

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática - Mestrado Profissional



Produção da Dissertação

**A Situação de Estudo 'Água e o estuário Laguna dos Patos' como proposta
para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental**

Ana Reinke

Pelotas, 2018.

Ana Rutz Devantier Reinke

**A Situação de Estudo 'Água e o estuário Laguna dos Patos' como proposta
para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental**

Produto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- Mestrado Profissional da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Fábio André Sangiogo

Pelotas, 2018.

Ana Rutz Devantier Reinke

**A Situação de Estudo ‘Água e o estuário Laguna dos Patos’ como proposta
para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental**

Produto aprovado, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

BANCA EXAMINADORA

.....
Prof. Dr. Fábio André Sangiogo PPGECM/UFPel (Orientador)

.....
Dr^a Lenir Basso Zanon –PPGEC/ UNIJUÍ

.....
Dr^a Francele de Abreu Carlan – PPGECM/UFPel

.....
Dr^a Maira Ferreira – PPGECM/UFPel

Sumário

Introdução	5
O ensino e a aprendizagem de e sobre Ciência Química	8
A Situação de Estudo (SE) como referencial teórico e metodológico	14
Laguna dos Patos – o objeto de estudo em sala de aula	18
Atividades elaboradas para a SE “Água e o Estuário Laguna dos Patos”	21
Sugestão de leitura	35
Considerações finais	36
Referências	37
Anexos	40

Introdução

No ensino de Ciências da Natureza (CN) e em especial no ensino da Ciência Química há varias bases metodológicas, dentre elas estão Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Pedagogias de Projetos, Educar pela Pesquisa, a Situação de Estudo (SE) e muitas outras. O presente trabalho tem como base a Situação de Estudo (SE), uma proposta de reorganização curricular balizada pelo grupo do Gipec-Unijui¹.

Entre os pressupostos da organização didática, compreende-se que o conhecimento abordado na escola não é o conhecimento científico e também não é o conhecimento do cotidiano. Ambos os conhecimentos (científico e cotidiano) sofrem um processo de didatização, transposição didática ou mediação didática, que é o termo usado por Lopes (1999).

A mediação didática não pode ser entendida como uma ponte, como foi falado anteriormente, “permitindo a passagem de uma coisa a outra” (p. 209), mas é entendida no sentido dialético, no qual é “um processo de constituição de uma realidade a partir de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas. Um profundo sentido de dialogia” (LOPES, 1999. p. 209). Logo, o processo de mediação didática é elaborado por professores, autores de livros didáticos e pesquisadores na área, num esforço de elaborar explicações para os estudantes, constituindo novas formas de abordagem de conceitos, com novas configurações cognitivas (LOPES, 1999), e que constituem o conhecimento escolar, que é um tipo de conhecimento historicamente situado, cultural e socialmente construído.

[A escola tem] o objetivo explícito de ministrar uma formação científica, ao mesmo tempo que possui por objetivo implícito formar o conhecimento cotidiano, fazer com que o aluno incorpore cotidianamente, não apenas conhecimentos, mas valores e princípios de uma dada sociedade (LOPES, 1999. p. 216).

Com isso, busca-se dizer que no ensino de Química há inúmeros fatores que devem ser levados em consideração na busca de melhorar o processo de aprendizagem, dentre eles está a compreensão de que o ensino de Química há a apropriação e o uso de uma linguagem própria.

¹ O GIPEC – Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências, busca desenvolver novas propostas de ensino para as ciências. Sítio: <http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/modules/conteudo/?tac=2>.

A linguagem Química é composta por imagens, representações e nomenclaturas, e o processo de apropriação dessa linguagem deve ser acompanhado, pois segundo Chassot (1993) “a química é também uma linguagem [e] o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo” (p. 39), que ela incita em diferentes percepções e relações a diferentes sujeitos. Em outra obra, o autor também entende a Ciência como uma linguagem, e “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003. p. 91), mas que depende também da melhor percepção sobre a natureza dessa Ciência.

Ao considerar os dois aspectos citados, mediação didática e o uso e apropriação da linguagem Química, é preciso, também, estar atento aos obstáculos epistemológicos, que segundo Lopes (1999), baseada em Bachelard, fala em obstáculos pedagógicos ou epistemológicos, que são:

entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de questionamento de nossas concepções prévias, a partir da superação dos obstáculos epistemológicos existentes nesses conhecimentos (p. 128)

Portanto, é importante salientar que os obstáculos não são meramente entraves, que podem ser superados para sempre, “ou seja, necessita-se de uma vigilância permanente, um constante repensar sobre o que se acredita e se sabe” (SANGIOGO, 2011. p. 49).

Nesse sentido o presente trabalho foi desenvolvido para acompanhar e tentar encontrar metodologias e formas de abordar o ensino de Química na busca de tentar sanar os obstáculos ao aprendizado.

Em pesquisa elaborada com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental (EF), 6º ao 9º ano, pode-se perceber que os estudantes têm visões deformadas de ciência e sobre quem constrói a mesma (REINKE; SANGIOGO, 2017). Com a pesquisa (REINKE, 2018), também se percebeu que essas percepções afetam como o estudante compreende os aspectos que circundam a Ciência [Química], ou seja, a forma como o estudante vê a Ciência interfere como ele percebe e age com relação a disciplina da Ciências da Natureza, por exemplo.

Dessa forma, elaborou-se com base na SE, 12 (doze) atividades que buscam contemplar e trabalhar as seguintes questões: percepção da ciência Química, percepção sobre os cientistas, a iniciação aos conhecimentos (linguagem) Química e

dentre outros, que buscam contemplar o currículo de ciência Química previsto para o 9º ano do EF, dentro do tema “Água e o Estuário Laguna dos Patos”.

Importante lembrar que esse tema pode ser desenvolvido em diversas escolas que se aproximam do tema e também serve como base para a elaboração de uma SE que se aproxime mais ao público alvo, e também as atividades podem ser adaptadas para outros anos letivos.

