p. 11).

A realidade de grande parte das crianças dos centros urbanos do Brasil hoje é de uma imersão, bem precoce, no mundo das palavras. Por meio das diversas mídias, dos brinquedos e aparelhos eletrônicos à disposição e da matrícula antecipada em creches e escolas, é possível dizer que a leitura do mundo e da palavra estão ocorrendo quase que concomitantemente. De acordo com Silva (1986), professor com que possui muitos trabalhos sobre leitura e formação de leitores, no contexto da sociedade brasileira, cheia de contradições e desigualdades, onde persiste a sombra do analfabetismo e se multiplicam os acessos às mídias eletrônicas “ler é um direito de todos e, ao mesmo tempo, um instrumento de combate à alienação e à ignorância” (SILVA, 1986, p. 49).

O que Paulo Freire já defendia, e hoje se torna imprescindível, é que a leitura do mundo e da palavra sejam feitas de modo crítico, promovendo em cada ser

humano o reconhecimento de si mesmo, o reconhecimento de sua realidade e a importância de que esta seja transformada. Para o autor, ação e reflexão são inseparáveis e constituem o que ele denominou de práxis. A práxis seria “a reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimidos” (FREIRE, 2005, p. 42).

Para a formação do leitor crítico é necessário que os sujeitos do processo educativo, além do reconhecimento do fato de estarem inseridos no mundo capitalista, em uma sociedade formada por classes em que há opressores e oprimidos, também se enxerguem como sujeitos imersos em um mundo letrado, em que, não apenas decodificar, mas ler os variados textos veiculados nas mais diversas mídias, linguagens e códigos é uma questão de sobrevivência, como afirma Versiani:

Ser capaz de ler criticamente e também de desfrutar todas as linguagens dos meios de comunicação e das artes é, portanto, uma necessidade de vida. É uma necessidade que temos que suprir para que possamos ter uma vida boa, de qualidade, bem desfrutada e bem vivida. (VERSIANI *et al*, 2012, p.52)

A educação libertadora é possível quando, por intermédio da mediação do professor, os alunos conseguem enxergar seu papel nesta sociedade, neste mundo no qual precisam se reconhecer como parte integrante. Para Freire (2005), “Quanto mais as massas populares desvelam a realidade objetiva e desafiadora sobre a qual elas devem incidir sua ação transformadora, tanto mais se “inserem” nela criticamente (FREIRE, 2005, p. 44).

No processo de formação do leitor crítico é importante considerar toda a bagagem trazida pelo aluno, sua cultura, suas necessidades sociais. De acordo com Freire (2005), já não há espaço para o ensino bancário, em que alunos são apenas depósitos do saber dos professores conteudistas. Pelo contrário, o diálogo deve permear a relação entre professores, alunos e a prática pedagógica, promovendo uma educação problematizadora:

Assim é que, enquanto a prática bancária, como enfatizamos, implica uma espécie de anestesia, inibindo o poder criador dos educandos, a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica um constante ato de desvelamento da realidade. A primeira pretende manter a *imersão*; a segunda, pelo contrário, busca a *emersão* da consciência, de que resulte sua inserção crítica na realidade. (FREIRE, 2005, p. 80)

Para a inserção crítica do aluno em sua realidade é importante que ele tenha acesso a uma variedade de textos nas diversas linguagens. A rapidez, a diversidade e a enorme quantidade de informações que circulam na sociedade demandam um professor que tenha acesso e habilidade para selecionar os materiais com os quais irá trabalhar com seus alunos ao longo das aulas. Os livros didáticos das diversas disciplinas e, particularmente, os de Língua Portuguesa, devem apresentar essa variedade e propor atividades que incentivem professores e alunos à pesquisa, à busca por outros textos e fontes. De acordo com Versiani (2012), “Ao se privilegiar apenas determinada mídia, em detrimento de outras, corremos o risco de formar um leitor limitado” (VERSIANI *et al*, 2012, p. 53).

Contudo, a mesma variedade torna-se também um grande desafio para os professores que não podem se preocupar apenas com a diversidade, mas com a qualidade dos textos e com as estratégias de leitura. De acordo com Silva:

Situa-se aqui o primeiro grande desafio do ensino-aprendizagem, ou seja, “ler” criticamente o mundo contemporâneo para perceber que dentro dele ocorre uma veloz explosão de informações – explosão essa difundida não somente pela escrita e seus diferentes suportes, mas também pela extensa gama de meios de multimídia e, mais recentemente, pela internet. Quer dizer, o número de fontes e o volume de informações expandiram-se exponencialmente, e não há como a escola – ou um professor específico – dar conta dessa avalanche imensa de informações. (SILVA, 2004, p.27)

Por isso, além de reiterarmos as concepções de Morin (2014), já descritas aqui, que defende a relevância da integração dos saberes, destacamos a importância da desvinculação do ensino da leitura unicamente ao professor de Língua Portuguesa, como propõe Guedes e Souza (2004, p. 15):

Isso é tarefa do professor de português? É. É tarefa do professor de história, de geografia, de ciências, de artes, de educação física, de matemática... É tarefa da escola – os professores reunidos na mais básica das atividades interdisciplinares – vai reservar alguns períodos da semana para que os alunos se dediquem, em suas salas de aula, à leitura [...]

Para que esse trabalho com a leitura seja desenvolvido pelos professores das diversas áreas é necessário promover uma formação continuada que os capacite para trabalhar com textos. É importante considerar ainda que, para a formação do aluno leitor crítico é imprescindível a formação do professor crítico. Segundo Freire (2015), não é um professor crítico aquele que é

...mecanicamente memorizador, é muito mais um repetidor cadenciado de frases e de ideias inertes do que um desafiador. O intelectual memorizador, que lê horas a fio, domesticando-se ao texto, temeroso de arriscar-se, fala de suas leituras quase que como se estivesse recitando-as de memória – não percebe, quando realmente existe, nenhuma relação entre o que leu e o que vem ocorrendo no seu país, na sua cidade, no seu bairro. (FREIRE, 2015, p.29)

Esse tipo de prática perpetua a educação bancária e atende aos interesses da educação liberal, vez que está longe da realidade em que o aluno está inserido, a qual precisa ser reconhecida e por ele transformada. A leitura do mundo e da palavra através do diálogo entre professores e alunos, e suas respectivas realidades, promove a tão temida, pelo poder dominante, formação crítica. Segundo Silva (1989, p. 12) “o ato de ler, se efetuado dentro dos moldes críticos, é um *ato perigoso* àqueles que ilegitimamente dominam o poder.”

Apesar das “situações-limite” pelas quais os professores têm passado ao longo da história da educação brasileira, é inegável que a leitura e principalmente a promoção da formação do leitor crítico podem propiciar as mudanças pelas quais o Brasil precisa passar:

O homem dialógico, que é crítico, sabe que, se o poder de fazer, de criar, de transformar, é um poder dos homens, sabe também que podem eles, em situação concreta, alienados, ter este poder prejudicado. Esta possibilidade, porém, em lugar de matar no homem dialógico a sua fé nos homens, aparece a ele, pelo contrário, como um desafio ao qual tem de responder. Está

convencido de que este poder de fazer e transformar, mesmo que negado em situações concretas, tende a renascer. Pode renascer. (FREIRE, 2005, p. 94)

2.3 Aprendizagem mediada

A partir dos pressupostos do materialismo histórico-dialético, Vygotsky (2010) desenvolveu inúmeras teses na área da psicologia. Essas bases epistemológicas preconizam que a história da humanidade é a realidade concreta de indivíduos os quais, na luta pela sobrevivência, organizam-se em torno do trabalho, estabelecendo relações entre si e com a natureza (REGO, 2001, p. 96). A abordagem desenvolvida por Vygotsky (2010) tem implicações importantíssimas para a educação, entre as quais destacamos, para esta pesquisa, a da aprendizagem mediada.

O relacionamento social é intrínseco à sobrevivência humana e, na medida em que se relaciona, o homem constrói sua história e sua cultura, modificando a si mesmo e o meio em que vive, como explica Rego:

O homem é um ser social e histórico e é a satisfação de suas necessidades que o leva a trabalhar e transformar a natureza, estabelecer relações com seus semelhantes, produzir conhecimentos, construir a sociedade e fazer a história. É entendido assim como um ser em permanente construção, que vai se constituindo no espaço social e no tempo histórico (REGO, 2001, p. 96).

Para Vygotsky o ser humano, entendido como ser social, aprende por intermédio do ambiente e das pessoas com as quais convive. Para ele “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que o cercam”. (VYGOTSKY, 2010, p. 100)

O psicólogo russo preconiza que desenvolvimento e aprendizado, embora estejam inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança (VYGOTSKY, 2010, p.95), ocorrem em ritmos diferenciados. O processo de desenvolvimento acontece de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizado; desta

sequenciação resultam, então, as zonas de desenvolvimento proximal (VYGOTSKY, 2010, p.103).

A teoria da zona de desenvolvimento proximal lança a perspectiva de um ensino voltado para o desenvolvimento das potencialidades humanas. Os postulados de Vygotsky vão ao encontro de um processo de ensino em que se deve identificar o conhecimento já obtido pelo aluno – zona de desenvolvimento real – e promover o aprendizado desejável – zona de desenvolvimento potencial. Entre essas zonas de desenvolvimento está a zona de desenvolvimento proximal que:

é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2010, p. 97)

Nessa perspectiva, a escola e o ensino sistematizado devem voltar-se para uma metodologia que privilegie o planejamento, o diagnóstico para a verificação dos conhecimentos já adquiridos pelo aluno e a diversidade de propostas de trabalho em grupo para que haja interação entre colegas e a mediação do professor.

Propomos que um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros (VYGOTSKY, p.103).

Para Vygotsky o ambiente escolar é muito importante para o desenvolvimento da criança, pois nele elas podem adquirir conhecimento e refletir sobre sua aprendizagem. Os conhecimentos científicos adquiridos na escola promovem uma reflexão e, conseqüentemente, uma transferência desses conhecimentos para a vida cotidiana dos alunos (FREITAS, 2002, p. 102). Para Vygotsky, a mediação do professor, no ambiente escolar, é imprescindível, já que, como adulto mais experiente e profissional especialista, pode ser mediador e gerenciador das potenciais fontes de aprendizagem (VYGOTSKY, 2010, p.97).

Essa perspectiva dialoga com a educação libertadora de Paulo Freire, pois o diálogo e a comunhão entre as pessoas são os verdadeiros instrumentos da aprendizagem, isso, porque “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 2005, p. 79).

2.4 Ensino e processos de aprendizagem

No decorrer do século XX foram desenvolvidos muitos estudos que buscaram explicar os processos de aprendizagem, período em que alguns marcos teóricos da psicologia da educação vigoraram paralelamente e contribuíram para que, atualmente, essas várias teorias convivam sem uma única corrente de interpretação (ZABALA, 1998, p. 33).

No Brasil, a falta de uma formação inicial e continuada de qualidade tem contribuído para que a educação venha recebendo ao longo destas últimas décadas muitos profissionais que desconhecem e/ou desconfiam das teorias da psicologia da aprendizagem. “Esta desconfiança, justificada pela falta de rigor e da própria falta de acordo, semeou o ceticismo a respeito desta ciência, fato que implicou, na prática, a manutenção de formas tradicionais de atuação na aula.” (ZABALA, 1998, p. 33).

Apesar da desconfiança que, muitas vezes, justifica a estagnação da educação, o autor afirma que “não é possível ensinar nada sem partir de uma ideia de como as aprendizagens se produzem” (ZABALA, 1998, p.33). Embora haja, muitas vezes, desconhecimento e inconsciência sobre as teorias da aprendizagem, todas as propostas apresentadas em sala de aula, como conteúdos, exercícios, etc. refletem um marco teórico, “(...) o fato de que não se explicita não quer dizer que não exista. Por trás de qualquer prática educativa sempre há uma resposta a “por que ensinamos” e “como se aprende” (idem, ibidem).

De acordo com Zabala, apesar da existência de diferentes correntes da teoria da aprendizagem e de não haver um consenso entre elas, os mais de cem anos de estudo levam a princípios comuns:

as aprendizagens dependem das características singulares de cada um dos aprendizes; correspondem em grande parte, às experiências que cada um viveu desde o nascimento; a forma como se aprende e o ritmo da aprendizagem variam segundo as capacidades, motivações e interesses de cada um dos meninos e meninas; enfim, a maneira e a forma como se produzem as aprendizagens são o resultado de processos que sempre são singulares e pessoais (ZABALA, 1998, p. 34).

Zabala (1998) aponta o marco teórico do construtivismo como concepção suficientemente validada para estabelecer referências e critérios para a análise da prática e da intervenção pedagógica. De acordo com essa concepção, a estrutura cognitiva do ser humano está configurada por uma rede de esquemas de conhecimento, o que significa que “A natureza dos esquemas de conhecimento de um aluno depende de seu nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios” (ZABALA, 1998, p. 63).

Ao refletir sobre a função social do ensino Zabala (1998) propõe algumas perguntas, entre as quais: “que finalidade deve ter o sistema educativo?” Preparar o aluno para a conquista de uma formação universitária ou outro título reconhecido de prestígio, ou promover a educação integral, formando cidadãos e cidadãs? A resposta a essa pergunta vai ordenar tanto a atuação educacional quanto a forma como as pessoas entendem a sociedade e o papel que nela desempenham (ZABALA, 1998, p. 28).

De acordo com Zabala (1998), é possível indicar os objetivos e finalidades da educação por meio da relação de capacidades que se pretende desenvolver nos alunos; contudo, a educação não deve priorizar apenas o ensino das capacidades cognitivas, que correspondem à aprendizagem das disciplinas ou matérias tradicionais, mas também deve levar em conta as capacidades motoras, de equilíbrio e autonomia pessoal (afetivas), de relação interpessoal e de inserção e atuação social. Para o autor:

Educar quer dizer formar cidadãos e cidadãs, que não estão parcelados em compartimentos estanques e capacidades isoladas. Quando se tenta potencializar certo tipo de capacidades cognitivas, ao mesmo tempo se está influenciando nas demais capacidades, mesmo que negativamente. (ZABALA, 1998, p.28)

Tão importante quanto saber a finalidade do ensino e que capacidades se pretende desenvolver com os alunos é saber “o que ensinar”. Tradicionalmente se ensinam os “conteúdos” que estão relacionados nas disciplinas, os quais, normalmente, privilegiam os aspectos cognitivos. Em face dessa questão, Zabala (1998) propõe uma ampliação do sentido da palavra conteúdo:

Devemos nos desprender desta leitura restrita do termo “conteúdo” e entendê-lo como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas como também incluem as demais capacidades. Deste modo, os conteúdos de aprendizagem não se reduzem unicamente às contribuições das disciplinas ou matérias tradicionais. Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social. (ZABALA, 1998, p. 30)

A partir dessa concepção, pressupõe-se que os conteúdos devam ser variados como, por exemplo: dados, habilidades técnicas, atitudes, conceitos, etc. Zabala (1998) utiliza a classificação de Coll (1996) para esta diversidade de conteúdos. Segundo os autores, os conteúdos seriam conceituais, procedimentais e atitudinais. Respectivamente correspondem às perguntas: “o que se deve saber?”, “o que se deve saber fazer?” e “o que se deve ser?” (ZABALA, 1998, p. 31)

2.4.1 Conteúdos conceituais

Os conteúdos conceituais são subdivididos em factuais, conceitos e princípios. Os conteúdos factuais são o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares. Exemplos de conteúdos factuais são as datas de acontecimentos na história, nomes de autores da literatura ou da música, localização e altura de uma montanha, os códigos e os símbolos nas áreas da língua, matemática, física, química; o vocabulário das línguas

estrangeiras etc. “Consideramos que o aluno ou a aluna aprendeu um conteúdo factual quando é capaz de reproduzi-lo” (ZABALA, 1998, p. 41). De acordo com Zabala (1998), esses conteúdos, na maioria das vezes, se reproduzem de forma literal, a aprendizagem é tudo ou nada: ou se sabe o nome, a data, o símbolo....ou não se sabe (p. 41). Já os princípios

se referem às mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa-efeito ou de correlação. São princípios as leis ou regras como a de Arquimedes, as que relacionam demografia e território, as normas ou regras de uma corrente arquitetônica ou literária, etc. (ZABALA, 1998, p.42).

De acordo com Zabala (1998), do ponto de vista educacional, conceitos e princípios podem ser tratados conjuntamente, pois a aprendizagem dos conceitos e princípios requer não apenas memorização e repetição. É necessário que haja a compreensão e a aplicação desses conceitos em situações diversas para que se configure, de fato, a aprendizagem dos conteúdos.

Em qualquer caso, esta aprendizagem implica uma *compreensão* que vai muito além da reprodução de enunciados mais ou menos literais. Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa. (ZABALA, 1998, p.43)

Os conceitos são definidos por Zabala (1998) como o conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns como: mamíferos, função, sujeito, romantismo, etc. O princípio é a aplicação do conceito, é a utilização do conceito para a interpretação, compreensão ou exposição de um fenômeno ou situação (ZABALA, 1998, p. 42).

2.4.2 Conteúdos procedimentais

Zabala (1998) define um conteúdo procedimental – que inclui entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias,

os procedimentos – como: “Um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo”. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, etc. (ZABALA, 1998, p. 44).

Os conteúdos procedimentais são classificados em três eixos ou parâmetros. O primeiro eixo é *motor/cognitivo*, o segundo eixo é *poucas ações/muitas ações* e o terceiro eixo é *continuum algorítmico/heurístico* (ZABALA, 1998, p. 44).

No primeiro parâmetro *motor/cognitivo* situam-se ações que se realizam nos extremos motor ou cognitivo. Procedimentos como recortar, saltar ou espetar estão mais próximos do extremo motor. Já os procedimentos como ler, inferir ou traduzir, no campo extremo cognitivo (p. 44)

O segundo parâmetro *muitas ações/poucas ações* divide os procedimentos nos extremos muitas ou poucas ações. Por exemplo: saltar e espetar – poucas ações, ler e desenhar – muitas ações (p. 44).