O ensino e a aprendizagem de e sobre Ciência Química

Compreende-se que a produção científica envolve uma cultura, e sabendo que a ciência Química é uma das culturas ensinadas na escola, torna-se relevante traçar algumas compreensões sobre o que é essa Ciência, quem e como ela se produz. Nesse sentido, em alguns dicionários, pode-se encontrar as definições de Ciência e de cientista. A primeira é definida como conhecimento profundo sobre algo ou alguma coisa e o cientista como aquele que faz, produz, se dedica à Ciência, ambas visões perpassam os debates sobre a natureza da Ciência. Segundo Kosminsky e Giordan (2002), as definições estão comprometidas “com as práticas e valores de uma cultura representativa de sua respectiva área de conhecimento” (p. 11). Assim como o dicionário possui definições, em analogia, as pessoas também carregam concepções, e as mesmas são permeadas de suas leituras, imagens e percepções oriundas da sua história de formação, da sua cultura e seus referencias (VIGOTSKI, 2001).

Ao ter como base o materialismo histórico, a Ciência é dita como:

um produto da atividade humana, não um dado puro da razão nem a simples expressão da realidade natural das coisas. Como qualquer produção humana, a ciência está ligada às condições da sua produção. Em termos gerais, pode-se dizer que a ciência é a natureza pensada pelo homem que, dessa maneira, passa a integrar a história humana na forma de ciência da natureza. A natureza em si mesma não tem história (SIRGADO, 2000, p. 49).

Ao partir da concepção de Ciência expressa por Sirgado (2000), simplificada, pode-se entendê-la como parte de um estudo aprofundado sobre algo, histórica e socialmente situada, produzido pelo ser humano na relação dialética entre sujeito e objeto do conhecimento, na tentativa de explicar, compreender, criar e agir sobre fatos e fenômenos. Segundo Chassot (2015, p.35):

a ciência, mesmo que às vezes permite que tal se infira, não está sendo considerada como uma entidade que possa ser pensada como um *ente* individuado. Logo, dentro dessa perspectiva, não cabe considerar, por exemplo, a ciência como sendo boa ou sendo má. A ciência é um construto humano – logo falível e não detentora de dogmas, mas de verdades transitórias – e, assim, resposta às realizações dos homens e das mulheres.

Com isso a construção da Ciência passa pelo processo de construção e reconstrução, sendo esses conhecimentos provenientes da racionalidade e de técnicas. Sangiogo (2011), baseado em Bachelard, destaca-se que na Ciência ensinada na escola “o processo de racionalização dá-se de maneira descontínua, através de rupturas com o que se julgava sabido pelas experiências cotidianas ou científicas e, não, num acúmulo de conhecimentos que se acrescentam uns aos

outros” (p.49), o avanço na construção dos conceitos da Ciência necessita da superação de entraves ou obstáculos aos conhecimentos anteriores, na recorrência histórica.

Essas discussões têm relação com os processos de ensino, ao papel do professor na mediação didática dos conhecimentos a serem ensinados aos estudantes; afinal, a escola trabalha com conhecimentos social e historicamente constituídos por uma cultura específica. Nesse sentido, Lopes (1999), baseada em Bachelard, fala em obstáculos pedagógicos ou epistemológicos, que são:

entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de questionamento de nossas concepções prévias, a partir da superação dos obstáculos epistemológicos existentes nesses conhecimentos (p. 128)

Portanto, é importante salientar que os obstáculos não são meramente entraves, que podem ser superados para sempre, “ou seja, necessita-se de uma vigilância permanente, um constante repensar sobre o que se acredita e se sabe” (SANGIOGO, 2011. p. 49).

O uso de analogias, representações, imagens, modelos e dentre outros, estão bem presentes no ensino de Ciências, em especial, na Química, são utilizados no intuito de didatizar a compreensão de diversos assuntos, mas o uso dessas teorias expressas em diferentes linguagens pode gerar compreensões não desejadas, os obstáculos epistemológicos.

Os obstáculos epistemológicos são inerentes ao processo de conhecimento, constituem-se em acomodações ao que já se conhece, podendo ser entendidos como antirrupturas. O conhecimento comum seria um obstáculo ao conhecimento científico, pois este é um pensamento abstrato (GOMES; OLIVEIRA, 2007. p. 97)

Na compreensão de Bachelard (1996) é importante que se tenha o espírito científico aberto e crítico, para que se possa aprender com os erros e construir e reconstruir o conhecimento, de modo que os professores e estudantes compreendam um conhecimento além de visões deformadas do trabalho científico, como expõem Gil Pérez et al (2001), são elas: Concepção empírico-indutivista e atórica; rígida (que os autores chamam de algorítmica, exata, infalível, etc.); aproblemática e ahistórica; exclusivamente analítica; acumulativa, de crescimento linear; individualista e elitista da Ciência; e por último deformada que transmite uma imagem descontextualizada, socialmente neutra da Ciência. Nisso destaca-se o papel do professor, como um motivador e mediador que está atento à possíveis obstáculos aos processos de ensino e aprendizagem, visto que nas aulas de Ciências os estudantes estarão em contato,

muitas vezes, pela primeira vez com palavras, simbologias, imagens, representações e modelos explicativos como os que permeiam livros didáticos e aulas de Ciências. Afinal, a concepção e discurso sobre algo, em especial da e sobre a Ciência/Química é permeado por diversas leituras, imagens e percepções oriundas da sua história de formação, da sua cultura e seus referências (VIGOTSKI, 2001).

Com base nisso, ao pensar os processos de ensino de Ciências, em específico a Química, torna-se importante levar em consideração as concepções e conhecimentos anteriores, mas para progredir é preciso haver uma ruptura ao que se sabe, e “a expressão romper não significa jogar fora os conhecimentos da experiência cotidiana, mas ser capaz de (re)interpretar, (re)aprender, (re)construir conhecimentos, sob a luz das ciências” (SANGIOGO, 2011. p. 57). Esses pressupostos são trabalhados na SE, onde se pretende trabalhar a (re)construção e a (re)significação de conhecimentos, constituindo conhecimentos escolares.

Ao considerar o contexto onde a pesquisa foi desenvolvida e o espaço onde esse produto educacional pode ser utilizado, na escola, os estudantes possuem conhecimentos e concepções da ciência Química e de cientista que demandam problematização e ressignificação à luz da Ciência. Segundo Sangiogo (2011), deve-se ter um olhar atento, um

olhar histórico e epistemológico [que] permite desmistificar o cientista, de modo a não vê-lo como um ser superior, superdotado ou anormal, mas alguém que historicamente se constitui e se apropria de conhecimentos de outros pesquisadores, podendo avançar e reinterpretar conhecimentos. Infelizmente isso pouco acontece, no sentido de que o ensino ainda é embasado em conhecimentos dogmáticos, lineares, fragmentados e descontextualizados (SANGIOGO, 2011. p. 59).

Com isso, não se pretende supervalorizar um tipo de conhecimento, mas entender que eles são diferentes e que são importantes. As discussões desses aspectos possibilitam a legitimação dos conhecimentos que perpassam a sala de aula no contexto escolar e extraescolar.

Ao considerar o exposto, entende-se que a escola e o ensino de Ciências tenham papel de proporcionar o letramento científico, ao proporcionar a leitura e interpretação de e sobre a ciência Química que é dotada de linguagens, modelos e representações, e que a compreensão dos mesmos; afinal,

compreende-se que o ensino de ciências pode proporcionar aos estudantes a capacidade de entender/interpretar reportagens de TV, jornais, revistas que, em diversos momentos, se utilizam de uma linguagem específica da ciência, como as palavras átomo, substância, misturam, reação, radiação, caloria e outras. Isso pode proporcionar aos cidadãos melhorias na

compreensão e interpretação de rótulos de alimentos, noticiários e outros. (SANGIOGO, 2011, p. 61)

Ao ter como foco a iniciação à ciência Química na escola, os pressupostos de Mortimer, Machado e Romanelli (2000), que ao discutirem o currículo de Química das escolas do estado de Minas Gerais, também são importantes de serem compreendidos. Os autores, ao falar da Química como uma Ciência central para o desenvolvimento de uma dada sociedade, mencionam que avanços tecnológicos trazem pontos positivos e negativos a serem discutidos e que isso poderia constituir os currículos de Química, de forma “a busca contemplar aspectos conceituais que permitam a compreensão da constituição, propriedades e transformações dos materiais, destacando as implicações sociais relacionadas à sua produção e a seu uso” (p. 274).

Os autores falam sobre a relação entre o conhecimento científico da Química e o discurso do cotidiano e com isso sugerem que os conteúdos devem ser trabalhados de forma a relacionar os vértices do triângulo da Figura 1: o fenomenológico, o teórico e o representacional, que são aspectos que constituem o conhecimento químico.

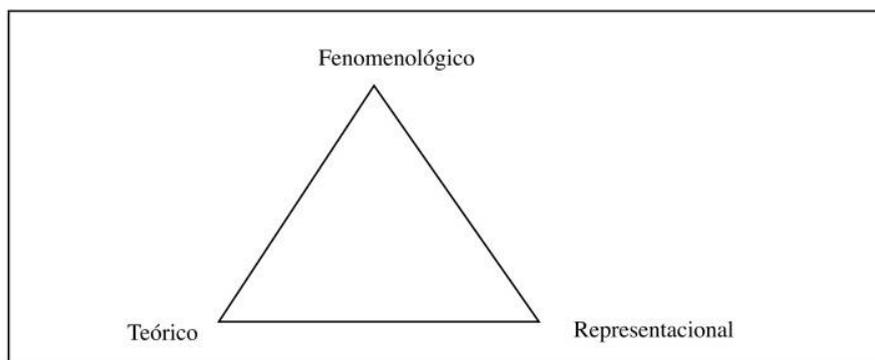


Figura 1: aspectos do conhecimento químico.

Fonte: MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI (2000, p. 277)

O fenomenológico são os fenômenos de interesse da Química, como exemplo, a mudança de estado físico de uma substância. O teórico envolve explicação fundamentada em modelos abstratos, como por exemplo o átomo. O terceiro aspecto é o representacional que se refere a linguagem Química, a exemplo das fórmulas e das equações Químicas (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). O ensino de Química, nesse contexto, demanda a formação para possibilitar transitar entre os vértices do triângulo.

Essa forma de representar os conhecimentos químicos também é sugerida por Johnstone (Figura 2).

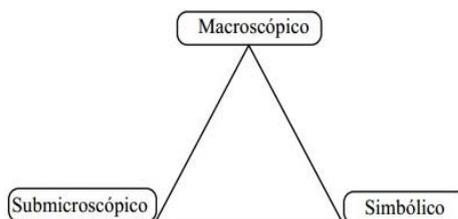


Figura 2: Os três componentes básicos da “nova Química” de Johnstone (adaptado de Johnstone, 1993; 2000).

Fonte: Wartha e Rezende (2011, p. 278).

Para Johnstone (apud WARTHA; REZENDE, 2011) os alunos estão no centro do triângulo e deve compreender os três componentes básicos da Química. O que acontece em muitos casos é que o planejamento das ações de ensino não contempla os três componentes.

De acordo com esse modelo, uma transformação química pode ser explicada em cada um dos três componentes. No nível macroscópico, como descrição da situação empírica, no nível submicroscópico pode explicá-la pelo modelo de partículas e no nível simbólico, representa-se a transformação química por fórmulas e equações (WARTHA; REZENDE, 2011. p. 278).

Ao compreender aspectos que regem a natureza da Ciência e seu ensino, também se faz necessário a compreensão sobre a aprendizagem. Nesse sentido tem-se como base a abordagem histórico-cultural de Vigotski. O estudioso disserta sobre como e de que forma o indivíduo aprende e se desenvolve, ele vai dizer que as interações sociais são importantes no processo de desenvolvimento, pois,

os processos mentais superiores do indivíduo têm origem em processos sociais. O desenvolvimento desses processos no ser humano é mediado por instrumentos e signos construídos social, histórica e culturalmente no meio em que ele está situado (MOREIRA, 2008, p. 4).

O desenvolvimento sendo mediado pelos instrumentos e signos passa por outro processo que se considera importante que é o de apropriação,

é através da apropriação (internalização, reconstrução interna) dessas construções sócio-históricas e culturais, na interação social, que o indivíduo se desenvolve cognitivamente. Quanto mais, ele ou ela, vai utilizando signos e sistemas de signos, tanto mais vão se modificando, fundamentalmente, as operações mentais, que é capaz. Da mesma forma, quanto mais instrumentos vai aprendendo a usar, tanto mais se amplia a gama de atividades nas quais pode aplicar suas novas funções mentais. O desenvolvimento das funções mentais superiores passa, então, necessariamente, por uma fase externa (MOREIRA, 2008, p. 4).