O terceiro parâmetro *continuum algorítmico/heurístico* divide os procedimentos de acordo com o grau de determinação da ordem da sequência. No extremo algorítmico estariam os procedimentos cuja ordem das ações é sempre a mesma, como a elaboração de um nó. No outro extremo – heurístico – a ordem das ações varia conforme a situação de aplicação, como a realização de um comentário sobre um texto literário (ZABALA, 1998, p. 44).

Zabala (1998) considera a *realização das ações* condição *sinequa non* para a aprendizagem de um procedimento. Além disso, a *exercitação*, a *reflexão sobre a própria atividade* e a *aplicação em contextos diferenciados* evidenciam a aprendizagem dos diversos conteúdos procedimentais (p.45, 46).

2.4.3 Conteúdos atitudinais

Os conteúdos atitudinais dizem respeito ao “que se deve ser”. São agrupados em *valores*, *atitudes* e *normas*. Os valores são os princípios éticos como a liberdade,

a solidariedade, o respeito etc. As atitudes são as ações das pessoas em relação aos valores determinados. São exemplos de atitudes ajudar um colega, respeitar o meio ambiente etc. As normas são o cumprimento de regras de comportamento de determinado grupo em situações e ambientes determinados. Não usar boné é um exemplo de norma escolar (ZABALA, 1998, p. 46). Para a aprendizagem dos conteúdos atitudinais, Zabala (1998) chama a atenção para a complexidade e o diferencial destes conteúdos, o componente afetivo:

O caráter conceitual dos valores, as normas e as atitudes, quer dizer, o conhecimento do que cada um deles é e implica, pode ser aprendido mediante estratégias já descritas para os conteúdos conceituais. Agora, para que este conhecimento se transforme em referência de atuação, é preciso mobilizar todos os recursos relacionados com o componente afetivo. O papel e o sentido que pode ter o valor solidariedade, ou o respeito às minorias, não se aprende apenas com o conhecimento do que cada uma destas ideias representa. As atividades de ensino necessárias têm que abarcar, junto com os campos cognitivos, os afetivos e condutuais, dado que os pensamentos, os sentimentos e o comportamento de uma pessoa não dependem só do socialmente estabelecido, como, sobretudo, das relações pessoais que cada um estabelece com o objeto da atitude ou do valor. (ZABALA, 1998, p. 83)

O conceito de conteúdo apresentado por Zabala vai ao encontro do pensamento *complexo proposto* por Morin (2014), pois sugere um ensino que desenvolva uma aprendizagem de conteúdos concernentes ao ser humano em sua totalidade.

2.4.4 Sequência didática

A prática pedagógica na escola, com suas inúmeras variáveis, como tempo, espaço, relações interativas, intenções etc. tem como microssistema a aula. Contudo, a educação crítica não deve se reduzir à aula, e esta, por sua vez, não deve ser reduzida ao seu momento de execução. “A intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda prática educacional” (ZABALA, 1998, p. 21), deve ser reflexiva e incluir três fases: planejamento, aplicação e intervenção.

Nessa perspectiva, propostas de atividades isoladas com um fim em si mesmas devem ser superadas dando espaço a propostas que partam de uma necessidade e tenham uma finalidade. Para análise, estudo e avaliação dessa prática, Zabala (1998) elege as sequências didáticas como unidades preferenciais da prática educativa e as conceitua como *“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos”* (ZABALA, 1998, p. 18, grifo do autor). Para este trabalho, adotamos a metodologia da sequência didática proposta por Zabala (1998) para o desenvolvimento de atividades que promovam a interdisciplinaridade e a formação do leitor crítico.

As sequências didáticas devem ser tomadas como uma maneira de situar as atividades, não podendo ser compreendidas como um tipo de tarefa. Por exigirem tempo de planejamento, participação de pares e validação prévia, as sequências didáticas demandam tempo extra na execução, razão pela qual não podem ser pulverizadas ou fragmentadas. Demandam, em última análise, critérios que permitem identificações e caracterizações preliminares na forma de ensinar (ZABALA, 1998).

Para exemplificar o trabalho com as sequências didáticas, Zabala (1998) expõe o que, no modelo de ensino expositivo, seria a aula magistral, uma sequência ou modelo que segue tradicionalmente quatro fases:

- a) Comunicação da lição.
- b) Estudo individual sobre o livro didático.
- c) Repetição do conteúdo aprendido (numa espécie de ficção de haver se apropriado dele e o ter compartilhado, embora não se esteja de acordo com ele), sem discussão nem ajuda recíproca.
- d) Julgamento ou sanção administrativa (nota) do professor ou da professora (ZABALA, 1998, p. 54).

Zabala (1998) explica que o objetivo de sua obra não é avaliar métodos nem propor um modelo a ser seguido, mas por sobre a mesa as metodologias já cristalizadas no ensino e propor uma análise que possibilite identificar as

diferentes formas de intervenção que produzam uma melhora em nossas práticas. O autor sugere que, ao planejar suas aulas os professores façam os seguintes questionamentos: Esta sequência é apropriada? Quais são os argumentos que nos permitem fazer esta avaliação? (ZABALA, 1998, p. 55).

O autor também apresenta outro modelo de sequência, o de “estudo de meio”, que consta das seguintes fases:

- a) Atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos.
- b) Explicação das perguntas ou problemas que esta situação coloca.
- c) Respostas intuitivas ou “hipóteses”.
- d) Seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação.
- e) Coleta, seleção e classificação dos dados.
- f) Generalização das conclusões tiradas.

Diante dessa sequência, o autor propõe alguns questionamentos:

Vale a pena complicar tanto? Contribui para a aprendizagem dos alunos? Podem se acrescentar ou eliminar algumas atividades? Quais? Mas, sobretudo, que razões podemos esgrimir para fundamentar as avaliações que fazemos ou as decisões que tomamos? Que avaliação podemos fazer desta sequência e que razões a justificam? (ZABALA, 1998, p. 55).

Para demonstrar suas proposições Zabala (1998, p. 56) apresenta quatro exemplos de unidades didáticas, partindo da mais simples para a mais complexa. São práticas comuns, presentes no cotidiano dos professores. O autor as situa apenas como mais próximas das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Unidade 1
<p>1. Comunicação da lição O professor ou a professora expõe o tema. Enquanto explica, os alunos tomam notas. O professor ou a professora permite alguma pergunta, a que responde oportunamente. Quando acaba, define a parte do tema que será objeto da prova que vale nota.</p>

2. Estudo individual sobre o livro-texto Cada um dos meninos e meninas, utilizando diferentes técnicas (quadros, resumos, sínteses), realiza o estudo do tema.
3. Repetição do conteúdo aprendido Cada menino ou menina, individualmente, memoriza os conteúdos da lição que supõe será objeto da prova ou exame.
4. Prova ou exame Em classe, todos os alunos respondem às perguntas do exame durante uma hora.
5. Avaliação O professor ou a professora comunica aos alunos os resultados obtidos.

Unidade 2
1. Apresentação, por parte do professor ou da professora, de uma situação problemática. O professor ou a professora expõe aos alunos uma situação conflitante que pode ser linguística (construção de frases), física (relações entre velocidade, espaço e tempo) ou de qualquer outra área.
2. Busca de soluções O professor ou a professora pede aos meninos e meninas que exponham diferentes formas de resolver o problema ou a situação.
3. Exposição do conceito e algoritmo O professor ou a professora aproveita as propostas dos alunos para elaborar um novo conceito (fração, sintagma nominal, velocidade) e ensinar o modelo de algoritmo (operações de frações, análise sintática, fórmula de velocidade), o problema ou a situação.
4. Generalização O professor ou a professora demonstra a função do modelo conceitual e do algoritmo em todas aquelas situações que cumprem determinadas condições.
5. Aplicação Os alunos, individualmente, aplicam o modelo a diversas situações.
6. Exercitação Os alunos realizam exercícios de uso algoritmo.

<p>7. Prova ou exame Em classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.</p>
<p>8. Avaliação O professor ou a professora comunica aos alunos os resultados obtidos.</p>

Unidade 3
<p>1. Apresentação, por parte do professor ou da professora, de uma situação problemática relacionada a um tema. O professor ou a professora desenvolve um tema sobre um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos. Os conteúdos do tema e da situação que se propõe podem ser um conflito social ou histórico, uma diferença na interpretação de determinadas obras literárias ou artísticas, a comparação entre um conhecimento vulgar de certos fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas, etc.</p>
<p>2. Diálogo entre professor ou professora e alunos O professor ou a professora estabelece um diálogo com os alunos e entre eles e promove o surgimento de dúvidas, questões e problemas relacionados com o tema.</p>
<p>3. Comparação entre diferentes pontos de vista O professor ou a professora facilita diferentes pontos de vista e promove a discussão em grupo.</p>
<p>4. Conclusões A partir da discussão do grupo e de suas contribuições, o professor ou a professora estabelece as conclusões.</p>
<p>5. Generalização Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas, o professor ou a professora estabelece as leis, os modelos interpretativos ou os princípios que se deduzem deles.</p>
<p>6. Exercícios de memorização Os meninos e meninas, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitam lembrar os resultados das conclusões e da generalização.</p>
<p>7. Prova ou exame Em classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.</p>
<p>8. Avaliação</p>

O professor ou a professora comunica aos alunos os resultados obtidos

Unidade 4
<p>1. Apresentação, por parte do professor ou da professora, de uma situação problemática relacionada a um tema. O professor ou a professora desenvolve um tema sobre um fato ou acontecimento, destacando os aspectos problemáticos e os que são desconhecidos para os alunos. Como na unidade anterior, os conteúdos do tema e da situação que se coloca podem ir desde um conflito social ou histórico, diferenças na interpretação de obras literárias ou artísticas, até o contraste entre um conhecimento vulgar de determinados fenômenos biológicos e possíveis explicações científicas.</p>
<p>2. Proposição de problemas ou questões Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora expõem as respostas intuitivas ou suposições sobre cada um dos problemas e situações propostos.</p>
<p>3. Propostas das fontes de informação Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora propõem as fontes de informação mais apropriadas para cada uma das questões: o próprio professor, uma pesquisa bibliográfica, uma experiência, uma observação, uma entrevista, um trabalho de campo.</p>
<p>4. Busca da informação Os alunos, coletiva e individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora realizam a coleta dos dados que as diferentes fontes lhes proporcionaram. A seguir selecionam e classificam esses dados.</p>
<p>5. Elaboração das conclusões Os alunos, coletiva e/ou individualmente, dirigidos e ajudados pelo professor ou professora elaboram as conclusões que se referem às questões e aos problemas propostos.</p>
<p>6. Generalização das conclusões e síntese Com as contribuições do grupo e as conclusões obtidas o professor ou professora estabelecem as leis, os modelos e os princípios que se deduzem ao trabalho realizado.</p>
<p>7. Exercícios de memorização Os meninos e meninas, individualmente, realizam exercícios de memorização que lhes permitam lembrar dos resultados das conclusões, generalizações e da síntese.</p>

8. Prova ou exame Na classe, todos os alunos respondem às perguntas e fazem os exercícios do exame durante uma hora.
9. Avaliação A partir das observações que o professor fez ao longo da unidade e a partir do resultado da prova, este comunica aos alunos a avaliação das aprendizagens realizadas.

Para Zabala, nenhuma das unidades pode ser avaliada como boa ou ruim, todas são válidas. O que interessa é analisá-las e reconhecer suas carências e possibilidades de acordo com as necessidades dos nossos alunos, de acordo com os conteúdos que pretendemos trabalhar.

As quatro unidades didáticas também foram analisadas por Zabala quanto aos conteúdos de aprendizagem, conforme o quadro a seguir (ZABALA, 1998, p. 60). As letras C, P e A foram utilizadas para abreviar as palavras: conceitual, procedimental e atitudinal, respectivamente.

Unidade 1	Conteúdos		
1. Comunicação da lição	C		
2. Estudo individual	C	P	
3. Repetição do conteúdo aprendido	C	P	
4. Prova ou exame	C		
5. Avaliação	C		
Unidade 2	Conteúdos		
1. Apresentação situação problemática	C		
2. Busca de soluções	C	P	A
3. Exposição do conceito e algoritmo	C	P	
4. Generalização	C	P	
5. Aplicação	C	P	
6. Exercitação	P	C	
7. Prova ou exame	C	P	
8. Avaliação	C	P	
Unidade 3	Conteúdos		
1. Apresentação situação problemática	C		
2. Diálogo professores/alunos	C	P	A
3. Comparação pontos de vista	C	P	A
4. Conclusões	C		
5. Generalização	C		
6. Exercícios de memorização	C	P	
7. Prova ou exame	C		
8. Avaliação	C		
Unidade 4	Conteúdos		

1. Apresentação situação problemática	C		
2. Problemas ou questões	C	P	A
3. Respostas intuitivas ou suposições	C	P	A
4. Fontes de informação	C	P	A
5. Busca de informação	P	C	A
6. Elaboração de conclusões	P	C	A
7. Generalização	C		
8. Exercícios de memorização	P	C	
9. Prova ou exame	C		
10. Avaliação	C	P	A

Cada uma das unidades apresenta potencialidades de aprendizagem. Ao propor uma aprendizagem significativa é importante aproveitar em cada atividade ou sequência de atividades o seu potencial. Uma atividade pode ter potencial para o desenvolvimento de vários conteúdos, mas o professor elege apenas o conceitual, por exemplo, em uma determinada situação. Zabala (1998) destaca que é importante que o professor utilize vários tipos de atividades para que haja o desenvolvimento do maior número possível de conteúdos.

O planejamento e a socialização de experiências relativas ao ensino de temas transversais, como educação ambiental e, especificamente, a crise hídrica, por exemplo, entre professores de diversas disciplinas, como propomos nesta pesquisa, favorece um trabalho concreto na construção de práticas pedagógicas que possibilitem a aprendizagem significativa, que promovam a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em sala de aula, entre alunos e entre professores e alunos, essa socialização se estende e se complementa por meio de atividades desenvolvidas a partir dos textos de divulgação científica. Para isso é de suma importância a formação continuada dos professores das diversas áreas.

2.5 Linguagem e gêneros do discurso

Em sua abordagem sobre concepção de linguagem, Bakhtin (2006) questiona como seria possível conceituar um objeto de estudo tão complexo. Que metodologia usar para estudar a linguagem, já que não se pode captar sua

natureza com as mãos nem com os olhos, métodos tão importantes na construção de fórmulas e definições. Ao estabelecer seus conceitos sobre linguagem, Bakhtin explica, de forma crítica, os fundamentos teóricos da linguística e da filosofia da linguagem presentes em sua época. Para Bakhtin, na filosofia e na linguística, há duas correntes principais que norteiam a delimitação da linguagem como objeto de estudo: o subjetivismo idealista e o objetivismo abstrato.

O subjetivismo idealista, segundo Bakhtin (2006), concebe a língua como um ato de criação individual cuja fonte é o psiquismo individual. “A linguística seria, assim, ciência da expressão. Dicotomizados os aspectos vida interior e vida exterior, a primazia seria do interior, isto é, do polo subjetivo” (FREITAS, 2002, p. 132). Bakhtin sintetizou os fundamentos do subjetivismo idealista em quatro proposições:

1. A língua é uma atividade, um processo criativo ininterrupto de construção (“energia”), que se materializa sob a forma de atos individuais de fala.
2. As leis da criação linguística são essencialmente as leis da psicologia individual.
3. A criação linguística é uma criação significativa, análoga à criação artística.
4. A língua, enquanto produto acabado (“ergon”), enquanto sistema estável (léxico, gramática, fonética), apresenta-se como um depósito inerte, tal como a lava fria da criação linguística, abstratamente construída pelos linguistas com vistas à sua aquisição prática como instrumento pronto para ser usado. (BAKHTIN, 2006, p. 72)

O objetivismo abstrato, ao contrário do subjetivismo idealista, privilegia o aspecto formal da língua e negligencia seu aspecto subjetivo. Dicotomizando língua e fala, separa o aspecto social do aspecto individual da língua (FREITAS, 2002, p. 133). Bakhtin também sintetizou em quatro proposições o objetivismo abstrato.

1. A língua é um sistema estável, imutável, de formas linguísticas submetidas a uma norma fornecida tal qual à consciência individual e peremptória para esta.
2. As leis da língua são essencialmente leis linguísticas específicas, que estabelecem ligações entre os signos linguísticos no interior de um sistema fechado. Estas leis são objetivas relativamente a toda consciência subjetiva.
3. As ligações linguísticas específicas nada têm a ver com valores ideológicos (artísticos, cognitivos ou outros). Não se encontra, na base dos fatos linguísticos, nenhum

motor ideológico. Entre a palavra e seu sentido não existe vínculo natural e compreensível para a consciência, nem vínculo artístico. 4. Os atos individuais de fala constituem, do ponto de vista da língua; simples refrações ou variações fortuitas ou mesmo deformações das formas normativas. Mas são justamente estes atos individuais de fala que explicam a mudança histórica das formas da língua; enquanto tal, a mudança é, do ponto de vista do sistema, irracional e mesmo desprovida de sentido. Entre o sistema da língua e sua história não existe nem vínculo nem afinidade de motivos. Eles são estranhos entre si. (BAKHTIN, 2006, p.83)

Para Bakhtin (2006), a linguagem deve ser compreendida na existência histórica e social do homem, numa perspectiva de totalidade, em ligação com uma situação concreta, integrada à vida humana. Assim, a dicotomização proposta pelas correntes do subjetivismo idealista (linguagem como enunciação monológica isolada) e do objetivismo abstrato (linguagem como sistema abstrato de formas) não dão conta da realidade multifacetada da linguagem (FREITAS, 2002, p. 134). Como superação a essa dicotomia, Bakhtin propõe:

1. A língua como sistema estável de formas normativamente idênticas é apenas uma *abstração científica* que só pode servir a certos *fins teóricos e práticos particulares*. Essa abstração não dá conta de maneira adequada da *realidade concreta* da língua.
2. A língua constitui um *processo de evolução ininterrupto*, que se realiza através da *interação verbal social dos locutores*.
3. As leis da evolução linguística não são de maneira alguma as leis da psicologia individual, mas também não podem ser divorciadas da atividade dos falantes. As leis da evolução linguística são essencialmente *leis sociológicas*.
4. A *criatividade* da língua não coincide com a criatividade artística nem com qualquer outra forma de criatividade ideológica específica. Mas, ao mesmo tempo, a criatividade da língua não pode ser compreendida *independentemente dos conteúdos e valores ideológicos que a ela se ligam*. A evolução da língua, como toda evolução histórica, pode ser percebida como uma necessidade cega de tipo mecanicista, mas também pode tornar-se “uma necessidade de funcionamento livre”, uma vez que alcançou a posição de uma necessidade consciente e desejada.
5. *A estrutura da enunciação é uma estrutura puramente social*. A enunciação como tal só se torna efetiva entre falantes. O ato de fala individual (no sentido estrito do termo “individual”) é uma *contradictio in adjecto*. (BAKHTIN, 2006, p. 130).