A apropriação dos instrumentos e signos tem papel central nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências, pois segundo Moreira (2008 baseado nas obras de Vigotski) quanto mais o indivíduo interage com os instrumentos e signos, mais eles se tornam familiares ao indivíduo. Essas discussões são importantes para entender o processo de elaboração conceitual ou letramento científico, onde o contato com, por exemplo, palavras, expressões da Ciência e mais especificamente da Química, pois quanto mais cedo os estudantes têm contato com essa Ciência, maior tende a ser a apropriação dos signos e instrumentos que a envolvem.

Nas obras de Vigotski a interação com o outro e com os instrumentos e signos são de extrema importância para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, os quais:

não podem ser concebidos como condições estáveis e fixas, mas, o oposto, como um processo histórico e dinâmico de interações com o outro, mediadas principalmente pela linguagem e pela cultura, Vigotski irá se opor às concepções teóricas e metodológicas de seus contemporâneos, defensores de que as funções mentais eram invariantes, portanto, independentes, e adotavam uma metodologia sustentada na dissociação destas funções (TOSTA, 2012. p. 60).

Na escola, busca-se desenvolver as funções psicológicas superiores, pois elas estão associadas com a capacidade e habilidade de “agir e resolver problemas que envolvam a memória, a abstração, a sistematização e a generalização de conceitos” (SANGIOGO, 2014. p. 225). Importante lembrar que “pensamos, falamos, sentimos, lembramos etc.”, mas essas funções não estão prontas, “à disposição do indivíduo para o seu uso. Enquanto objetos semióticos, as ideias, as palavras, os sentimentos ou as lembranças têm de ser produzidos” (SIRGADO, 2000, p.70).

Dessa forma a proposta de trabalho, baseada no Situação de Estudo, busca considerar a interação dos indivíduos entre si e também com o objeto de aprendizagem, a partir de um tema. No processo de ensino, é importante estar atento e acompanhar no desenvolvimento das atividades, a apropriação e as (re)construções de conceitos, que também envolvem visões de Ciência, expressos pelos estudantes. Afinal, a forma como os estudantes veem a Ciência, em específico a Química, também interfere nos processos de ensino e de aprendizagem.

A Situação de Estudo (SE) como referencial teórico e metodológico

A Situação de Estudo (SE) é uma organização curricular proposta pelo grupo Gipec-Unijuí² e é baseada nos fundamentos de Paulo Freire, Bachelard e Vigotski. Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) entendem que a proposta é apoiada em Paulo Freire por se tratar de uma abordagem temática e também é balizada

pelos pressupostos de Vygotsky, em que o problema tem relação com as situações relacionadas à alta vivência dos estudantes fecundadas na significação de conceitos disciplinares e interdisciplinares das Ciências Naturais, denominadas de Situação de Estudo (p. 2)

A SE parte dos pressupostos da teoria sócio-histórico-cultural de Vigotski, pois considera

elementos da vivência dos alunos, para além da necessidade de mediação de conceitos científicos. Isso no entendimento de que essas vivências e as relações que o aluno estabelece com seu meio são importantes na construção do conhecimento que possibilita a formação das funções psicológicas superiores, como a capacidade de generalizar e de abstrair (SANGIOGO et al., 2013, p. 38).

São alguns exemplos de SE desenvolvidos pelo Gipec-Unijuí: “Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas” (GIPEC, 2003), “Ser humano e ambiente: percepção e interação” (GIPEC, 2005), 'Alimentos, produção e consumo: alimentação humana' (BOFF; HAMES; FRISON, 2006), e 'Ar Atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar' (MALDANER, 2007). Massena e colaboradores (2016) elaboraram um livro com algumas pesquisas de autores que têm se dedicado à proposta da SE. As pesquisas abordam, dentre outras, a organização curricular e a formação docente e os grupos com maior representatividade, quais sejam: o GIPEC-Unijuí e o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GRUPEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus/BA.

A SE propõe a interação dos estudantes com o objeto de estudo e também com o professor, pois a situação proposta, enquanto tema pode ser analisado com a realidade dos estudantes e, portanto, eles têm o que dizer e pensar. Nessa perspectiva, há defesa de práticas que levam em consideração os processos de mediação de conhecimentos cotidianos e científicos, valorizando a interação, a

² O GIPEC – Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências, busca desenvolver novas propostas de ensino para as ciências. Sítio: <http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/modules/conteudo/?tac=2>.

verbalização (escrita ou falada) do pensamento na linguagem, pelos sujeitos que fazem parte do contexto escolar.

Ao planejar a SE, levou-se em consideração os conteúdos previstos no currículo da escola. Segundo Maldaner (2007), a SE deve

[...] contemplar um número relativamente pequeno de conceitos centrais sendo estes sempre representativos da disciplina, compondo uma totalidade para cada disciplina e para o conjunto delas; [...] transacionar apenas significados iniciais para conceitos que aparecem pela primeira vez, podendo evoluir no desenvolvimento das SEs; estimular a produção criativa e coletiva dos estudantes sobre o entendimento da situação estudada como uma totalidade; [...] permitir que sejam significados os conhecimentos científicos contemporâneos, uma decorrência natural quando se estuda uma situação concreta e as soluções tecnológicas atuais. (p. 249-250)

Logo, as atividades elaboradas na SE levam em consideração os conhecimentos ensinados em um determinado ano letivo e a participação dos estudantes, como sujeitos ativos, que apreendem consigo e com os outros. Santos (2002) também afirma que a troca e a interação entre os sujeitos é de extrema importância, pois “promove o desenvolvimento pessoal de cada um dos envolvidos no processo participativo. Assim sendo, pode se dizer que a participação é também a condição para o desenvolvimento pessoal” (p. 44).

Outro aspecto que contempla a SE é a “ruptura” da estrutura curricular disciplinar e tradicional, pois os conhecimentos trabalhados transitam entre outras disciplinas e áreas (não se restringem apenas a uma disciplina isolada), e os conteúdos não seguem a sequência linear dos livros didáticos ou do programa da disciplina (SANGIOGO et al., 2013). Massena e Brito (2016), corroboram com as discussões apresentadas, ao entender que a SE “é uma proposta de reorganização curricular que busca romper com a linearidade, a descontextualização e a fragmentação dos conteúdos desenvolvidos na escola” (p. 18). Ou seja, dentro do currículo interno, dos planejamentos e ações que cabem ao professor (SACRISTÁN, 1998), há uma reestruturação curricular que envolve abordagens didáticas que extrapolam o ensino tradicional.

A SE, ao prever práticas que envolvam as diferentes áreas do conhecimento, não indica uma ação necessariamente ou puramente interdisciplinar, mas que se aproximam da interdisciplinaridade. Para Maldaner e Zanon (2004) “os conteúdos do ensino de Ciências têm sido marcados pela forma essencialmente disciplinar (...) mostram-se usualmente fragmentados, descontextualizados, lineares e não costumam explorar os limites de cada campo disciplinar” (p. 45).

Os mesmos autores falam que no EF essa fragmentação também está presente. Ao citar tópicos do Ensino de CN, discutem criticamente que o conteúdo ensinado

passou a ser trabalhado em determinado espaço ou série, sem valorizar as relações dos conteúdos entre si e nem, tampouco, as relações com questões tecnológicas, sociais e ambientais ou mesmo com valores e hábitos culturais, em situações reais relacionadas a tais conteúdos (p. 45)

Nesse sentido, cabe a escolha de um tema que seja conhecido tanto pelos estudantes quanto pelos professores. “Alguns conceitos são estudados em diferentes disciplinas, e tendem a ser retomados em diversos momentos da SE” (SANGIOGO et al., 2013, p.39); promovendo a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, tendo como objetivo de contribuir no estudo da situação vivencial. Nas aulas, leva-se em consideração a interação da linguagem científica e visando a (re)elaboração de conceitos ao longo do processo de formação escolar.

Em uma síntese, Zanon, Hames e Wirzbicki (2007) afirmam que a SE:

parte de identificação e exploração de um recorte da vivência social dos estudantes, conceitualmente rico para diversas áreas das Ciências Naturais, no âmbito do qual os estudantes expressam e reconstróem pontos de vista no contexto interativo tipicamente escolar. Uma SE propicia interações sociais diversificadas, capazes de promover processos de significação conceitual que assumem características tanto disciplinares quanto interdisciplinares, configurando contextos de produção de saberes dinamicamente articulados entre si, de forma contextualizada, intercomplementar e não-linear (p. 54-55).

A SE além de considerar temas que abranjam o cotidiano, compreende aspectos das relações sociais entre indivíduos diferentes, tanto do estudante quanto da sociedade escolar. Diversos autores, como: Massena e Brito (2016); Boff, Frison e Del. Pino (2007); Zanon; Hames; Wirzbicki (2007), falam do trabalho coletivo entre os estudantes, escola e universidade. Nesse sentido:

entendemos que cada sujeito interage impregnado de teorias pessoais que, socialmente produzidas e temporariamente estabilizadas, são suscetíveis de sistemáticos processos de (re) significação, nas interações. E é a partir desse entendimento que buscamos compreender modos como saberes culturais diversificados co-participam no desenvolvimento da SE, na perspectiva de um mútuo enriquecimento de conhecimento e vivências (ZANON; HAMES; WIRZBICKI, 2007, p. 56)

Compreende-se com isso que cada sujeito é co-responsável e co-participante pelos processos de ensino e de aprendizagem, bem como pelos processos de mudanças curriculares.

A SE é um tipo de abordagem temática, na qual a escolha do tema deve levar em consideração a sociedade onde a escola está inserida, os conteúdos abordados e

dentre outros aspectos já citados, extrapolando a forma linear do programa de conteúdo. Dessa forma, no ensino, espera-se dar significado para temas, assuntos e conteúdos que permeiam as disciplinas ensinadas na escola, a exemplo do que defendem os documentos oficiais.

A SE apresentada neste produto educacional, além de contemplar princípios teóricos e metodológicos não convencionais, foram elaborados de forma conjunta entre pesquisadores e a professora titular da turma, reforçando a relação entre escola e universidade, com um planejamento de atividades que permeiam a disciplina de Ciências da Natureza. No planejamento, partiu-se de um estudo exploratório no qual os sujeitos da pesquisa expressam uma visão de Ciência Química equiparável ao que está subjacente aos desenhos, séries de TV e filmes.

Ao considerar o exposto, a SE **“Água e o Estuário Laguna dos Patos”** produzida tem como finalidade de introduzir conhecimentos à luz da Ciência Química de forma a desenvolver as compreensões sobre a natureza da Ciência, o papel de cientistas, de modelos e representações no processo de produção de conhecimento científico, bem como de proporcionar a construção de conhecimentos que articulam os níveis macroscópicos, submicroscópicos e simbólicos, em especial, em discussões que envolvem a Laguna dos Patos.

Laguna dos Patos – o objeto de estudo em sala de aula

A Laguna dos Patos (ou Lagoa dos Patos como popularmente é chamada) é um estuário e pode ser definido como:

Os estuários são ecossistemas costeiros semifechados que possuem ligação livre com o mar e onde a água marinha mistura-se com água doce oriunda das áreas terrestres. Algumas regiões do estuário são fortemente afetadas pela ação das marés (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007. p. 13).

Esse tipo de ecossistema tem relevância social, econômica e ecológica, pois é considerado um meio extremamente rico em nutrientes; apresentam macrófitas, algas bentônicas e fitoplâncton; e é criadouro de diversos peixes, moluscos e crustáceos (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007).

A Laguna dos Patos está localizada na região sul do Brasil e se conecta com o oceano nos municípios do Rio Grande e São José do Norte, é considerada um dos mais importantes recursos hídricos brasileiros. A Laguna, além de receber água do oceano, também recebe água da Lagoa Mirim, através do Canal de São Gonçalo (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007).

Nas Figuras a seguir, vê-se na primeira (Figura 3) o mapa do estado do Rio Grande do Sul e na segunda (Figura 4) consegue-se ter dimensão do estuário.