Para o filósofo russo, a língua é “o fenômeno social da *interação verbal*, realizada através da *enunciação* ou das *enunciações*. A interação verbal constitui assim a

realidade fundamental da língua” (BAKHTIN, 2006, p. 125). Diante disso, Bakhtin (2011) propõe o estudo do enunciado, que designa como “a real unidade da comunicação discursiva” (BAKHTIN, 2011, p. 274). Para Freitas (2002):

O enunciado pertence a um universo de relações dialógicas inteiramente diferentes das relações meramente linguísticas. Enquanto a palavra e a sentença são uma unidade da linguagem, o enunciado é uma unidade da comunicação discursiva. Toda enunciação tem, pois, dois aspectos: o lingüístico, que é reiterativo e se refere a um objeto pré-existente, e o contextual, que é único, tendo como referência novos enunciados (FREITAS, 2002, p. 135).

Assim, os diversos tipos de relações sociais estabelecidas produzem seus campos de enunciação próprios, de acordo com suas condições específicas e suas finalidades comunicativas, ou seja, produzem gêneros do discurso: “seus tipos relativamente estáveis de enunciados” (BAKHTIN, 2011, p. 262). Para Bakhtin (2011), a infinidade de atividades desenvolvidas pelo ser humano, nas suas mais diversas relações sociais, produzem, proporcionalmente, os mais variados gêneros discursivos (idem, ibidem).

Bakhtin (2011) também estabelece categorias discursivas, quais sejam os gêneros discursivos primários (simples) e os secundários (complexos):

Os gêneros discursivos secundários (complexos – romances, dramas, pesquisas científicas de toda espécie, os grandes gêneros publicísticos, etc.) surgem nas condições de um convívio cultural mais complexo e relativamente muito desenvolvido e organizado (predominantemente o escrito) – artístico, científico, sociopolítico. No processo de sua formação eles incorporam e reelaboram diversos gêneros primários (simples), que se formaram nas condições da comunicação discursiva imediata (BAKHTIN, 2011, p. 263).

Os gêneros discursivos primários contemplam determinados tipos de diálogo oral – de salão, íntimo, de círculo, familiar etc. (BAKHTIN, 2011, p. 268).

Para esta pesquisa, em que pretendemos explorar o texto de divulgação científica, são de extrema importância os pressupostos teóricos de Bakhtin, pois a divulgação científica está entre os gêneros complexos, não só por seu caráter de

desenvolvimento cultural, mas por “se constituir a partir da intersecção de dois gêneros discursivos: o discurso da ciência e o discurso do jornalismo...” (LEIBRUDER, 2011, p. 231).

2.6 O discurso da divulgação científica

De acordo com Leibruder (2011), o texto de divulgação científica “busca propiciar ao leitor leigo o contato com o universo da ciência através de uma linguagem que lhe seja familiar” (LEIBRUDER, 2011, p. 231). É uma prática discursiva heterogênea, já que reúne características do discurso científico e do jornalístico. Para uma melhor compreensão, é necessário caracterizar cada um dos discursos separadamente, como propõe a autora.

O artigo científico ou *paper* tem como finalidade a divulgação das pesquisas de determinado cientista em sua comunidade científica. Seu conteúdo deve ser o relato sobre o experimento desenvolvido em que devem constar, nesta ordem: a descrição dos materiais utilizados no experimento; os objetivos e procedimentos empregados na pesquisa e, na última seção do artigo, as conclusões e propostas. A circulação dos artigos científicos se restringe ao meio científico especializado. A linguagem é objetiva, concisa, formal e com convenções do jargão científico. A utilização da 3ª pessoa do singular acrescida da partícula *se*, ou na 1ª pessoa do plural visam a tornar o texto mais objetivo, conferindo-lhe um caráter de neutralidade. Com isso, o cientista se afasta do objeto analisado. “Na elaboração do *paper*, procura-se apagar a existência do homem que vê e interpreta uma dada realidade a partir de um ponto de vista determinado” (LEIBRUDER, 2011, p. 233). A utilização de recursos linguísticos que primam pela impessoalidade no *paper* tem o objetivo de conferir ao artigo científico a primazia da legitimidade e da veracidade. “É justamente neste sentido, que se pode considerar o discurso da ciência como um *fazer persuasivo*” (idem).

O discurso jornalístico, tradicionalmente, é caracterizado pela objetividade. Ao jornalista cabe noticiar apenas os fatos. A linguagem é concisa, clara e objetiva, podendo ser comparada ao discurso científico, já que “ambos procuram camuflar

a presença do autor, emprestando voz às próprias coisas” (LEIBRUDER, 2011, p. 234). Para isso, são utilizados os mecanismos linguísticos da 3ª pessoa do singular e da partícula *se*. Contudo, nesse discurso, o tratamento dado à linguagem, com a utilização de índices de subjetividade em maior ou menor grau, e o assunto abordado variam de acordo com o público, pois um dos objetivos do jornalista é chamar a atenção do leitor. Assim, a inserção de suspense ou tensão inicial para prender a atenção do leitor, a utilização de um léxico mais coloquial e o uso de elementos que denotam juízo de valor são algumas estratégias utilizadas em maior ou menor grau, dependendo do público e do veículo, para aproximar o leitor da notícia. “O discurso jornalístico estaria, portanto, localizado num *continuum* entre a tradição escrita e a oral, o registro formal e o informal, a objetividade e a subjetividade, o envolvimento e o distanciamento” (LEIBRUDER, 2011, p. 235).

O discurso de divulgação científica é, portanto, heterogêneo, já que abarca as características do discurso científico, restrito a um grupo seletivo, e as do discurso jornalístico, que, pelo contrário, quer atingir o máximo de leitores. Leibrunder (2011) ressalta que o discurso de divulgação científica não é um mero tradutor de um discurso complexo para um discurso mais simples e compreensível por leigos. “O trabalho de seleção de recursos linguísticos, tendo por finalidade atingir um determinado público-alvo, torna a atividade do divulgador de ciência um verdadeiro fazer discursivo e não mera adaptação daquilo que foi formulado pelo discurso científico” (LEIBRUDER, 2011, p. 238).

2.7 Letramento científico

Para Ribeiro (2011) “O letramento está relacionado aos usos efetivos que as pessoas fazem da alfabetização que tiveram” (RIBEIRO, 2011, p. 94). Para a estudiosa da área de letramento e leitura “Os diversos espaços que orientam as práticas individuais e comunidades para letramentos diversos são chamadas de agências de letramento” (RIBEIRO, 2011, p. 96). De acordo com a autora é

fundamental que, no contexto atual, com diversas e profundas mudanças nos meios e formas de comunicação, devido aos avanços da tecnologia, compreenda-se que existem *práticas de leitura* em um *sistema de mídia* cada vez mais complexo. Na Idade Média, por exemplo, o sistema de mídia era limitado, comparado ao da atualidade, em que o leitor tem ao seu dispor muitos textos nos mais variados formatos e suportes.

“A paisagem das práticas de leitura vem se alterando, ampliando possibilidades e, do ponto de vista do leitor, dos letramentos. Se há tempos o leitor precisava ler de pé, desfiando o texto em direção horizontal; ou em recinto fechado, folheando um códice pesado; mais tarde, ele passou a ler ao ar livre, absorto em páginas de um livro portátil; e, agora, lê sentado, com as pernas encolhidas sob um teclado e os olhos” (RIBEIRO, 2011, p. 94)

Apesar da facilidade do acesso à informação, a sociedade de modo geral e muitos dos nossos alunos não têm feito um uso efetivo da alfabetização que tiveram, isso, quando foram alfabetizados, haja vista o grande número de alunos que chegam ao 6º ano do ensino fundamental sem saber ler e escrever minimamente. O letramento científico, entendido como um processo de inserção da divulgação científica nas práticas pedagógicas e sua efetiva utilização pelos alunos, é uma demanda urgente para o desenvolvimento do país. Como afirma Demo (2010), é preciso “aproveitar conhecimentos científicos que possam elevar a qualidade de vida, por exemplo, em saúde, alimentação, habitação, saneamento etc., tornando tais conhecimentos oportunidades fundamentais para estilos de vida mais dignos, confiáveis e compartilhados” (DEMO, 2010, p. 56).

De acordo com Demo (2010), para o desenvolvimento do letramento científico² na escola é necessário vencer algumas barreiras. A primeira seria a formação universitária brasileira. No caso específico dos cursos de pedagogia e licenciatura que, em geral, não são formatados em torno de pesquisa e elaboração. Se o professor não pesquisa, não tem familiaridade com a linguagem científica, com o método, conseqüentemente, não formará pesquisadores. Geralmente, muito preso às apostilas, os professores não têm o desafio científico, a pesquisa, a autoria como meta e, portanto, deixam de propor essa meta aos alunos. Outra

² O escritor Pedro Demo utiliza a expressão “Alfabetização científica”. Adotamos o termo letramento, de acordo com Ribeiro (2011).

barreira é o fato de os educadores associarem o letramento científico ao positivismo. Diante disso o autor argumenta:

Entendo que a proposta se incline fortemente a se subordinar ao projeto positivista de conhecimento científico, pois este é dominante no mundo avançado e se tornou canônico. Reconstruindo contextos mais arejados, é possível entender por alfabetização científica algo mais próximo do que se pratica na Wikipédia: não se proclamam verdades universais nem há regras fatais: conhecimento não é pacote fechado, é dinâmica disruptiva e rebelde, em constante ebulição; não conhece versão final; é sempre discutível; implica trajetória infinda de aprendizagem sempre aberta (DEMO, 2010, p. 69).

Segundo o sociólogo, desde a educação infantil, ano a ano, a escola pode proporcionar um ambiente de letramento científico de modo a tornar o aluno hábil em suas argumentações. Para isso destaca algumas condições:

- a) *ultrapassar o instrucionismo*, de tal sorte que o ambiente escolar favoreça aprendizagens fundadas em autoria; alfabetização científica só faz sentido em ambiente de produção textual, não de passividade reproduzida;
- b) *habilidade científica do professor*, capaz de produzir textos próprios com devida cientificidade; assim, o grande desafio nem sequer é o aluno, é o professor, em geral alijado dessa oportunidade por conta de sua formação original deficiente; precisa de conhecimento suficiente de metodologia científica, experiência de pesquisa quantitativa e qualitativa, participação em grupos de pesquisa, e assim por diante;
- c) *ambiente escolar focado na educação científica*, o que indica seleção de materiais didáticos com esse espírito, também quando se trata de momentos lúdicos; isso começa na educação infantil, se a escola souber armar ambientes adequados de manejo da linguagem e experimentação científica;
- d) *oportunidades de experimentos científicos* dentro e fora da sala de aula, com o objetivo de trabalhar com alunos situações nas quais o olhar científico se torne claro e convincente, além de bem organizado;
- e) *didática da problematização*, colocando desafios a serem enfrentados/resolvidos apoiada no método científico, reconstruindo contextos da engenharia situados na vida real;
- f) *materiais didáticos* dotados de inequívoca qualidade científica e não manuais simplificados, apostilas rasas, receitas prontas; embora sempre usando linguagem do nível do aluno, essa linguagem precisa se encaixar em formatos científicos.

As condições relacionadas por Demo (2010) são grandes desafios da educação brasileira, a começar pela formação e condições de trabalho do professor. A proposta da utilização dos textos de divulgação científica pode contribuir para o trabalho de letramento científico, pois são de fácil acesso na internet e em revistas impressas que algumas bibliotecas públicas recebem³, além de utilizarem uma linguagem adequada para o público não especializado.

A partir dessa perspectiva desenvolvemos a sequência didática sobre a crise hídrica, visando ao despertar de uma consciência científica e crítica sobre o abastecimento de água e todas as implicações ambientais e sociais desse tema.

³ A Unidade Municipal de Ensino Fundamental Professor Elson José de Souza tinha assinatura da revista *Ciência hoje*.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Quanto à natureza da pesquisa, trata-se de um estudo qualitativo, cuja metodologia “possibilita aos docentes refletirem sobre a complexidade do contexto escolar e produzir novos conhecimentos sobre o ensino” (SOUZA *et al*, 2004). Quanto aos procedimentos técnicos, elegemos a pesquisa do tipo etnográfico, no caso, a etnografia escolar. A pesquisa etnográfica é caracterizada pela observação participante, o acompanhamento do fenômeno de perto, ou até mesmo de dentro dele (DEMO, 2010, p.129). Na etnografia, o pesquisador “constrói conhecimentos ao descrever realidades sociais particulares apresentando relações relevantes para as questões teóricas mais gerais” (SOUZA *et al*, 2004). A partir dessa percepção, a pesquisa do tipo etnográfica não deve simplesmente relatar os acontecimentos de um determinado grupo ou cultura, no caso, o grupo de alunos, mas descrever o que está implícito nas crenças e visão de mundo de um determinado grupo. Neste trabalho especificamente, procuramos descrever a visão de mundo, as informações dos alunos sobre a crise hídrica no início e no final da sequência didática.

Apesar da natureza qualitativa, propomos neste estudo uma formalização quantitativa por meio da análise comparativa de textos produzidos pelos alunos. Não pela vaidade dos dados numéricos, sempre exaltados na dicotomia entre ciências humanas e exatas, mas à luz dos pressupostos do pensamento complexo de Morin (2014), pela promoção da união das ciências e até mesmo dos métodos. “A razão do método é a *cientificidade*” (DEMO, 2010, p.130) (grifo do autor).

3.1 Coleta de dados

Em se tratando de um estudo qualitativo etnográfico, os dados foram coletados a partir da observação participante, de anotações das aulas no diário de campo e da análise de dois textos escritos produzidos pelos alunos. As anotações eram

feitas durante e ao término de cada aula. Isso com o objetivo de percebermos os avanços dos estudantes no que se refere à informatividade e à criticidade em relação ao tema crise hídrica. Para tanto, elegemos categorias formuladas a partir das hipóteses de informatividade prévia dos alunos e das hipóteses de informatividade posterior ao desenvolvimento da sequência didática, por meio das informações contidas nos artigos de divulgação científica utilizados nas atividades e, principalmente, pelas informações dadas pelos alunos em suas produções textuais.

A discussão se fundou em bases epistemológicas como as teorias filosóficas de Edgar Morin e Paulo Freire. A fase de interpretação das informações coletadas foi determinada pelas reflexões constituídas a partir da análise do material, tomando o referencial teórico e o objetivo da pesquisa como elementos norteadores.

A fim de desenvolver um trabalho interdisciplinar, buscando promover a união dos saberes e o pensamento complexo, as atividades foram desenvolvidas pelas professoras de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa, Márcia Vieira, Marli Guedes e Vanusa Borges de Aguiar, respectivamente.

A primeira atividade consistiu em uma produção de texto para observação do conhecimento prévio dos alunos sobre o tema “Crise hídrica: cadê a minha água?”, depois, foram desenvolvidas várias atividades de leitura a partir dos artigos de divulgação científica da Revista *Superinteressante* de setembro de 2014 e abril de 2015.

Todas as atividades foram desenvolvidas de forma continuada nas aulas dessas disciplinas, com o objetivo de promover a aprendizagem dos conteúdos das áreas de forma interdisciplinar e a leitura crítica a partir dos textos de divulgação científica propostos. Foram realizadas atividades individuais e coletivas, sempre com a mediação das professoras.

Ao final, para verificar se houve aprendizagem dos conteúdos e ampliação da informatividade dos alunos, bem como da criticidade em relação ao tema abordado nos textos de divulgação científica trabalhados, foi aplicada uma nova

proposta de produção de texto e comparada com a anterior, para análise de resultados.

3.2 Contexto da pesquisa

A UMEF Professor Elson José de Souza está localizada no bairro Jaburuna, no município de Vila Velha - ES. A unidade de ensino está inserida em um contexto social complexo, recebe muitos alunos cujas famílias estão desestruturadas pelo uso e tráfico de drogas, cujos membros têm baixa escolaridade e baixo poder aquisitivo. A escola possui uma boa estrutura física e um quadro de professores efetivos em maioria.

Com aproximadamente 500 alunos, a escola trabalha com turmas do 4º ao 9º ano. O turno vespertino atende alunos do 4º ao 6º ano, sendo quatro turmas de 6º ano. Grande parte dessa clientela apresenta muita dificuldade em relação às habilidades de leitura, escrita e matemática. Essas dificuldades, geralmente estão relacionadas à desestruturação familiar, problemas de saúde e também à falta de interesse e perspectivas dos alunos. Alguns projetos de reforço já foram realizados na escola, porém, sem muito sucesso, pois partem de decisões políticas, sem a efetiva participação e planejamento da equipe envolvida na realidade da escola.

O 6º ano D, do turno vespertino, turma escolhida para a execução da sequência didática, tem 30 alunos matriculados, mas apenas 26 que efetivamente frequentavam as aulas, 4 alunos evadiram (deixaram de frequentar as aulas, mas não pediram transferência). Um dos alunos tem baixa visão e é acompanhado pela professora Annelize Rimolo, especialista em deficiência visual. Dos 26 alunos, 20 fizeram as duas produções de texto, 6 deixaram de fazer parte do *corpus* por terem faltado em um dos dias das produções.

A sequência didática foi posta em prática no mês de outubro de 2015, em um período muito conturbado da escola, com vários professores de licença médica, inclusive professores envolvidos na pesquisa.

3.3 Planejamento individual

A sequência didática foi planejada a partir do tema “Crise hídrica: cadê a minha água?”, abordada nos artigos de divulgação científica veiculados nas revistas *Superinteressante* de setembro de 2014 e abril de 2015. De acordo com Almeida (2014) no ano de 2014 o Brasil iniciava uma crise hídrica sem precedentes em sua história, particularmente a Região Sudeste e o Estado de São Paulo. Os artigos das revistas foram reproduzidos de modo fiel à versão original, com cópias coloridas, para que não perdessem as características das cores, tabelas, infográficos e legendas.

As atividades foram planejadas para serem desenvolvidas de acordo com a ordem do horário das aulas da turma. Conforme a ordem das aulas das disciplinas de Ciências, Matemática e Língua Portuguesa as atividades propostas aconteceriam, sem uma divisão de atividades por disciplina, mas atividades propostas nas três disciplinas, como um ensaio da união de saberes, proposta por Morin (2014).

A sequência didática foi planejada⁴ com doze aulas: três de Ciências, quatro de Matemática e cinco de Língua Portuguesa. Apresentamos uma estrutura de objetivos, recursos, atividades e conteúdos. Os conteúdos, de acordo com a proposta de Zabala (1998), são todas as capacidades que possam promover o desenvolvimento do aluno. De acordo com seus objetivos, o professor poderá avaliar uma ou outra capacidade específica. Um planejamento que contemple os conteúdos conceituais (aprender a saber), procedimentais (aprender a fazer) e atitudinais (aprender a ser) possibilitam a visão do quanto se pode ensinar e aprender por meio de um atividade.

⁴ Este planejamento foi feito individualmente, apenas por mim, professora de Língua Portuguesa.

AULA 1 CIÊNCIAS	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar o tema e a metodologia da sequência didática; 2. Fazer diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema por meio de produção de texto escrito; 3. Iniciar a leitura e análise do texto Por que está faltando água? (anexo 1). 	
<p>Recursos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cópias das propostas de produção de texto (Apêndice); 2. Cópias do artigo Por que está faltando água? (Anexo 1). 	
ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do tema “Crise hídrica: Cadê a minha água?” <ul style="list-style-type: none"> • Expor aos alunos o tema, as disciplinas e professores envolvidos, e a metodologia da sequência didática. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber quais são as fontes de água; • Saber quais são as causas da falta de água. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar; • Saber formular e responder às perguntas. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso.
<ol style="list-style-type: none"> 2. Produção de texto sobre a pergunta “Cadê a minha água?” <ul style="list-style-type: none"> • Entregar as folhas da proposta de produção de texto (Apêndice) e pedir que os alunos respondam, individualmente, às perguntas propostas. 	

<p>3. Leitura do artigo Por que está faltando água?</p> <ul style="list-style-type: none">• Levar os alunos a observarem o <i>design</i> das páginas, as cores, as formas, a organização do texto.• Indicar a direção dos textos (início, meio e fim, diante dos desenhos e gráficos da revista), sobre a presença infográficos etc.	
--	--

AULA 2 MATEMÁTICA

Objetivos

1. Trabalhar os dados numéricos e suas disposições em tabelas e gráficos por meio do artigo **Por que está faltando água?**;
2. Destacar a importância da disposição dos elementos verbais e não verbais para a informatividade do texto.

Recursos

1. Cópias do artigo **Por que está faltando água?** (Anexo 1).

ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Leitura do artigo Por que está faltando água? com ênfase nos números, gráficos, tabelas e legendas do texto. • Fazer a leitura do artigo de forma dialogada, isto é, fazendo pausas para perguntas e esclarecimentos para trazer à tona os conhecimentos prévios dos alunos, sanar dúvida e possibilitar a aquisição de novos conceitos. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber o que são infográficos e tabelas e legendas; • Saber o que são elementos verbais e não verbais. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar infográficos, tabelas e legendas. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso.

AULA 3
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Identificar os meios em são veiculados os artigos de divulgação científica;
2. Diferenciar os elementos verbais e não verbais do texto.

Recursos

2. Exemplares de diversos tipos de revista (moda, culinária, esporte, divulgação científica etc.).

ATIVIDADES

1. Identificação dos artigos de divulgação e dos veículos em que são publicados.
- Levar os alunos a se organizarem em grupos. Entregar a cada grupo algumas revistas diversas as quais eles deverão analisar e distinguir as que são de divulgação científica e as que não são.
 - Propor aos grupos que apontem exemplos de linguagem verbal e não verbal nas revistas. Cada grupo deverá escolher ou criar uma frase sobre o tema “Crise hídrica” e apresentá-la nas

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber o que são gráficos, tabelas e legendas;
- Saber o que são elementos verbais e não verbais;
- Saber o que é ciência e cientista;
- Saber o que é jornalismo e jornalista.

Procedimentais

- Saber ler e escanear um texto;
- Saber distinguir o artigo de divulgação científica de outros gêneros textuais.

Atitudinais

- Saber ser participativo e

linguagens verbal e não verbal.	respeitoso; • Saber ser cooperativo e compartilhar materiais.
---------------------------------	--

AULA 4 CIÊNCIAS	
<p>Objetivos</p> <p>1. Trabalhar os aspectos científicos do artigo Por que está faltando água?;</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias do artigo Por que está faltando água? (Anexo 1);</p> <p>2. Dicionários.</p> <p style="padding-left: 40px;">1.</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Identificação e pesquisa de significados dos termos do artigo Por que está faltando água? que os alunos não conheçam como: aquíferos, lençóis freáticos, chorume etc.</p>	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber o que são mananciais. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar o texto; • Saber escrever/copiar conceitos; • Saber pesquisar palavras em dicionário. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser cooperativo.

AULA 5
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Trabalhar as noções de causa, consequência e solução a partir do artigo **Cadê minha água?** (Anexo 2).

Recursos

1. Cópias do artigo **Cadê minha água?** (Anexo 2).
2. Materiais para confecção de cartazes e maquetes (cartolinas, pincéis, tinta, sucata, etc.)

ATIVIDADES

1. Leitura do texto “Cadê minha água?”
- Organizar a turma em 6 grupos. Cada grupo lerá uma das 6 soluções para o problema de abastecimento de água propostas no artigo **Cadê a minha água?**
 - Propor aos alunos que cada grupo prepare para a turma uma apresentação do problema e da respectiva solução estudados no texto **Cadê a minha água?**

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber o que é causa, consequência e solução.

Procedimentais

- Saber ler e interpretar o texto;
- Saber relacionar as noções de causa, consequência e solução ao problema da crise hídrica.

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso;
- Saber ser cooperativo;
- Saber ser organizado e responsável.

AULA 6 CIÊNCIAS	
<p>Objetivo</p> <p>2. Trabalhar as causas do problema de abastecimento de água e as possíveis soluções.</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias dos artigos Por que está faltando água? e Cadê minha água? (Anexos 1 e 2);</p> <p>2. Material produzido pelos alunos na aula anterior.</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Apresentação dos grupos sobre o texto “Cadê minha água?”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos grupos sobre cada uma das causas e respectivas soluções para a falta de água. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber as causas, consequências e soluções para a crise hídrica; <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber explicar os problemas e as propostas de solução para a crise hídrica; • Saber utilizar o material confeccionado relacionando-o ao tema da apresentação. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado;

	<ul style="list-style-type: none">• Saber ser cooperativo.
--	--

**AULA 7
MATEMÁTICA**

Objetivo

1. Trabalhar o conteúdo de porcentagem.

Recursos

1. Cópias dos artigos **Por que está faltando água?** e **Cadê minha água?** (Anexos 1 e 2);
2. Cópias das atividades sobre porcentagem.

ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Resolução das questões sobre porcentagem. <ul style="list-style-type: none"> • Propor a resolução das questões em duplas. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber porcentagem <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber somar, diminuir, multiplicar e dividir; • Saber resolver questões de porcentagem; • Saber relacionar os percentuais de água aos problemas da crise hídrica; <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado;

	<ul style="list-style-type: none">• Saber ser cooperativo.
--	--

AULA 8 MATEMÁTICA	
<p>Objetivo</p> <p>2. Trabalhar o conteúdo de porcentagem.</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias dos artigos Por que está faltando água? e Cadê minha água? (Anexos 1 e 2);</p> <p>2. Cópias das atividades sobre porcentagem resolvidas na aula anterior.</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Correção das questões sobre porcentagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer a correção das questões na lousa. Propor que as duplas acompanhem questionando e sanando as dúvidas. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber porcentagem <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber somar, diminuir, multiplicar e dividir; • Saber resolver questões de porcentagem; • Saber relacionar os percentuais de água aos problemas da crise hídrica. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado.

AULA 9
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivo

1. Trabalhar a questão da desigualdade social na distribuição da água.

Recursos

1. Cópias do artigo **Por que está faltando água?** (Anexo 1).

ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Leitura dos trechos: “As pessoas não são prioridade”; “A distribuição é desigual” e “Alternativas” do artigo Por que está faltando água?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ler os trechos do artigo de forma dialogada visando à reflexão sobre a desigualdade na distribuição da água. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber porcentagem; • Saber as regiões brasileiras; • Saber o que é desigualdade; • Saber o que é corrupção <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber identificar a realidade vivenciada e relacioná-la a alguma das realidades postas no artigo. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser solidário com as pessoas afetadas pela crise hídrica; • Saber ser inconformado e indignar-se com a situação de

	desigualdade na distribuição de água no Brasil.
--	---

AULA 10 MATEMÁTICA	
<p>Objetivo</p> <p>1. Trabalhar a questão da desigualdade social na distribuição da água.</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias do artigo Cadê a minha água? (Anexo 2).</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Leitura do artigo Cadê minha água?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar a turma em grupos. Propor que os grupos destaquem trechos que expressem a desigualdade em relação ao abastecimento de água no país. • Promover uma reflexão sobre as causas, as consequências e as soluções para essa desigualdade. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber as causas, consequências e soluções para a crise hídrica. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber comparar as informações do texto Por que está faltando água? com as informações do texto Cadê a minha água? no que diz respeito à desigualdade na distribuição da água e as propostas de solução. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado; • Saber ser cooperativo.

AULA 11
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivo

1. Avaliar a participação e os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a sequência didática.

Recursos

1. Cópias da proposta de produção de texto (Apêndice).

ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Produção de texto sobre a participação e conhecimentos adquiridos durante a sequência didática. <ul style="list-style-type: none"> • Propor a produção de texto individual sobre as questões levantadas na primeira aula da sequência didática e para a autoavaliação dos alunos sobre participação nas atividades. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber quais são as fontes de água; • Saber as causas da falta de água. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar; • Saber escrever e responder às perguntas. <p>Atitudinais</p> <p>Saber ser participativo e respeitoso</p>

**AULA 12
MATEMÁTICA**

Objetivos

1. Avaliar a sequência didática;
2. Organizar uma pequena exposição dos trabalhos desenvolvidos na sequência didática para a comunidade escolar.

Recursos

1. Cópias dos artigos **Por que está faltando água?** e **Cadê minha água?** (Anexos 1 e 2);
2. Materiais confeccionados pelos alunos durante a sequência didática;
3. Mural, painel e mesa para exposição do material confeccionado;
4. Cartolinas, pincéis, fitas adesivas etc.

ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Organizar uma pequena exposição dos trabalhos desenvolvidos na sequência didática para a comunidade escolar.</p> <p>• Organizar uma pequena exposição dos trabalhos desenvolvidos na sequência didática para a comunidade escolar.</p>	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber o que é crise hídrica; • Saber as causas, consequências e soluções para a crise hídrica. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber explicar os problemas e as propostas de solução para a crise hídrica; • Saber utilizar o material confeccionado relacionando-o ao tema da apresentação.

	<p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado; • Saber ser cooperativo.
--	--

3.4 Validação com os pares

A validação da sequência didática ocorreu no mês de setembro de 2015, em reunião da qual participaram três professoras: Márcia Vieira, de Ciências, Marli Guedes, de Matemática, e Vanusa Borges de Aguiar, de Língua Portuguesa.

Primeiro, apresentamos os artigos de divulgação científica (anexos 1 e 2) às professoras Márcia Vieira e Marli Guedes, e também nossa intenção de trabalhar uma sequência didática interdisciplinar sobre a crise hídrica. A princípio, as professoras de Ciências e Matemática, respectivamente, demonstraram interesse pelos textos e pelo trabalho interdisciplinar. Mas, depois de ler os textos com mais cuidado, a professora Mali Guedes disse que os aspectos concernentes à Matemática, que são importantes nos artigos, não seriam tão bem explorados em uma turma de sexto ano. Para a abordagem desses aspectos dos textos, as turmas dos anos finais do ciclo do fundamental seriam mais apropriadas. Ela se dispôs trabalhar apenas com o artigo “Cadê minha água?” e explorar a crítica ao desperdício de água. A sequência didática foi adaptada para um trabalho mais produtivo da professora de matemática, de acordo com as sugestões feitas por ela. Por isso, foi retirada a proposta de resolução de problemas de porcentagem a serem elaborados a partir dos textos de divulgação científica. Além disso, a introdução aos estudos de porcentagem seria feita a partir das necessidades de leitura do texto, visto que esse conteúdo já vem sendo explorado desde o 5º ano.

Na escola pesquisada, no turno vespertino, há apenas turmas do quarto ao sexto ano do ensino fundamental, o que impossibilitou, nesta primeira experiência, o trabalho com turmas mais maduras.

As professoras observaram que a sequência didática contemplava um número excessivo de atividades para 12 aulas e sugeriram a diminuição, já que os alunos de 6º ano precisam de mais tempo para desenvolver as atividades. Foram retiradas do projeto da sequência didática as atividades com outras revistas de divulgação científica e a confecção de mural.

O artigo “Por que está faltando água?” (anexo 1), foi reproduzido em cópia colorida, sendo uma cópia para cada dupla de alunos. Já o artigo “Cadê minha água?” (anexo 2), foi reproduzido em preto e branco para cada aluno, individualmente. A professora Annelize Rimolo, profissional efetiva da escola, especializada em deficiência visual, fez um primoroso trabalho de ampliação dos artigos de divulgação científica para um dos alunos da turma, que tem baixa visão.

O quadro a seguir é o resultado da reformulação da sequência didática de acordo com o planejamento feito com as professoras envolvidas.

AULA 1 CIÊNCIAS	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar o tema e a metodologia da sequência didática; 2. Fazer diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema por meio de produção de texto escrito. 	
<p>Recursos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cópias das propostas de produção de texto (Apêndice). 	
ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação do tema “Crise hídrica: Cadê a minha água?” <ul style="list-style-type: none"> • Expor aos alunos o tema, as disciplinas e professores envolvidos, e a metodologia da sequência didática. 	<p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso. • Saber ser sincero. <p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber quais são as fontes de água. • Saber as causas da falta de água. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar; • Saber escrever e responder às perguntas
<ol style="list-style-type: none"> 2. Produção de texto sobre a pergunta “Cadê a minha água?” <ul style="list-style-type: none"> • Entregar as folhas da proposta de produção de texto (Apêndice) e pedir que os alunos respondam, individualmente, às perguntas propostas. 	

**AULA 2
MATEMÁTICA**

Objetivos

1. Fazer a leitura do artigo **Por que está faltando água?**(Anexo 1);
2. Trabalhar os dados numéricos e suas disposições em tabelas e infográficos por meio do artigo **Por que está faltando água?**;

Recursos

1. Cópias do artigo **Por que está faltando água?** (Anexo 1).

ATIVIDADES

1. Leitura do artigo **Por que está faltando água?** com ênfase nos números, infográficos, tabelas e legendas do texto.
 - Fazer a leitura do artigo de forma dialogada, isto é, fazendo pausas para perguntas e esclarecimentos para trazer à tona os conhecimentos prévios dos alunos, sanar dúvida e possibilitar a aquisição de novos conceitos.

CONTEÚDOS

Conceituais

- Saber o que são gráficos e tabelas;
- Saber o que são elementos verbais e não verbais.

Procedimentais

- Saber ler e interpretar o texto;

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso.

AULA 3
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Analisar o texto **Por que está faltando água?** (anexo 1), destacando principalmente os elementos verbais e não verbais do texto.

Recursos

1. Cópias do artigo **Por que está faltando água?** (Anexo 1).

ATIVIDADES

1. Leitura e análise do artigo **Por que está faltando água?**
 - Levar os alunos a observarem o *design* das páginas, as cores, as formas, a organização do texto.
 - Indicar a direção dos textos (início, meio e fim, diante dos desenhos, legendas e infográficos da revista).

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber o que são infográficos e tabelas e legendas;
- Saber o que são elementos verbais e não verbais.

Procedimentais

- Saber ler e interpretar os infográficos, tabelas e legendas do texto.

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso.