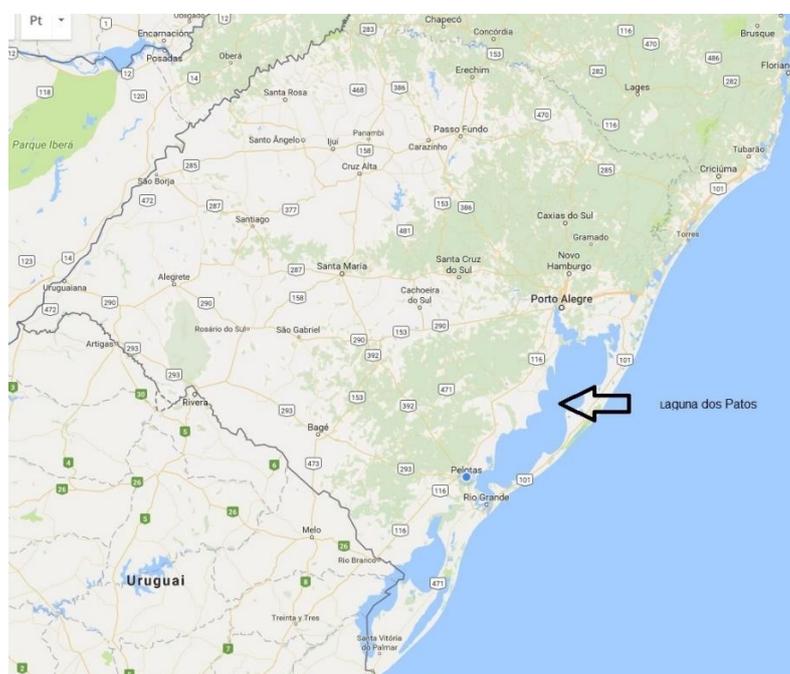


Figura 3: Estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Google Maps

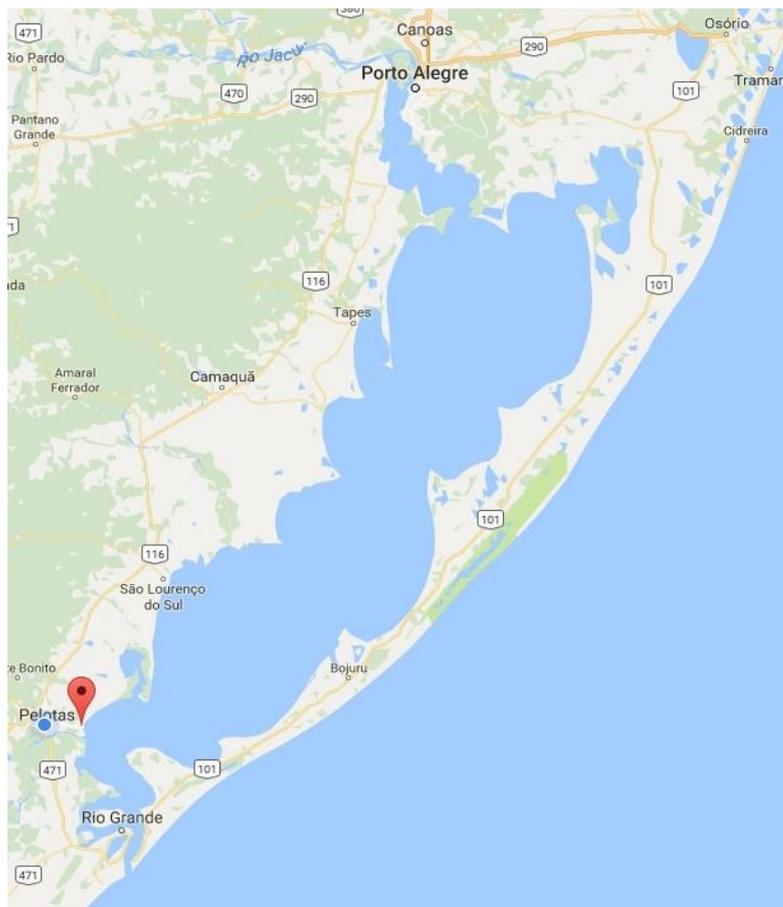


Figura 4: Mapa da Laguna dos Patos

Fonte: Google Maps

Como já dito anteriormente, a Laguna dos Patos tem sua importância principalmente para a região Sul, nos aspectos sociais, econômicos e ecológicos. Em se tratando dos meios econômicos e sociais a Laguna é de extrema importância para a comunidade que vive ao seu redor:

são encontrados muitos pescadores artesanais, algumas indústrias de pescados e um potente pólo industrial. Também, serve como corredor de escoamento fluvial da produção interna do estado e do país através do Superporto (um dos maiores de exportação da América Latina) (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007. p. 15).

Um dos aspectos que será discutido na Situação de Estudo é a salinidade da água da Laguna, que está diretamente ligada a fatores climáticos, como, o vento, a temperatura e as chuvas. Essa combinação de fatores acaba permitindo a entrada de água salgada na Laguna, esse fenômeno acontece principalmente no verão. Fato relevante ligado a geografia do local é que a água que chega na Laguna dos Patos passa pelo Canal São Gonçalo e chega na Lagoa Mirim, onde suas águas são utilizadas na irrigação de plantações, por exemplo, a cultura do arroz. Com isso, um

dos locais visitados é a Barragem da Eclusa, que serve como uma barreira física que controla a entrada de água da Laguna dos Patos para a Lagoa Mirim (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007).

Outro aspecto importante é a poluição da Laguna, a qual sofre um processo de contaminação por diversos fatores, dentre eles: matéria orgânica e os nutrientes como nitrato (NO_3^-), fosfato (PO_4^{3-}), amônio (NH_4^+); metais pesados como cádmio (Cd), chumbo (Pb), zinco (Zn), cobre (Cu) e cromo (Cr); derivados de petróleo; e defensivos agrícolas. Esses poluentes podem gerar:

processos de eutrofização (aumento excessivo de nutrientes na água, especialmente fosfato e nitrato, provocando o crescimento exagerado de certos organismos, comumente algas ou cianobactérias, gerando desequilíbrio ambiental). [...] Outro problema gerado pelo lançamento de esgotos "in natura" é o crescimento desordenado de microalgas, além dos riscos diretos à saúde humana (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007. p. 22).