AULA 4 CIÊNCIAS	
<p>Objetivos</p> <p>1. Trabalhar os aspectos científicos do artigo Por que está faltando água?;</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias do artigo Por que está faltando água? (Anexo 1);</p> <p>2. Dicionários.</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>1. Identificação e pesquisa de significados dos termos do artigo Por que está faltando água? que os alunos não conheçam como: aquíferos, lençóis freáticos, chorume, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar os conceitos de mananciais, fontes de água potável e o percurso da água até as casas da população urbana. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber o que são infográficos e tabelas; • Saber o que são elementos verbais e não verbais. • Saber o que é ciência e cientista; • Saber o que é jornalismo e jornalista. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar o texto; • Saber distinguir o artigo de divulgação científica de outros gêneros textuais; <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso.

	<ul style="list-style-type: none">• Saber ser generoso e compartilhar materiais.
--	--

AULA 5
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Trabalhar as noções de causa, consequência e solução a partir do artigo **Cadê minha água?** (Anexo 2).

Recursos

2. Cópias do artigo **Cadê minha água?** (Anexo 2).

ATIVIDADES

1. Leitura do texto **Cadê minha água?**
 - Organizar a turma em 6 grupos. Cada grupo lerá uma das 6 soluções para o problema de abastecimento de água propostas no artigo **Cadê a minha água?**
 - Propor aos alunos que cada grupo prepare para a turma uma apresentação do problema e da respectiva solução estudados no texto **Cadê a minha água?**

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber o que é causa, consequência e solução.

Procedimentais

- Saber ler e interpretar o texto;
- Saber relacionar as noções de causa, consequência e solução ao problema da crise hídrica.

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso;
- Saber ser cooperativo;
- Saber ser organizado e responsável.

AULA 6 CIÊNCIAS	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabalhar as noções de causa, consequência e solução a partir do artigo Cadê minha água? (Anexo 2). 	
<p>Recursos</p> <ol style="list-style-type: none"> Cópias do artigo Cadê minha água? (Anexo 2). Materiais para confecção de cartazes e maquetes (cartolinas, pincéis, tinta, sucata etc.). 	
ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<ol style="list-style-type: none"> Preparação para a apresentação dos problemas e soluções propostos no texto Cadê minha água? <ul style="list-style-type: none"> Propor aos alunos que cada grupo prepare para a turma uma apresentação do problema e da respectiva solução estudados no texto Cadê a minha água? Sugerir a confecção de cartazes e/ou maquetes, elaboração de peça teatral ou música para a apresentação do problema de abastecimento de água e sua respectiva solução. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> Saber o que é causa, consequência e solução. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> Saber ler e interpretar o texto; Saber relacionar as noções de causa, consequência e solução ao problema da crise hídrica. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> Saber ser participativo e respeitoso; Saber ser cooperativo; Saber ser organizado e responsável.

AULA 7 MATEMÁTICA	
<p>Objetivos</p> <p>1. Analisar o artigo Cadê minha água?(Anexo 2), considerando principalmente as informações numéricas presentes no texto.</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias do artigo Cadê minha água? (Anexo 2). 2. Fitas métricas, embalagens de produtos como óleo de soja, leite etc.</p>	
ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<p>1. Leitura do texto “Cadê minha água?” com ênfase nas informações numéricas do texto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fazer a leitura do artigo de forma dialogada, isto é, fazendo pausas para perguntas e esclarecimentos sobre as informações numéricas como l/s, mm, m² etc. • Indicar por meio das embalagens de produtos como leite e óleo, as medidas de litros e mililitros; utilizar fitas métricas e trenas para medir a sala de aula e trabalhar o metro e o milímetro. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber o que são medidas de comprimento e de volume. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber relacionar o tipo de medida aos produtos das embalagens. • Saber relacionar os volumes de água às situações específicas da crise hídrica. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado; • Saber ser cooperativo.

AULA 8 MATEMÁTICA	
Objetivos	
1. Trabalhar as noções de porcentagem.	
Recursos	
1. Cópias dos artigos Por que está faltando água? e Cadê minha água? (Anexos 1 e 2);	
ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<p>1. Observação do texto em relação às informações que envolvem porcentagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propor, em dupla, a observação e o estabelecimento da relação da quantidade de água gasta e/ou desperdiçada por cada grupo e/ou regiões relacionados nos textos. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber porcentagem. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber somar, diminuir, multiplicar e dividir; • Saber relacionar os percentuais de água aos problemas da crise hídrica. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser responsável e organizado; • Saber ser cooperativo.

AULA 9
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Apresentar as soluções para o problema do abastecimento de água propostas nos artigos.

Recursos

1. Cópias dos artigos **Por que está faltando água?** e **Cadê minha água?** (Anexos 1 e 2);
2. Materiais confeccionados pelos alunos (cartazes, maquetes etc.).

ATIVIDADES

1. Apresentação dos grupos sobre o texto "**Cadê minha água?**"
- Promover a apresentação dos grupos sobre cada uma das causas e respectivas soluções para a falta de água.

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber as causas, consequências e soluções para a crise hídrica;

Procedimentais

- Saber explicar os problemas e as propostas de solução para a crise hídrica;
- Saber utilizar o material confeccionado, relacionando-o ao tema da apresentação.

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso;
- Saber ser responsável e organizado;
- Saber ser cooperativo.

AULA 10
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivo

1. Trabalhar a questão da desigualdade social na distribuição da água.

Recursos

1. Cópias do artigo **Por que está faltando água?** (Anexo 1).

ATIVIDADES	CONTEÚDOS
<p>1. Leitura dos trechos: “As pessoas não são prioridade”; “A distribuição é desigual” e “Alternativas”, do artigo Por que está faltando água?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ler os trechos do artigo de forma dialogada visando à reflexão sobre a desigualdade na distribuição da água. 	<p>Conteúdos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber as regiões brasileiras; • Saber o que é desigualdade; • Saber o que é corrupção. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber identificar a realidade vivenciada e relacioná-la a alguma das realidades postas no artigo. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso; • Saber ser solidário com as pessoas afetadas pela crise hídrica; • Saber ser inconformado e indignar-se com a situação de desigualdade na distribuição de água no Brasil.

AULA 11
LÍNGUA PORTUGUESA

Objetivos

1. Trabalhar a questão da desigualdade social na distribuição da água.

Recursos

1. Cópias do artigo **Cadê a minha água?** (Anexo 2).

ATIVIDADES

1. Leitura do artigo **Cadê minha água?**
 - Organizar a turma em grupos. Propor que os grupos destaquem trechos que expressem a desigualdade em relação ao abastecimento de água no país. Promover uma reflexão sobre as causas, as consequências e as soluções para essa desigualdade

CONTEÚDOS**Conceituais**

- Saber as causas, consequências e soluções para a crise hídrica.

Procedimentais

- Saber comparar as informações do texto **Por que está faltando água?** com as informações do texto **Cadê a minha água?** no que diz respeito à desigualdade na distribuição da água e as propostas de solução.

Atitudinais

- Saber ser participativo e respeitoso;
- Saber ser responsável e organizado;
- Saber ser cooperativo.

AULA 12 MATEMÁTICA	
<p>Objetivo</p> <p>2. Avaliar a informatividade e criticidade adquiridas pelos alunos durante a sequência didática.</p>	
<p>Recursos</p> <p>1. Cópias da proposta de produção de texto (Apêndice).</p>	
ATIVIDADE	CONTEÚDOS
<p>2. Produção de texto sobre a participação e conhecimentos adquiridos durante a sequência didática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propor a produção de texto individual sobre as questões levantadas na primeira aula da sequência didática. 	<p>Conceituais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber quais são as fontes de água; • Saber as causas da falta de água. <p>Procedimentais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ler e interpretar; • Saber escrever e responder às perguntas. <p>Atitudinais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saber ser participativo e respeitoso.

3.5 Execução da sequência didática

Planejamos a sequência didática de modo que o desenvolvimento das atividades ocorresse em uma semana, com cinco aulas de Língua portuguesa, quatro de Matemática e três de Ciências, mas, em virtude das licenças médicas, acabamos por desenvolver três de Matemática, seis de Língua Portuguesa e três de Ciências, como estão descritas a seguir:

AULA 1 CIÊNCIAS

O tema “Crise hídrica: cadê a minha água” foi apresentado à turma. Os alunos não tiveram nenhuma dificuldade em relação à temática, já que este assunto, além de ser parte do cotidiano, tem sido tratado através de outros projetos que vêm sendo desenvolvidos na escola. Os estudantes demonstraram mais curiosidade em relação às atividades que seriam desenvolvidas, se valeria nota e quais professores/disciplinas participariam. Tudo foi sendo respondido pela professora Márcia Vieira. Porém, esta aula foi diversas vezes interrompida, pois a pedagoga precisava dar recados e resolver questões sobre o final do trimestre (entrega de resultados, alunos em recuperação etc). Os alunos receberam a folha de produção de texto (Apêndice) e começaram a desenvolver a proposta individualmente. Ao conversar com a professora Márcia após a aula, percebi que eles foram orientados por ela a escreverem de acordo com os conhecimentos adquiridos durante as suas aulas de ciências e também de acordo com os conhecimentos adquiridos por meio das palestras que aconteceram na escola e foram proferidas por técnicos da companhia de saneamento CESAN.



Figura 1: Professora de Ciências Márcia Vieira e alunos 6º do D.⁵

AULA 2 MATEMÁTICA

Os alunos continuaram a produção de texto individualmente, sob a orientação da professora Marli Guedes.⁶

⁵ As fotos desta sequência didática foram feitas pela professora Annelise Rimolo.

⁶ Devido às várias interrupções da aula os alunos não conseguiram concluir as produções na aula de Ciências.

AULA 3 LÍNGUA PORTUGUESA

O artigo “Por que está faltando água?” foi lido de forma dialogada, com pausas para explicações. Os aspectos não verbais, como infográficos, foram destacados e explicados durante esta aula. Como o texto apresentava muitos índices estatísticos e gráficos, fomos ao quadro algumas vezes explicar essas informações numéricas. A participação de alguns alunos em particular, demonstrou que eles eram mais hábeis com números. Os demais, à medida que explicávamos, faziam gestos positivos, demonstrando que estavam entendendo.



Figura 2: Professora Vanusa B. Aguiar explicando ao aluno com baixa visão.



Figura 3: Professora Vanusa explicando dados estatísticos e porcentagens do texto.

AULA 4 CIÊNCIAS

A professora Márcia Vieira continuou trabalhando o texto “Por que está faltando água?” e perguntou aos alunos se havia nele alguma palavra que eles não conheciam ou quais seriam as palavras incomuns para eles; escreveu as palavras *aquíferos*, *oásis submersos*, *lençóis freáticos* e *chorume* no quadro e perguntou se eles sabiam o que significavam. Alguns alunos explicaram o que achavam que significavam as palavras. Depois a professora distribuiu os dicionários para que os estudantes, em dupla, fizessem a pesquisa. Contudo, infelizmente os dicionários⁷ não contemplavam esses verbetes⁸. A professora utilizou-se de dicionário maior em que constavam os verbetes e passou os conceitos no quadro, apresentando em seguida a explanação de que todos os verbetes diziam respeito ao mesmo campo semântico que água. Todavia, o verbete *chorume* indica água imprópria para consumo e, em alguns casos, água contaminada e ácida, por conter compostos orgânicos de matéria em decomposição.

AULA 5 LÍNGUA PORTUGUESA

Leitura do artigo “Cadê minha água?”. Primeiramente, procedemos a uma leitura das imagens e subtítulos do texto com toda a turma. Depois, os alunos foram organizados em seis grupos. Cada grupo, de quatro ou cinco alunos, ficou responsável por uma das seis causas da falta de água e pela respectiva solução

⁷ Minidicionários da biblioteca da escola, de editoras e autores diversos.

⁸ Ficamos surpresas com fato de os dicionários comuns utilizados pelos alunos não conterem as palavras. Cometemos uma falha por não termos tido o cuidado de conferir as palavras nos dicionários com antecedência.

apontada pelo artigo. A proposta de trabalho para os alunos foi a leitura dialogada do grupo e a preparação da apresentação do problema e da solução para a turma.



Figura 4: Formação dos grupos para leitura do texto de divulgação científica.

AULA 6 CIÊNCIAS

Dando continuidade ao trabalho em grupo, os alunos se reuniram e confeccionaram cartazes e maquetes para a apresentação das causas e das soluções para a falta de água propostas no artigo. Foram colocados à disposição dos alunos os materiais de que eles precisavam para a confecção dos cartazes e maquetes. Um dos grupos solicitou isopor para a montagem de uma maquete, mas a professora Márcia Vieira explicou que esse material é prejudicial ao meio ambiente, por isso preferimos a reutilização de materiais (sucatas). Durante a confecção dos cartazes os grupos cometeram alguns equívocos em relação à mensagem que deveriam passar, por vezes na forma (problemas com coesão e ortografia) ou no conteúdo (restringindo ou ampliando a informação), o que,

através da mediação da professora foi sendo esclarecido e adequado. Alguns alunos desenharam muito bem, outros formavam frases e pequenos textos para a confecção dos cartazes.



Figura 5: Aluno desenhando conta-gotas de água (sistema de gotejamento) para apresentação.



Figura 6: Reunião e preparação dos grupos para as apresentações dos trabalhos.

AULA 7 MATEMÁTICA

A professora Marli Guedes fez uma leitura dialogada do texto “Cadê a minha água?”, dando ênfase às informações relacionadas à quantidade de água desperdiçada e ao valor gasto para cada solução apresentada no artigo. Na discussão dos números, os alunos se manifestaram surpresos com os gastos para a recuperação de mananciais e com a demora da conclusão desses projetos. A professora ratificou que, apesar de o texto abordar especialmente a crise hídrica no estado de São Paulo, as informações são válidas para o nosso estado. Os alunos disseram que no Espírito Santo também há rios poluídos e quase secos. Também comentaram que, muitas vezes, as tubulações de água ficam vazando por horas e até dias, nas ruas, sem que a companhia de saneamento tome providências.

AULA 8 MATEMÁTICA

A leitura dialogada teve continuidade com foco nas providências e soluções indicadas no artigo. A professora ressaltou que é necessário que a sociedade se mobilize, pois a crise hídrica é grave. Os alunos participaram bastante, expressando oralmente suas opiniões, principalmente de que é preciso consertar as tubulações e reaproveitar a água das chuvas.

AULA 9 LÍNGUA PORTUGUESA

Os grupos fizeram a apresentação oral sobre os problemas e as soluções para a crise hídrica propostos no artigo “Cadê minha água?”. Alguns grupos já estavam preparados com cartazes e maquetes prontas, enquanto outros ainda estavam terminando. Dois grupos apresentaram maquetes e os outros três apresentaram cartazes. Um dos grupos não apresentou; os alunos disseram que perderam o cartaz e não quiseram apresentar apenas oralmente. Desde o início este grupo mostrou que estava disperso. Por várias vezes conversei com os alunos, ofereci material, expliquei, mas eles estavam muito desanimados. Os outros grupos demonstraram muito interesse e capricho, embora os alunos estivessem muito tímidos para a apresentação oral, provavelmente por falta de hábito. Durante as explicações dos alunos, nós mediamos suas falas com perguntas que os levaram a debater sobre o que haviam estudado. Eles corresponderam com observações pertinentes ao contexto geral da crise hídrica e aos problemas e soluções apresentados.



Figura 7: Apresentação do grupo que falou sobre problemas nas tubulações.



Figura 8: Apresentação do grupo sobre armazenamento de água da chuva.

AULA 10 LÍNGUA PORTUGUESA

O artigo “Por que está faltando água?” foi retomado e, a partir dele, propomos a leitura dialogada das seções “As pessoas não são prioridade”, “A distribuição é desigual” e “Alternativas”. A abordagem dessas seções do texto foi feita de forma dialogada. Os alunos ouviram com atenção, mas não participaram tanto quanto das aulas anteriores. Acreditamos que isso ocorreu pelo fato de as informações serem novas para eles. Essas seções relacionavam os aspectos ambientais e político-sociais da crise hídrica.

AULA 11 LÍNGUA PORTUGUESA

A desigualdade na distribuição da água foi abordada por meio do texto “Cadê minha água?”. Alguns trechos foram lidos novamente e colocamos diante dos alunos a relação entre as regiões brasileiras mais desenvolvidas e menos desenvolvidas com relação à distribuição de água. Alguns alunos falaram sobre a seca no Nordeste e que muitas pessoas saem do estado da Bahia para o Espírito Santo para trabalhar. Outros se identificaram com a situação e relataram que seus pais e/ou avós vieram da Bahia para o Espírito Santo.

AULA 12 LÍNGUA PORTUGUESA

As folhas com a proposta de produção de texto (Apêndice) foram distribuídas e os alunos realizaram a tarefa de forma individual. Não houve nenhuma conversa ou explicação. Eles produziram os textos e, na medida em que iam terminando, entregavam.



Figura 9: Textos produzidos pelos alunos

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A abordagem pedagógica dos dados foi realizada a partir do material coletado por meio da análise comparativa dos textos produzidos pelos alunos no início e no final da sequência didática.

Partimos do pressuposto de que o tema da crise hídrica, apesar de ser muito debatido pela sociedade de modo geral e explorado nas escolas, é tratado, geralmente, de forma superficial, sem o aprofundamento científico e a discussão social necessária. A exploração e a utilização dos recursos hídricos no mundo e, especificamente, no Brasil, refletem as desigualdades sociais existentes. “Quem atua sobre os homens para, doutrinando-os, adaptá-los cada vez mais à realidade que deve permanecer intocada, são os dominadores” (FREIRE, 2005, p. 98).

Uma educação libertadora não pode reduzir as discussões sobre a crise hídrica aos velhos jargões das empresas de abastecimento ou da mídia. Para Freire (2005) “o que há de se fazer é propor aos oprimidos os *slogans* dos opressores, como problema, proporcionando-se, assim, a sua expulsão de ‘dentro’ dos oprimidos” (FREIRE, 2005, p. 99).