As principais fontes desses poluentes são: esgoto doméstico; esgoto industrial; resíduos das drenagens; lixo; fatos ligados ao superporto; e lavouras agrícolas (SCHWOCHOW; ZANBONI, 2007).

Enfim, o tema "Água e Estuário Laguna dos Patos" tem potencial rico para discussões de conceitos, fazer relações contextuais e novas elaborações de conhecimentos à luz da Ciência, onde o conhecimento químico também tem papel essencial, sendo que as discussões permeiam conceitos ligados a outras disciplinas, como: Biologia, Física, Química e Geografia, que circundam discussões na Ciências da Natureza.

Atividades elaboradas para a SE “Água e o Estuário Laguna dos Patos”

A SE desenvolvida nas aulas de Ciências, denominou-se: “Águas e o Estuário Laguna dos Patos”. Segundo Maldaner e Zanon (2004, p. 57), a SE é uma proposta

[...] conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos alunos fora da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e em cujo contexto, eles sejam capazes de produzir novos saberes, expressando-lhes significados e defendendo seus pontos de vista.

Os mesmos autores entendem que essa proposta pode ter duração de um trimestre ou bimestre. A presente SE tem, então, duração aproximada de dois meses e meio, e tem como situação problema os diferentes tipos de águas e a Laguna dos Patos³. Isso se justifica, pois, a escola em questão está localizada no Balneário Laranjal da cidade de Pelotas, RS e os alunos que frequentam essa instituição são todos moradores do Balneário ou como denominado pelos moradores e pela mídia em geral, a praia do Laranjal.

Na SE, as atividades propostas são para alunos do 9º ano do EF para aulas de Ciências. A escolha desse ano se dá em virtude da proximidade do tema com os conteúdos propostos no programa do currículo vigente da escola.

Ressalta-se que a proposta foi construída e desenvolvida em conjunto com a professora titular da turma. O projeto foi todo construído antes da sua aplicação, mas isso não significa que não houveram adequações ao longo da sua execução. As principais adequações se deram em virtude do interesse e da participação dos estudantes, em função do tempo e espaço para a execução das atividades.

As atividades foram divididas em dois momentos (descritos na tabela 1), onde estão identificadas por número (que corresponde com a sequência de atividades desenvolvidas nas aulas) e por letra (que indica dois momentos, correspondente aos objetivos da SE, expressos abaixo da tabela 1).

A descrição a seguir conta com o material usado, objetivos, procedimentos e alguns questionários que servem como acompanhamento do processo de aprendizagem pelos estudantes.

³ A Praia do Laranjal é situada na cidade de Pelotas/RS, sendo composta pelos balneários Santo Antônio, Valverde e Balneário dos Prazeres. As águas que banham essas praias são provenientes da Lagoa ou Laguna dos Patos. Pode ser chamada de Laguna, pois esse manancial recebe água do oceano, isso acontece quando há pouca chuva na região, normalmente, no verão.

Tabela 1: Identificação e descrição das atividades

Identificação da atividade	Atividade
1A	Identificação e discussão das visões caricatas de cientistas e da Ciência/Química presentes nos desenhos animados e séries de TV
2A	Experimento das caixas fechadas – Analogia com papel do cientista na construção de modelos e representações
3B	As águas são iguais? Problematizações e discussões iniciais
4B	Experimento das plantas regadas com diferentes águas
5B	Testando os tipos de água pela condução elétrica
6B	Visita à Barragem da Eclusa e aos Laboratórios de Ensino e de Pesquisa em Química da UFPel
7B	Processos de separação de misturas
8B	Separação de misturas e simulação de tratamento de água
9B	O pH dos diferentes tipos de água: discussão sobre ácidos e bases
10B	Atividade extra (surgiu a partir das discussões na atividade 3B - produção de sabão)
11B	Compreendendo os fenômenos naturais e antrópicos nas águas que banham o Laranjal
12B	Atividade de socialização à comunidade

Fonte: elaborado pelos autores.

Objetivos gerais da Situação de Estudo: (A) Introduzir conhecimentos químicos de forma a desenvolver as compreensões sobre a natureza da Ciência, o papel de cientistas, de modelos e representações no processo de produção de conhecimento científico; (B) associar conceitos da Ciência Química com o contexto cotidiano dos estudantes, em especial, em discussões que envolvem a Laguna dos Patos, proporcionando a construção de conhecimentos que articulam os níveis macroscópicos, submicroscópicos e simbólicos.

Atividade 1A: Identificação das visões caricatas de cientistas e da Ciência/Química presentes nos desenhos animados e séries de TV

- **Conteúdos:** visão de Ciência e de cientista.
- **Objetivos:** discutir as visões de cientista e de Ciência presentes nos desenhos animados e nas séries de TV; pensar sobre o papel dos desenhos animados e das

séries na introdução à Ciência Química; discutir como é produzida a Ciência Química, com vistas a desmistificar visões caricatas de Ciência e cientistas.

- **Materiais:** data show, imagens que ilustram os cientistas e a Ciência presente nos desenhos animados e séries de TV.
- **Procedimento:** o professor reúne os estudantes em semicírculo. Solicita a resolução das perguntas da Tabela 2 e organiza a socialização das respostas.

Tabela 2. Relação das perguntas

Perguntas antes das discussões
O que é Ciência para você?;
Dê características de um cientista?;
Você se imagina um cientista? Comente;

Fonte: elaborado pelos autores.

Em seguida apresenta as imagens (Figura 5) de cientistas dos desenhos animados e séries de TV (no seu contexto do desenho).