Ao invés de repetir os imperativos dos anúncios que apelam para que a população economize água, as aulas das diversas disciplinas devem promover um debate mais científico e político sobre a crise hídrica, ampliando as informações dos alunos sobre a escassez de água e as propostas viáveis para a solução do problema.

Para demonstrarmos, de modo prático, os resultados da proposta desenvolvida, apresentamos a análise do letramento científico de um dos alunos do 6º ano D. O critério para a escolha desse aluno foi a sua intensa participação durante toda a sequência didática.

Quadro 1: Análise das categorias de letramento científico desenvolvidas por um aluno durante a sequência didática.⁹

Episódios de falas colhidas nos debates entre os alunos e trechos dos textos produzidos por um dos alunos participantes.		
Categorias da alfabetização científica	1ª Produção de texto Início da sequência didática	2ª Produção de texto Apresentação de trabalho
Identificação das causas da falta de água	O aluno atribuiu a falta de água	O aluno atribuiu a falta de água
	<p>No texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a “certa parte do povo que parece não ligar para o meio ambiente”; • ao fato de jogarem lixo e esgoto nos rios, lagos e nascentes; • ao fato de a agricultura destruir as florestas e conseqüentemente acabar com as nascentes. 	<p>No texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ao desperdício e falta de consciência dos responsáveis pela indústria e pela agricultura; • à ganância dos proprietários das indústrias e agricultores; • à poluição de rios como o Tietê em São Paulo; • ao desvio de dinheiro e atraso nas obras.
	<p>Nos debates:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a algumas pessoas que desperdiçam. 	<p>Nos debates:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ao fato de as pessoas não reutilizarem a água das chuvas e não construírem cisternas.
Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno observa o 	<ul style="list-style-type: none"> • O aluno participou de todas

⁹ Foram feitas anotações das falas ao longo das aulas da sequência didática.

	<p>comportamento das pessoas e conclui que não é adequado;</p> <ul style="list-style-type: none"> • O aluno tem sido informado por meio de palestras, aulas, filmes, documentários sobre a poluição dos mananciais. • O aluno tem acesso aos meios de comunicação que, ao longo dos anos, repetem os apelos para que a população não desperdice água. 	<p>as aulas da sequência didática, leu os textos de divulgação científica propostos, que indicam o alto consumo e desperdício de água nas indústrias e na agricultura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O aluno teve informações sobre a poluição e gastos para a recuperação do rio Tietê, e foi informado de que muitas obras de saneamento básico e abastecimento de água, além de serem caras, demoram muito tempo para serem concluídas. • Durante as aulas, por meio dos textos e dos debates, o aluno teve informações sobre os investimentos que devem ser feitos para que haja economia e reaproveitamento de água. Como possui senso crítico, inferiu que a ganância faz com que os proprietários dessas indústrias e grandes propriedades agrícolas não queiram investir na preservação dos recursos hídricos. • O aluno participou de um grupo que sugeriu a construção de reservatórios
--	---	---

		para a água das chuvas nas casas.
Prática social	<ul style="list-style-type: none"> • Por acreditar que “certa parte do povo” é responsável pelo desperdício e poluição das águas, e que ele não faz parte desse grupo, o aluno pode se sentir prejudicado por essas outras pessoas; • Por não praticar atos que poluem o meio ambiente e não desmatar florestas, o aluno pode se sentir isento de responsabilidades em relação aos recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por ampliar seu conhecimento sobre a responsabilidade da falta de água, o aluno pode se posicionar de forma diferente, como fez através de suas falas e seu texto escrito, e procurar se envolver em grupos sociais cujas ações tenham por objetivo cobrar das instituições responsáveis medidas contra o desperdício de água. • Por ter participado de uma forma tão significativa do seu grupo de trabalho confeccionando a maquete de uma casa com reservatório de água da chuva, este aluno pode colocar isso em prática em sua vida. Além disso, pode influenciar outras pessoas a reutilizarem as água das chuvas.

Fonte: Elaborado com base em LEONOR; LEITE, 2013.

O aluno cuja participação foi analisada por meio das categorias de letramento científico demonstrou um desempenho acima da média. Apesar de a maioria dos alunos ter ampliado sua informatividade durante as atividades, esse aluno, como demonstra a análise do primeiro texto, já apresentava argumentos diferenciados e consistentes para a falta de água. Desta forma, podemos constatar que até mesmo alunos que apresentam informações sobre a crise hídrica que excedem o senso comum podem ter sua informatividade e criticidade ampliadas e, na perspectiva da aprendizagem mediada, contribuir para a aprendizagem de outros alunos.

As produções de texto antes da leitura dos artigos de divulgação científica confirmaram nossa hipótese de que os alunos atribuem ao desperdício doméstico a principal causa da crise hídrica. Essa constatação baseia-se no senso comum. É preciso transitar para os fundamentos científicos a essa questão. Trata-se de propor a mudança de perspectiva conforme Freire (1998), isto é, transitar do senso comum para o senso científico.

Considerando que a mudança de perspectiva com relação ao problema estudado pode ser desenvolvida a partir da discussão de textos de divulgação científica e que os debates foram ordenados por um viés interdisciplinar, é possível que o letramento científico dos alunos se evidencie em seus textos escritos. Assim, com o objetivo de verificar “amadurecimento científico” ou maior domínio e poder argumentativo sobre o tema da crise hídrica, os alunos produziram textos no início dos debates e textos ao final. Uma análise comparativo-reflexiva será apresentada a seguir, a qual foi elaborada numa perspectiva dialógica.

Na primeira produção os alunos responderam à pergunta: “Por que está faltando água?”. Das vinte produções analisadas, 16 indicaram o desperdício doméstico como uma das causas da falta de água, três citaram desperdício sem especificar o tipo, e apenas uma não indicou o desperdício como causa da falta de água.

Quadro 2

Por que está faltando água?	1ª produção	2ª produção
Desperdício doméstico	16	11
Desperdício	03	06
Exclusivamente desperdício doméstico	05	02
Não atribuiu a nenhum tipo de desperdício	01	03
Poluição	14	07

Utilizamos a expressão *Desperdício doméstico* para indicar quando o aluno usou o termo desperdício e exemplificou com atitudes como lavar a calçada e o carro com mangueira, tomar banhos demorados, deixar a torneira aberta enquanto escova dos dentes etc. Quando indicou como causa da falta de água apenas o desperdício, sem especificar, como por exemplo: “Está faltando água por que as pessoas desperdiçam” ou “por que o ser humano desperdiça”, utilizamos apenas a palavra *Desperdício*. Já *Exclusivamente desperdício doméstico* foi utilizada quando o aluno não atribuiu a nenhuma outra causa, além dessa, à falta de água. Quando não utilizou nem exemplificou nenhum tipo de desperdício utilizamos *Não atribuiu a nenhum tipo de desperdício*. O termo poluição foi bastante utilizado pelos alunos para indicar a poluição das águas em geral, das nascentes, rios, lagos e inclusive dos mares. De modo geral os estudantes indicaram que o ser humano polui, as pessoas poluem, jogam lixo e esgoto nos rios.

Os resultados do Quadro 2 demonstram que as informações dos alunos sobre a realidade da crise hídrica são limitadas e que as campanhas publicitárias com seus *jingles* e *slogans* que atribuem à população e ao uso doméstico a culpa da falta de água têm surtido efeito. Quase todos os alunos se limitaram a citar exemplos de desperdício doméstico e jogar lixo nos rios como motivo da falta de água. O poder público, as empresas de saneamento e os grandes empresários da indústria, agricultura e pecuária do país não são citados como co-responsáveis pela crise hídrica.

Quadro 3

Por que está faltando água?	1ª produção	2ª produção
Desperdício da indústria	00	08
Desperdício da agricultura	01	05
Vazamentos nas tubulações	01	05
Escassez de água potável	00	03
Não reutilização/ má utilização da água	02	05

Os dados dos quadros 2 e 3 demonstram que os alunos ampliaram suas informações sobre o tema após a leitura e análise dos artigos de divulgação científica. Eles não deixaram de indicar o desperdício doméstico como causa da crise, mas foram além.

O quadro 3 apresenta as causas que não são muito propagadas pelos meios de comunicação, nem muito trabalhadas na escola. Antes da leitura dos artigos e atividades propostas, apenas três alunos citaram as informações da tabela 2: um citou a *Não reutilização* e os *Vazamentos nas tubulações*; outro a *má utilização* e outro o *Desperdício na agricultura*. A maioria ignorava os grandes consumidores e reais devastadores dos recursos hídricos e a falta de políticas públicas para a gestão e distribuição igualitária da água.

Por meio dessa análise é possível perceber o quanto os artigos de divulgação científica, quando trabalhados na escola de forma interdisciplinar, podem contribuir para a formação crítica do aluno e de conscientização para a cidadania.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi desenvolver uma sequência didática interdisciplinar que promovesse a aprendizagem de conteúdos e a ampliação da informatividade e criticidade dos alunos sobre o tema “Crise hídrica”. Os textos de divulgação científica serviram de base para as atividades desenvolvidas.

Orientamos nosso estudo a partir da teoria do pensamento complexo de Morin e da educação libertadora e formação do leitor crítico de Paulo Freire. Nesse sentido, propusemos que as atividades da sequência didática fossem elaboradas e executadas por meio das disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática.

A atribuição ao desperdício doméstico como causa principal da falta de água pela maioria dos alunos no início da sequência didática demonstrou relevância do trabalho baseado nas concepções freireanas. Além disso, ficou patente a necessidade de um trabalho que promova o letramento científico, conforme defendido por Demo (2010).

Por meio das concepções de ensino e aprendizagem de Zabala (1998) e Vygotsky (2010) foi possível elaborar e executar as atividades e perceber a diversidade de conteúdos que podem ser trabalhados em uma sequência didática e, mais ainda, ter condições de planejar o que podemos e o que devemos ensinar.

Trabalhar com o texto de divulgação científica a partir dos pressupostos de Bakhtin (2006, 2011) e de Leibruder (2011), explorando um gênero que é resultado das vozes do cientista e do jornalista, nos desafia a levantar a nossa voz como professores e também incentivar nossos alunos a levantarem sua voz. Através das leituras dialogadas, das apresentações de trabalho e da segunda produção textual é possível observar o avanço na informatividade e criticidade dos alunos.

Da perspectiva da complexidade, desenvolvemos uma sequência didática interdisciplinar, articulando as redes conceituais, promovendo diálogo dos saberes, articulando-os de modo a proporcionar uma visão do todo, do Brasil, da cidade, do bairro, visando à aprendizagem de conteúdos e à formação de criticidade. O exercício desafiador foi sair do conforto da ‘minha disciplina’, romper com as dificuldades da falta de horário de planejamento com os professores das outras áreas e lidar com o estranhamento dos colegas com a proposta. Não por má vontade, mas pela cultura da fragmentação. Precisamos da *reforma do pensamento!* “É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido junto”. (MORIN, 2014, p. 89).

Tecer junto não é algo simples nem rápido. Requer uma tomada de decisão que não se restringe a uma sequência didática ou à leitura de dois artigos de divulgação científica. Elaborar uma sequência didática com objetivos tão amplos, dentro de uma proposta de uma educação libertadora, numa perspectiva da aprendizagem mediada, não é tão difícil quanto olhar para o nosso cotidiano em sala de aula e perceber o quanto precisamos melhorar. É fascinante e ao mesmo tempo amedrontador lidar com a aprendizagem dos conteúdos, pensar que em nossas aulas podemos desenvolver (ou deixar de desenvolver) atividades que promovam aprendizagem cognitiva, motora e afetivo-social.

As atividades desenvolvidas na sequência didática por meio das disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática sugerem um início de trabalho interdisciplinar. Isso, porque estamos diante de uma proposta tão revolucionária como a do pensamento complexo de Morin (2014), e das dificuldades já relatadas aqui. Contudo, é um primeiro passo que precisa ser dado pois, “Como sempre, a iniciativa só pode partir de uma minoria, a princípio incompreendida, às vezes perseguida. Depois a ideia é disseminada e, quando se difunde, torna-se uma força atuante. (MORIN, 2014, p. 101)

Nestes tempos em que o Brasil apresenta o cenário da dicotomia dos pró e dos contra *impeachment*, da intolerância e da escassez do diálogo inteligente e civilizado, desenvolver um trabalho voltado para a formação do leitor crítico é apresentar possibilidades, é “preparar as mentes para enfrentar as incertezas que não param de aumentar, levando-as não somente a descobrirem a história incerta e aleatória do Universo, da vida, da humanidade, mas promovendo nelas a inteligência estratégica e a aposta em um mundo melhor” (MORIN, 2014, p. 102).

Ao concluir a sequência didática proposta neste trabalho, no início de novembro de 2015, o Rio Doce, que já vinha sofrendo um processo de anos de assoreamento, foi tomado por lama de rejeitos de minério após o rompimento das barragens da empresa Samarco, em Mariana – MG. As populações ribeirinhas e as cidades abastecidas pelo Rio Doce ficaram sem água. “Na favela, no senado, no Rio Doce, sujeira pra todo lado, ninguém respeita a constituição, mas todos acreditam no futuro da nação”¹⁰. Como nos posicionamos diante da destruição do ecossistema e de tantas famílias? E os responsáveis por esse crime?

Quantas toneladas exportamos
De ferro?
Quantas lágrimas disfarçamos
Sem berro?¹¹

A crise hídrica, que já era tão séria na região, mais se agravou com esse desastre, o qual nos revela muitas outras crises em nosso país. A corrupção, a má gestão da coisa pública e a exploração irracional dos recursos hídricos que servem apenas à ganância de alguns grupos.

Na educação há várias teorias e metodologias que podem ser utilizadas de modo proveitoso, contribuindo para a melhoria do ensino e das condições de vida das pessoas. Como parte imprescindível do processo de aprendizagem, os professores e seus textos (suas falas, suas leituras, sua postura...) configuram-se como águas para muitos sedentos. As águas modificam os espaços por onde

¹⁰ Referência à letra da música “Que país é esse”, da banda Legião Urbana. Disponível em: <<https://www.vagalume.com.br/legiao-urbana/que-pais-e-esse.htm>> Acesso em outubro de 2016.

¹¹ Poema Lira Itabirana do poeta Carlos Drummond de Andrade. Disponível em <<http://contobrasileiro.com.br/lira-itabirana-carlos-drummond-de-andrade/>> . Acesso em outubro de 2016.

seus caminhos foram traçados. Podem “matar a sede da população, levar fertilidade ao sertão” mas, quando contaminadas, podem levar lama ao mar e tornar um rio doce, amargo.

Aos que quiserem ‘beber dessa água’ e tiverem interesse em desenvolver atividades a partir do tema “Crise hídrica” numa perspectiva interdisciplinar para a formação do leitor crítico, disponibilizamos um caderno pedagógico, como produto final desta pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Camila. Por que está faltando água? **Superinteressante**. São Paulo, ano 28, n. 9, p.42 a 47, set. 2014.

ALMEIDA, C.; NOVAIS, C. Cadê minha água? **Superinteressante**. São Paulo, ano 29, n.4, p. 44 a 49, abril 2015.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da Criação Verbal**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 12 ed. HUCITEC, 2006.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4 ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: língua portuguesa**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papyrus, 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. 51 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 46. ed. São Paulo, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LEIBRUDER, Ana Paula. O discurso de divulgação científica. In: BRANDAO, Helena Nagamine (Coord.). **Gêneros do discurso na escola: mito, conto, cordel, discurso político, divulgação científica**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEONOR, Patrícia Bastos. **Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa EDUCIMAT/IFES, Vitória, 2013.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

NEVES, Iara Conceição Bitencourt *et al* (Org.). **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 2001.

RIBEIRO, Ana Elisa. Convergências e divergências em navegação e leitura. In: COSCARELLI, Carla Viana (Org.). **Hipertextos na teoria e na prática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. Ensino-aprendizagem e leitura: desafios ao trabalho docente. In: SOUZA, Renata Junqueira (Org.). **Caminhos para a formação do leitor**. São Paulo: DCL, 2004, p. 26-35.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **Leitura na escola e na biblioteca**. Campinas: Papirus, 1998.

SOUZA, Maria Antonia de; PINTO, Neuza Bertoni; ENS, Romilda Teodora. As contribuições da etnografia para a pesquisa educacional. In: II SEMINÁRIO DE PESQUISAS E ESTUDOS QUALITATIVOS: A pesquisa qualitativa em debate. Universidade Sagrado Coração. 2004, Bauru. *Anais*. Disponível em: <<http://www.sepq.org.br/llsipeq/anais/pdf/gt2/07.pdf>>. Acesso em: outubro de 2016.

VERSIANI, Daniela B. et al. **Manual de reflexões sobre boas práticas de leitura**. São Paulo: UNESP; Rio de Janeiro: Cátedra Unesco de Leitura PUC-Rio, 2012.

VIGOTSKY, Lev Semenovitch; COLE, Michel et al (Org.). **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores**. Tradução José Cipola Neto et al. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998

ANEXOS

Anexo 1

Por que está faltando água? **Superinteressante**. São Paulo, ano 28, n. 9, p. 42 a 47, set. 2014.

CRISE

Em 2015, só 29% dos brasileiros vão receber água de forma satisfatória. O que significa que 145 milhões de pessoas vão ter pouca água – ou nenhuma. Isso no país que poderia abastecer todo o planeta. Se o Brasil é campeão mundial de água doce, por que ela não chega às torneiras?

REPORTAGEM Camila Almeida
ILUSTRAÇÃO Jean-Michel Trauscht
DESIGN Inara Negrão
EDIÇÃO Felipe Van Deursen

POR QUE ESTÁ FALTANDO ÁGUA?

Drama mundial
Não é só aqui: 50 países enfrentarão crise no abastecimento até 2050. Água doce está cada vez mais cara e escassa. A tendência é piorar nos próximos anos, com o aumento da demanda.

HOJE **768** MILHÕES DE PESSOAS não têm nenhum acesso à água tratada. Isso dá quatro vezes a população do Brasil.

3,5 BILHÕES DE PESSOAS não recebem abastecimento de água satisfatório.

2050 **40%** DA POPULAÇÃO mundial viverá em áreas de grave escassez.

A DEMANDA GLOBAL de água deve aumentar **55%** até 2050.

PRINCIPAIS MOTIVOS

Crescimento de produção industrial	400%
Geração de energia elétrica	140%
Uso doméstico	130%

A ÁGUA DO MUNDO

97,5%

ÁGUA SALGADA

2,5%

ÁGUA DOCE

1 A água potável é escassa

PROPORÇÃO DA ÁGUA DOCE DO MUNDO

1% Nuvens, umidade do solo e outros

69% Geleiras

0,5% Rios e lagos

29,5% Aquíferos

MUNDO GLACIAL
As geleiras reúnem quase 70% de toda água potável. Só a Antártida concentra 90% do gelo do mundo. O restante está na Groenlândia, no Ártico e nas montanhas frias.

NÃO ESTÁ FÁCIL
Apenas 0,5% de toda água doce está nos rios e lagos, que são de fácil acesso. Mas, por isso mesmo, eles são mais fáceis de poluir.

18%
das águas de superfície do mundo estão no Brasil.

OÁSIS SUBMERSO
Temos bastante água doce nos lençóis freáticos, que são a principal fonte de abastecimento do mundo.

1%
dos aquíferos do mundo está no Brasil.

2 Nossos recursos não são aproveitados

DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DOCE DO BRASIL

81% Rios e lagos

19% Aquíferos

PAÍS PRIVILEGIADO
O Rio Amazonas é o maior do mundo em volume d'água. E temos outros gigantes: dos 50 maiores rios, 11 estão no Brasil. Mas nossa demografia é complicada. As pessoas moram longe da água. Há muita concentração no litoral e lá há pouca água doce. A geografia também não favorece: cadeias montanhosas separam as pessoas dos mananciais.

DIRETO DO SUBSOLO
48% do território brasileiro é repleto de água subterrânea. Apesar de menos abundantes e menos acessíveis, os aquíferos são mais bem distribuídos pelo Brasil do que os rios. Por isso, abastecem mais da metade da população.

DE CIMA OU DE BAIXO?
Veja de onde vem a água que abastece as regiões brasileiras.

■ Superficial
 ■ Misto
 ■ Subterrâneo
 ◆ Número de municípios
 2.000

DOIS DE CADA TRÊS HABITANTES DO PLANETA serão afetados pela escassez e descuido com a água, passando sede ou contraindo doenças como cólera e amebíase.

Mudanças climáticas
O futuro é incerto, mas previsões sugerem aumento da temperatura e de extremos de calor e redução das vazões dos rios. As áreas mais vulneráveis são a Amazônia, onde os termômetros podem subir até 8°C em 2100, e o Nordeste, até 5°C. Chuvas também vão diminuir.

PREVISÃO DO TEMPO
Saiba o que deve mudar no clima brasileiro até 2100.

- ☀️ Aquecimento ALTA
- ☀️ Ondas de calor ALTA
- ☁️ Menos geadas ALTA
- ☁️ Menos chuvas MÉDIO
- ☔️ Chuvas extremas MÉDIO
- ⚡️ Fenômeno meteorológico
- Probabilidade de acontecer

NORTE ☀️ ☀️ ☔️ ☔️

NORDESTE ☀️ ☀️ ☔️ ☔️

CENTRO-OESTE ☀️ ☀️ ☔️ ☔️

SUDESTE ☀️ ☀️ ☔️ ☔️

SUL ☀️ ☀️ ☔️ ☔️

SUPER / SETEMBRO 2014 43

3

Nossas águas são poluídas

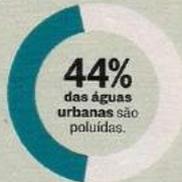
ÁGUA IMPRÓPRIA



Dados de 2011

TRAGÉDIA URBANA

Dos dez rios mais poluídos do mundo, três são brasileiros: Tietê, Guandu e Iguaçu. No País, 7% dos rios e lagos estão poluídos a ponto de serem impróprios para consumo. O cenário é muito mais dramático nas áreas urbanas:



VENENO NOS LENÇÓIS FREÁTICOS

Os agrotóxicos são os maiores responsáveis pela contaminação dos aquíferos. No Guarani, segundo maior do mundo, há vestígios de herbicidas usados na produção de cana-de-açúcar. Os lixões também preocupam, porque o chorume penetra a terra e contamina a água.

NÃO HÁ UM NÚMERO exato da poluição dos aquíferos. Mas elas estão bem menos expostas à contaminação do que os rios.

4

Exploramos mal (e não usamos)

EXPLORAÇÃO



Dados de 2010

FIcando PARA TRÁS

No ranking dos países que melhor aproveitam seus recursos hídricos, o Brasil está na 86ª posição, com 10,87 numa escala 100. O índice leva em conta os índices de reúso, para minimizar a sobrecarga dos mananciais. Cingapura é o país campeão.

NOSSA ÁGUA É DOS OUTROS

Ser um dos maiores exportadoras do mundo tem um preço hídrico. Só para produzir toda a carne e os grãos que exportamos em 2013, gastamos 112 trilhões de litros. Essa água que enviamos para fora do país, por meio desses produtos, é chamada de água virtual.

ÁGUA EXPLORADA

Miséria sertaneja

Na zona rural, 66,5% dos domicílios lançam dejetos em fossas rudimentares, cursos d'água ou direto no solo.

TRATAMENTO DE ESGOTO

A universalização do sistema ainda está muito longe de acontecer no Brasil



DA ÁGUA utilizada no mundo não é nem recolhida nem tratada.

O caso do aquífero Guarani

São 45 mil km³ de água, com 281 m³/s disponíveis para exploração. Apesar dessa importância, o Guarani só abastece 56 cidades. A justificativa é sua estrutura confinada, o que dificulta a captação de água - mas não impede. Em Ribeirão Preto (SP), por exemplo, ele está sobrecarregado.



DOS AQUIFEROS do mundo são considerados sobre-explorados.

5

Nossas perdas são excessivas

ÁGUA PERDIDA NA DISTRIBUIÇÃO

50% Água que vai para o consumo

50% Água perdida

SISTEMA ULTRAPASSADO

As tubulações são velhas – deixam escorrer metade da água que transportam pelo caminho. E limitadas. Foram construídas entre as décadas de 1940 e 1950, quando éramos 50 milhões de pessoas, quatro vezes menos que hoje.

PANORAMA DO CONSUMO

Água disponível x água consumida

102.701 m³/s
Disponibilidade hídrica

1.161 m³/s
Água consumida

1.212 m³/s
Água desperdiçada

Com a nossa água desperdiçada, podemos abastecer uma população de 932 milhões de pessoas, considerando que cada uma gasta 110 litros por dia, quantidade recomendada pela ONU.

OU SEJA, CONSEGUIRÍAMOS ABASTECER:



Sobre (e sob) a Amazônia

Temos o maior rio e o maior aquífero do mundo. As bacias da Amazônia, com 74% da água do Brasil, têm disponibilidade hídrica de 74 mil m³/s - quantia que pode ser tirada da fonte sem que ela seque. Já o aquífero Alter do Chão (com duas vezes mais água que o Guarani) oferece 1.040 m³/s. Com os dois juntos, dava para suprir o Brasil 60 vezes.

6

As pessoas não são prioridade

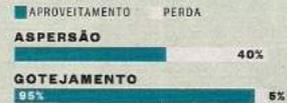
ÁREAS DE CONSUMO

9% POPULAÇÃO URBANA
Na área urbana, as perdas são mais graves que a média nacional. Exploramos o suficiente para abastecer a população, mas 80% da água se perde nas tubulações.

1% POPULAÇÃO RURAL
São 30 milhões de pessoas (15% da população) nas áreas rurais. Apenas 33% das casas têm abastecimento. As outras captam água de chafarizes, poços ou de cursos sem nenhum tratamento.

72% AGRICULTURA
Para produzir 1 kg de soja, são 1.800 litros. E o método mais usado, aspersão (lançamento de jatos de água), gasta mais ainda. Quase metade evapora antes de chegar ao solo. Gotejamento (água pingada na terra) seria mais eficiente.

EFICIÊNCIA



7% INDÚSTRIA
Para fabricar qualquer coisa é preciso água. E gasta-se muito dela limpa em processos que não exigem tanta pureza. O reúso não é uma prática usual, mas, em tempos de crise, fica evidente que é possível economizar. Em São Paulo, devido à estiagem e sob risco de racionamento, fábricas chegaram a economizar até 50% de água com reúso.

11% PECUÁRIA
O Brasil tem o maior rebanho de gado do mundo. Em 2013, exportamos 1,5 milhão de toneladas de carne bovina para 130 países. Haja água virtual.

ÁGUA USADA NA PRODUÇÃO (de 1 kg em litros)



7

A distribuição é desigual

ÁGUA QUE CHEGA PARA CADA REGIÃO
Projeção para 2016



PANORAMA DE ABUNDÂNCIA E ESCASSEZ

Projeção para 2016

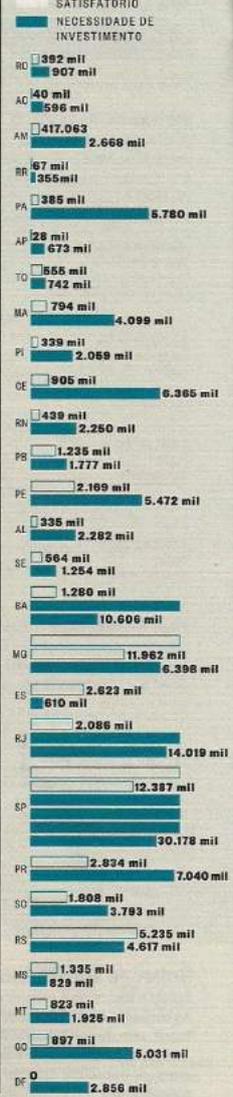
100 m³/s



QUALIDADE DO ABASTECIMENTO

Projeção para 2016

(em número de habitantes)



Fuentes: Agência Nacional de Águas; Asa Brasil; Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne; Associação Brasileira de Águas Subterrâneas; Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais; Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental; Economia da Mudança do Clima no Brasil; Custos e Oportunidades; Environment Performance Index - Yale University; FAO; Fundação Nacional de Saúde; Green City Index - Economist Intelligence Unit; IBGE; Instituto de Estudos Estratégicos da UFF; INPE; Instituto Trata Brasil; International Desalination Association; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; ONU; Unesco; OMS; Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico; Serviço Geológico do Brasil (CPRM); United States Geological Survey; Water.org.

ALTERNATIVAS

NÃO DEVEIA FALTAR NEM UMA GOTA

Corrupção, falta de investimentos e inversão de prioridades são os motivos para a falta d'água.

PROBLEMAS DE GESTÃO estão no leito da escassez brasileira. Nossa fartura fez com que nunca tivéssemos o assunto como prioridade. Olhando para a América do Sul, o Brasil está atrás de Bolívia, Peru, Argentina, Venezuela e Chile no uso sustentável da água, segundo ranking de desempenho ambiental da Universidade Yale. No saneamento básico, também vamos mal. Estamos com índices inferiores aos de Argentina, Chile e Uruguai. Isso custa caro. Em um ano, 400 mil pessoas são internadas no País por diarreia, causada pela má qualidade da água, e custam para o SUS R\$ 140 milhões. Gastos que poderiam ser poupados. Para cada dólar investido em saneamento, o retorno é de US\$ 5 em custos evitados.

O problema não é só a falta de investimentos. Mesmo quando existem, podem ter seu curso alterado. Em abril, o Ministério Público Federal denunciou desvio de verbas destinadas à construção de um sistema de abastecimento em Farias Brito (CE). Já em Palhoça (SC), foi instaurada uma CPI das Águas, para investigar desvios de R\$ 10 milhões nos serviços de água e esgoto. Os atrasos na Transposição do São Francisco já dobraram o custo da obra. E foram encontrados R\$ 776,2 milhões em sobrepreço e serviços desnecessários.

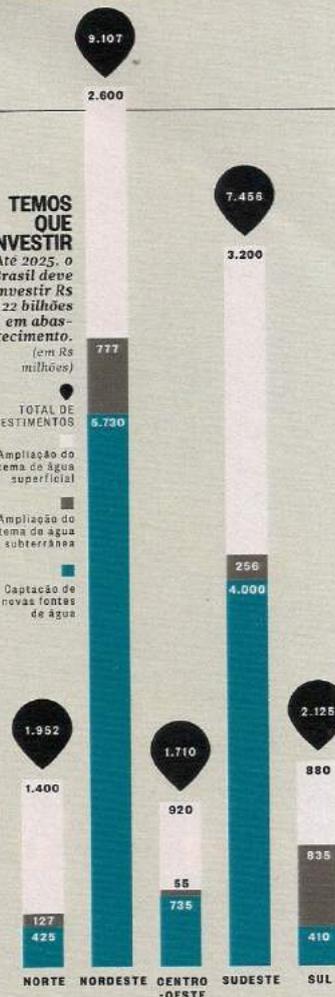
TEMOS QUE INVESTIR
Até 2025, o Brasil deve investir R\$ 22 bilhões em abastecimento.
(em R\$ milhões)

TOTAL DE INVESTIMENTOS

Ampliação do sistema de água superficial

Ampliação do sistema de água subterrânea

Captação de novas fontes de água



R\$ 508 bilhões

Investimento necessário para universalizar o saneamento básico no Brasil

Bons exemplos existem

Do Japão a Minas, veja as histórias de quem sabe usar a água.

NO JAPÃO, não se desperdiça água: as pessoas se lavam em banheiras, que têm a água compartilhada por toda a família. Em algumas casas, a água do banho cai direto na lavanderia. Todas as descargas têm a opção de despejar dois níveis diferentes de água. Nos lava-rápidos, toda água gasta na lavagem dos carros é captada, tratada e reutilizada. Em Cingapura, país com a melhor gestão de água do mundo, todo o ciclo da água é levado em conta: desde a coleta de água da chuva até o tratamento da água utilizada. No mundo, há 21 países empatados no 1º lugar nos quesitos acesso à água e saneamento, com 100% da população contemplada.

Apesar de não fazer grandes investimentos em tecnologia inteligente para o uso de água, o Brasil também tem bons exemplos. Uberlândia (MG) é a cidade campeã do saneamento: 100% da população é abastecida e 99% do esgoto coletado. E ainda conta com planejamento traçado para os próximos 55 anos.

FONTES DE ÁGUA POTÁVEL

Veja o que pode se transformar em água pronta para beber.

1. ÁGUA DO MAR

São 17 mil usinas de dessalinização em 150 países, gerando 950 mil litros de água por segundo e beneficiando 300 milhões de pessoas. O Oriente Médio é o maior dessalinizador de água do mundo, com destaque para a Arábia Saudita.

2. CHUVA

De 2011 até agora, foram entregues 665 mil cisternas no semiárido. A água captada no período de chuvas dura oito meses, se a família usar 70 litros por dia. Alemanha, Austrália, Estados Unidos e Japão economizam 30% de água dos sistemas públicos com captação.

3. ESGOTO

Santos, Vinhedo e Jundiaí (SP) atingiram 100% de coleta e tratamento. Dentre as capitais, Curitiba possui o melhor índice em esgotos: dos 94% coletados, 99% são tratados. Porto Velho, capital de Rondônia, coleta só 2,7%. O tratamento é zero.

4. CHORUME

E se, em vez de contaminar os lençóis, o chorume ainda se transformasse em água pura? Isso acontece. Nas estações de tratamento especializado, 96% dele vira água pura. Os outros 6% são resíduos que podem ser aproveitados como adubo.

Anexo 2

Cadê minha água?, **Superinteressante**. São Paulo, ano 29, n. 4, p. 44 a 49, abril 2015.

CRISE HÍDRICA

CADÊ MINHA ÁGUA?

Diante de uma crise hídrica sem precedentes, a maior cidade do Brasil procura água cada vez mais longe. Mas a SUPER calculou que há zilhões de litros disponíveis por perto, num volume muito maior do que o governo paulista planeja injetar na capital. Os números mostram que não é preciso trazer mais.

Ela está entre nós
Quanta água está por perto para ser aproveitada? Medimos o volume produzido com soluções pontuais e comparamos com o que o governo planeja trazer com ações emergenciais.

SOLUÇÃO 1
Trocar descargas
775 milhões

SOLUÇÃO 2
Consertar tubulações
5,4 bilhões

SOLUÇÃO 3
Construir cisternas
900 milhões

SOLUÇÃO 4
Universalizar a rede de esgoto
15 bilhões

Este volume abastece mais de 150 mil pessoas.

200 l/s

15.000 l/s

19.000 l/s

22.000 l/s

REPORTAGEM *Camila Almeida e Clara Novais (colaboração)*
FOTO *Dulla*
ILUSTRAÇÃO *Victor Beuren*
DESIGN *Fabrizio Miranda*
EDIÇÃO *Tiago Jokuru*



SOLUÇÃO 5
Modernizar sistemas de irrigação



SOLUÇÃO DO GOVERNO DE SÃO PAULO
Trazer água de longe



SOLUÇÃO 6
Reuso de água pela indústria



LEGENDA



VOLUME PRODUZIDO

“SÃO PAULO É UMA SUGADORA de água. Busca recursos longe enquanto seus rios estão podres.” A sentença da urbanista Marussia Whately, da Aliança Pela Água, define a maior metrópole brasileira: um ralo. Por ele escorrem bilhões de litros diários. Os reservatórios secam. Não por culpa da chuva, que rareou em 2014, mas porque sai mais água das represas do que a natureza repõe. É aí que se evidencia a crise: ela é cultural. E nacional.

No Brasil, quando a fonte seca, a primeira solução é buscar água em outro lugar. Não importa se será preciso bombeá-la por vários quilômetros ou se ela terá que escalar montanhas. Seguimos o curso de extinção dos recursos, esgotando mananciais e explorando outros mais distantes. Para Marussia, que também é especialista em gestão de recursos hídricos, encarar o problema assim é um erro. Torramos dinheiro em planos de emergência e deixamos de investir no básico: eliminar gastos desnecessários.

A seguir, comparamos o volume de água que o estado de São Paulo estima levar para a capital e o quanto poderia ser recuperado com soluções alternativas. O segredo é racionalizar o consumo de água.

CADA VEZ MAIS LONGE

O plano de emergência do governo paulista para contornar a crise é buscar novas fontes de água. As medidas incluem: ligar o rio Paraíba do Sul ao sistema Cantareira, que abastece mais de 8 milhões de pessoas; uma adutora regional para levar água para a bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; um novo sistema de água, o São Lourenço, a mais de 80 km da capital; conexão do rio Pequeno à represa Billings; e barragem dos rios Jaguari e Camanduaia. Há também dois projetos de estações de água de reúso, mas são da Sabesp, empresa fornecedora de água. Não há sequer menção a projetos de aceleração da limpeza dos rios, de expansão do saneamento básico, de combate massivo a vazamentos e roubos de água ou de subsídio a aparelhos mais econômicos nas casas. Não que essas soluções sejam fáceis de colocar em prática. Não são. Mas são mais elementares e sensatas. Sem elas, a cidade continua a ser um ralo – cada vez maior.

TRAZER ÁGUA DE OUTROS LUGARES

Obras para aumentar a disponibilidade hídrica
GANHO 28 mil litros/s
TEMPO 30 meses
CUSTO R\$ 5,6 bilhões

SOLUÇÃO DO GOVERNO



SOLUÇÃO 1



NA MERDA

O Brasil tem água de sobra – 12% da água doce do mundo. Com exceção de quem vive no semiárido, o brasileiro nunca se preocupou com falta d'água. Até que ela faltou. Só aí reparamos em nossos absurdos diários.

Usamos água de beber – a mais pura que existe – para tudo. Inclusive dar descarga no cocô. Nunca cogitamos fazer isso com água de reúso. Na construção de imóveis, instalar um sistema de reaproveitamento de água já usada nem entra em discussão. E não é complicado: bastaria que as casas tivessem duas tubulações. Uma por onde flui a água tratada e outra por onde corre água reciclada. Esta última viria de um tanque em que são despejadas a água da máquina de lavar roupa, da pia do banheiro e do chuveiro, por exemplo. Após ser filtrada, ela pode regar plantas e mandar o cocô embora. Depois, tudo segue para a rede de esgoto e o ciclo recomeça no próximo banho.

Cerca de 60% da água gasta em uma casa pode ser reutilizada. Países como EUA e Austrália regulamentaram a instalação de sistemas de reúso. Na Europa, pesquisadores identificaram que reaproveitar gera emprego. Mas, antes de modernizar a casa inteira, poderíamos começar com algo simples: trocar nossas descargas por modelos mais econômicos, que gastam até 65% menos. Na década de 1990, após uma sucessão de crises hídricas, Nova York trocou 1 milhão de descargas. E pagava para as famílias que quisessem trocar por conta própria. Outra medida foi criar metas de consumo. Quem extrapola paga multa.

TROCAR DESCARGAS

Instalação de 1 milhão de dispositivos mais econômicos
GANHO 200 litros/s
TEMPO 3 anos
CUSTO R\$ 375 milhões

VAZANDO PELO CANO

Nova York tinha a opção de seguir construindo mais represas. Mas concluiu que não fazia sentido captar mais água antes de investir na preservação dos mananciais e na rede de abastecimento. E sabe como chegaram a essa conclusão? Quando mexeu no bolso. Para buscar novas fontes, a cidade gastaria US\$ 5 bilhões em valores da época. Com o programa de economia e preservação gastaram US\$ 500 milhões: dez vezes menos.

A diferença está em saber onde o calo aperta de verdade. Em São Paulo, se perde quase 40% de água tratada, limpinha, em vazamentos e roubos, como ligações clandestinas. Isso ocorre antes mesmo de ela chegar às torneiras. Um dos motivos desse desperdício é o excesso de gente que os canos têm que atender. A população cresce e é preciso aumentar a pressão nos tubos para a água chegar a todos. Mas a rede paulistana, que ainda tem tubulações da década de 1930, não suporta a vazão e cede. O plano de Nova York durou cerca de 30 anos – só termina em 2023 –, mas todo ano a cidade renova 90 mil km de tubulações.

Outra medida nova-iorquina foi comprar terrenos nas margens e nascentes dos mananciais. Manter a vegetação nativa nessas áreas é fundamental para preservar a água dos rios. Para recuperar o sistema Cantareira, seria necessário replantar 30 milhões de árvores nas margens destruídas dos rios que o abastecem. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o custo estimado do plantio é de R\$ 195 milhões. No Brasil, essas matas são ameaçadas por ocupações irregulares de pessoas, de empreiteiras e da agropecuária, que derruba florestas para usar o terreno como pasto ou plantação.

CONsertar tubulações

Diminuir perda de água de 40% para 10% ■

GANHO 15 mil litros/s

TEMPO 30 anos

CUSTO R\$ 5,4 bilhões

■ O Japão reduziu suas perdas a um custo anual de US\$ 60 milhões, num projeto que durou 40 anos.

SOLUÇÃO 2



SOLUÇÃO 3



CAINDO DO CÉU

No semiárido nordestino, onde a população depende da água da chuva para sobreviver, a estimativa do governo federal é de que 750 mil famílias tenham cisternas instaladas. Para elas, a água que cai do céu é aproveitada em vez de ir direto para a terra. Em São Paulo, nestes tempos de crise, a população depende da boa mira de São Pedro para ser abastecida. Ou ele acerta a pontaria e faz chover dentro dos mananciais ou nada de água nas torneiras. Enquanto isso, toda a chuva que cai na cidade – e poderia complementar o abastecimento – deságua nos poluídos rios Pinheiros e Tietê.

Países com clima e hidrografia menos favorecidos que os nossos já se abastecem de água da chuva há muito tempo. Em Israel e em Uganda, por exemplo, cisternas são instaladas nas escolas e mantêm os alunos estudando nos períodos de seca. Na Austrália, mais de 30% das famílias (cerca de 2,3 milhões) possuem cisternas em casa e usam a água da chuva para atividades domésticas que não exigem água potável. No sul australiano, 86% das famílias usam cisternas.

Em São Paulo, algumas pessoas desenvolveram sistemas de captação da água da chuva por conta própria, sem incentivo nenhum para isso. Simplesmente instalaram calhas sob os telhados, direcionando a água para tonéis. Um movimento chamado Cisterna Já, que ensina como montar uma em casa, nasceu por iniciativa da população. Só no ano passado, o acumulado de chuvas na cidade de São Paulo foi superior a 1.200 mm. Considerando que cada residência da capital tem uma média de 70 m² de área, um domicílio equipado com sistema de cisterna garantiria mais de 88 mil litros para a família em 2014 – água suficiente para consumo de um casal por um ano.

CONSTRUIR CISTERNAS

Captação de água da chuva nas residências ■

GANHO 19 mil litros/s

TEMPO 3 anos

CUSTO R\$ 900 milhões

■ Considerando o acumulado de chuvas em 2014.

SOLUÇÃO 4



SOLUÇÃO 5



ENTERRADA VIVA

São Paulo virou as costas para seus rios. Em vez de fazerem parte da paisagem e serem fonte de abastecimento, são canalizados, têm suas margens concretadas e acabam servindo como depósito de esgoto de toda a cidade. Uma alternativa para tentar recuperar os rios é investir em políticas de moradia que contemplem a construção de parques lineares. Apesar de criticados por gerar desapropriações, os parques normalmente são preservados pela população, e a vizinhança corre risco muito menor de sofrer com inundações.

Além de não cuidar dos rios que cortam as cidades, o Brasil trata apenas 39% dos esgotos. De acordo com a Sabesp, em São Paulo, mais de 13 mil litros/s não são coletados e caem direto nos mananciais. Do esgoto coletado, mais de 30% não é tratado. O projeto de despoluição do rio Tietê, iniciado nos anos 1990, ainda está longe de ser concluído. O melhor exemplo de despoluição está em Seul, Coreia do Sul, onde o rio Cheonggyecheon foi despoluído em apenas quatro anos – de 2003 a 2007 – a um custo de US\$ 370 milhões.

No Plano Nacional de Saneamento Básico consta que seria preciso investir R\$ 303 bilhões em 20 anos para o Brasil conseguir universalizar os serviços de água e esgoto. Apesar de isso parecer uma realidade distante, cidades como Piracicaba (SP) servem como exemplo. A prefeitura fez uma Parceria Público-Privada e, com investimento de R\$ 180 milhões, alcançou os 100% em dois anos. Dentre as capitais, Curitiba é a que chega mais perto da meta: coleta e trata mais de 90% do esgoto.

UNIVERSALIZAR A REDE DE ESGOTO

O Plano Nacional de Saneamento prevê acesso de todos os brasileiros a água e esgoto.

GANHO 22 mil litros/s

TEMPO 15 anos

CUSTO R\$ 15 bilhões

■ O custo nacional do programa é estimado em R\$ 308 bilhões. Para chegar ao valor do custo em São Paulo, ponderamos que a região metropolitana concentra 10% da população brasileira. Também consideramos que São Paulo coleta 63% do esgoto gerado.

PINGANDO NA ROÇA

O usuário comum não é quem gasta mais água. O uso doméstico equivale a 10% da água potável consumida no Brasil, enquanto a indústria usa 20% e a agricultura, 70%. Na verdade, indiretamente esse consumo nem é 100% brasileiro. Exportamos alimentos para mais de 180 países, principalmente para China, União Europeia e EUA. Estima-se que, só de soja e milho, vamos vender 65 milhões de toneladas para o exterior este ano. Com os grãos, vai embora também nossa água, praticamente de graça. Para cada quilo de milho, são 900 litros de água empregados. Na produção de soja, gastamos o dobro. E lá se vão mais de 100 quatrilhões de litros para fora do país em um ano.

O consumo dos nossos rebanhos também não fica atrás. O Brasil é líder mundial em exportação de carne bovina desde 2008: são mais de 1,5 milhão de toneladas por ano. E lá se vão mais 23 trilhões de litros da água amada, idolatrada, salve, salve.

Países como a China já concluíram que vale mais a pena importar água virtual do que plantar. De 1985 a 2010, a importação de água subiu de menos de 10 km³ por ano para 150 km³. Israel importa mais de 80% dos alimentos que consome. ■ Isso não quer dizer que a solução seja frear a produção ou parar de exportar água, mas fazer esse negócio ser mais lucrativo. Usamos um sistema de irrigação pouco eficiente, o de aspersão. Boa parte da água evapora antes de chegar à terra, outra parte fica nas folhas e metade chega às raízes. A mesma produção é garantida com gotejamento, que tem aproveitamento de 95%.

MODERNIZAR SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Gotejamento na agricultura economiza até 50% de água

GANHO 24 mil litros/s

TEMPO 30 anos

CUSTO R\$ 21 bilhões

■ Artigo Recent Evolution of China's Virtual Water Trade, do Hydrology and Earth System Sciences (2014).

NUM INDO E VINDO FINITO

SOLUÇÃO 6



Num cenário de crise, a prioridade deve ser o abastecimento das pessoas. Isso inclui dar condições para que elas participem da gestão da água e sejam parte da solução. O historiador natural José Tundisi, presidente do Instituto Ecológico Internacional, visitou mais de 40 países que viveram crises hídricas. Para ele, a palavra-chave para sair dessa situação é transparência. "No Brasil, existe a mania de achar que transparência nesses casos causa pânico no povo. Pelo contrário. Transparência gera conscientização e engajamento", aponta.

Em São Paulo, por outro lado, há um obscurantismo em relação à falta de água e até uma negação oficial sobre a gravidade do problema. Ao mesmo tempo, a população é pressionada a reduzir o consumo, sofrendo elevação nas tarifas e multas, além de um racionamento não-declarado em algumas regiões. Enquanto isso, grandes consumidores como shoppings e hotéis têm contrato de Demanda Firme com a Sabesp, um programa que garante o abastecimento de água em qualquer circunstância. Em 2014, ano em que estourou a crise, as 526 empresas cadastradas receberam água normalmente. Além disso, as que consumiram mais foram premiadas com tarifas menores.

No estado de São Paulo, o consumo industrial equivale a quase 20% de toda a demanda, de acordo com o Departamento de Águas e Energia Elétrica. A maioria nem é servida pela Sabesp: tem outorga para retirar água direto de mananciais e nascentes. Em contrapartida, não é exigido que reaproveitem esse privilégio. O consumo de uma fábrica poderia ser reduzido, no mínimo, à metade, caso houvesse reúso.

REÚSO DE ÁGUA PELA INDÚSTRIA

Sistemas de reaproveitamento para empresas e outros grandes consumidores ■

GANHO 40 mil litros/s

TEMPO 10 anos

CUSTO R\$ 14,5 bilhões

■ O Aquapolo, empreendimento para produção de água de reúso industrial produz 1000 l/s. Custou R\$ 364 milhões e foi construído em 2,5 anos.

Haja água

O plano paulista é mais rápido e barato do que a soma das soluções sugeridas na reportagem. A questão é que ele não resolve o problema - e, em breve, será preciso gastar mais dinheiro. Com as soluções propostas, o volume captado seria cinco vezes maior, e nada disso seria paliativo. Não estamos falando de trazer mais água, mas de tornar nosso consumo mais racional.



APÊNDICE

I - Atividade de produção de texto inicial

II - Atividade de produção de texto final

III - Termo de consentimento livre e esclarecido

IV - Autorização

Apêndice 1: Atividade de produção de texto inicial

	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE VILA VELHA UNIDADE MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL PROFESSOR ELSON JOSÉ DE SOUZA		
	Atividade Interdisciplinar		
Aluno(a):	N.º:	Ano: 6º	Turma:
Professoras: Márcia Costa, Marli Guedes e Vanusa Aguiar		Data: / / 2015	

Produção de Texto

Crise hídrica: Cadê a minha água?

A partir da sua vivência diária, do que tem sido divulgado na mídia e do que você tem aprendido na convivência escolar e familiar, desenvolva um texto respondendo às questões:

De onde vem a água? De onde ela pode ser captada para consumo?

Por que está faltando água?

Apêndice 2: Atividade de produção de texto final

	SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE VILA VELHA		
	UNIDADE MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL		
PROFESSOR ELSON JOSÉ DE SOUZA			
Atividade Interdisciplinar			
Aluno(a):	N.º:	Ano: 6º	Turma:
Professoras: Márcia Costa, Marli Guedes e Vanusa Aguiar		Data: / / 2015	

Produção de Texto

Crise hídrica: Cadê a minha água?

Estamos concluindo a sequência didática “Crise hídrica: Cadê a minha água?”. Agora, depois de todas as leituras e atividades desenvolvidas, responda às questões que iniciaram nosso trabalho.

1. De onde vem a água? De onde ela pode ser captada para consumo?

2. Por que está faltando água?



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
MESTRADO PROFISSIONAL EM LETRAS - PROFLETRAS
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIMENTO

Vila Velha, 01 de outubro de 2015.

Prezado (a) diretor,

Em cumprimento ao protocolo de pesquisa elaborado pela Comissão de Ética desta instituição, apresento-lhe o projeto de pesquisa intitulado “Caminho das águas: uma sequência didática interdisciplinar para a formação do leitor crítico”, (Sequência didática “Crise hídrica: cadê a minha água?”) que no momento desenvolvo no âmbito do Mestrado, do Programa de Pós-Graduação Profissional em Letras – Profletras, do Instituto Federal do Espírito Santo.

A pesquisa tem como objetivo principal a formação do leitor crítico através da interdisciplinaridade. Acredito que os resultados poderão contribuir para melhorar a qualidade da minha prática docente, bem como da realidade escolar em que atuo.

Tomarei como sujeitos da pesquisa alunos e/ou grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Por isso venho pedir sua colaboração.

A coleta de dados será feita por meio de observação participante, produção de texto e registro por fotos. Comprometo-me a utilizar os dados coletados somente para a pesquisa; como é de praxe, os resultados serão disponibilizados aos interessados no relatório final da dissertação, podendo também ser veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos. Sem a sua colaboração, esta pesquisa será inviabilizada. Por isso, solicito sua autorização para usar os dados coletados. Se estiver de acordo, firme o termo de consentimento a seguir.

VANUSA BORGES DE AGUIAR
CPF 07484466727

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Acredito ter sido suficientemente informado (a) a respeito da pesquisa “Caminho das águas: uma sequência didática interdisciplinar para a formação do leitor crítico”, (Sequência didática “Crise hídrica: cadê a minha água?”) que a Professora Vanusa Borges de Aguiar realiza como projeto de Mestrado em Letras no Profletras – Mestrado Profissional em Letras do Instituto Federal do Espírito Santo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, com as quais a pesquisadora se comprometeu. Em vista disso, autorizo a utilização dos dados por mim fornecidos para a citada pesquisa.

Vila velha, 01 de outubro de 2015.

Idalina Gonçalves Fernandes



Autorizo a participação do(a) aluno(a) _____ nas aulas da Sequência diática “Crise hídrica: cadê a minha água”, organizada pela professora de Língua Portuguesa Vanusa Borges de Aguiar, da UMEF “Professor Elson José de Souza”, a utilização das atividades desenvolvidas por ele(a) nas aulas e o registro do desenvolvimento dessas atividades por meio de fotos.

Nome do responsável: _____

Documento de identidade: _____

Assinatura do responsável: _____