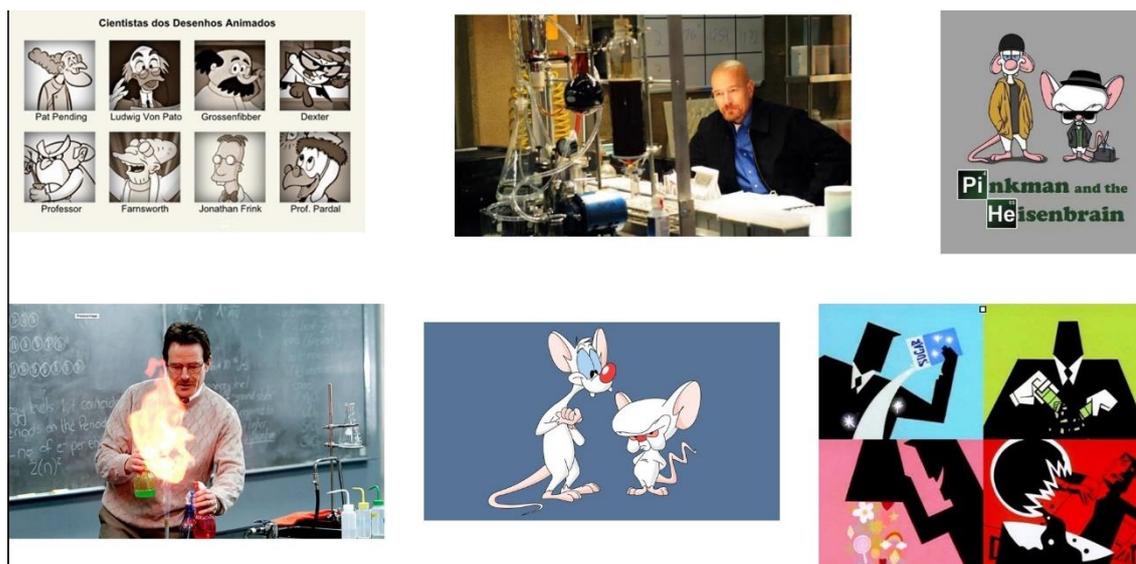


Figura 5: Imagens de cientistas nos desenhos animados, filmes e séries.

Fonte: Google imagens

A partir das imagens propõe uma conversa sobre o que é Ciência e como ela é produzida, com algumas relações ou exemplificações que remetam ao conhecimento produzido na Ciência Química. Por fim, solicita aos estudantes que respondam as perguntas da Tabela 3:

Tabela 3. Relação das perguntas

Perguntas após as discussões
A visão que você tem de Ciência é a mesma presente nas imagens? Comente;
A visão que você tem de cientista é a mesma presente nas imagens? Comente;
Como você imagina o trabalho de um cientista? Ele se aproxima às imagens apresentadas? Por quê?;
Entre os cientistas estão os químicos. Como você imagina o trabalho desse profissional?

Fonte: elaborado pelos autores

Atividade 2A: Experimento da caixa

- **Conteúdos:** modelo, representação, Ciência e tecnologia
- **Objetivos:** exercitar e explorar o processo de construção de conhecimento a partir de objetos desconhecidos, ao fazer a analogia com o trabalho de cientistas; discutir o conceito de abstrato que envolve a Ciência; compreender que a Química faz uso de modelos, representações e linguagens próprias; aprender que a Ciência não é algo pronto e que passa por mudanças e avanços; discutir sobre o processo de

produção de conhecimento envolvido na Ciência; discutir o papel da tecnologia, do processo de escrita e divulgação do conhecimento científico.

- **Materiais:** 4 caixas de papel, quatro objetos (podendo ser de plástico ou metal) e dois palitos de churrasco.
- **Procedimento:** o professor prepara as caixas da seguinte forma: com papelão (ou uma caixa já pronta, a exemplo de caixa de chá), faz uma caixa de aproximadamente 10cm, após coloca um objeto (prendedor de cabelo, clips, bonequinho de plástico e borracha) e por fim reveste a caixa com papel ofício. A imagem a seguir ilustra a elaboração (Figura 6):



Figura 6: material usado na atividade

Fonte: próprio autor

O professor dividi a turma em grupos; entrega uma caixa para cada grupo. No início os estudantes fazem o uso dos sentidos e/ou outros conhecimentos dos estudantes, ao balançar, escutar, pegar a caixa para tentar identificar o objeto por esses movimentos. O grupo elabora um modelo explicativo sobre o objeto no interior da caixa, ao descrever características perceptíveis sobre o mesmo. Depois cada grupo recebe um palito de churrasco. Na caixa há um orifício onde os alunos podem inserir o palitinho (em analogia ao uso de tecnologia na Ciência) e dessa forma “cutucar” o objeto. Depois dessa ação os alunos devem desenhar (representar) o objeto que há dentro da caixa. Após os estudantes redigirem a representação e as explicações, socializam dos resultados, havendo analogia com o processo de produção e validação do conhecimento científico, que pode ter teorias diferentes,

complementares e/ou contrárias. Em seguida os estudantes devem responder as seguintes questões (Tabela 4):

Tabela 4: Questões referentes a atividade

1) Com base na atividade desenvolvida em sala de aula, como você imagina a associação da atividade das caixas com o trabalho de cientistas?;

2) Qual a relação da atividade das caixas, com a Química?;

3) Você conseguiu compreender que a Ciência Química possui modelos e representações? O que eles explicam? Você conhece algum modelo ou representação utilizados na Química?;

4) Você acha que o que está presente nos desenhos animados, séries de TV ou filmes faz referência adequada com a Química? Por quê?

Fonte: elaborado pelos autores

Atividade 3B: As águas são iguais?

- **Conteúdos:** substância, íons, mistura, mistura homogênea; constituição da água; simbologias, representação, modelos.
- **Objetivos:** discutir sobre os tipos de águas, em especial, o que constitui a água do Laranjal; fazer um comparativo entre a água do Laranjal com outros tipos de água; conhecer a possível composição das mesmas; através dos desenhos (representações); discutir possíveis modelos fazendo alusão a atividade das caixas e das visões caricatas de Ciência.
- **Materiais:** amostras de água, de rótulos de água mineral, documentos de análises (água potável e água da Laguna) feitas pela companhia de água, microscópio, papel, lápis e borracha.
- **Procedimento:** é recolhido pelos estudantes e/ou pela professora amostras de (A) água da Lagoa dos patos, (B) água da torneira da escola, (C) água com resíduos domésticos e de (D) água mineral com rótulos.

Os estudantes, reunidos em grupos, devem pensar e descrever sobre as possíveis composições dessas águas e fazer desenhos que ilustre essas composições: Água A, B, C, e D. Os estudantes devem levar em consideração as seguintes questões: a composição das águas são as mesmas?; o que é diferente?; O que tem de igual? Ou seja: o que tem em um tipo de água que não tem na outra?.

Quadro 1: As águas são iguais?

Procedimento: amostras (A) água da Lagoa dos patos, (B) água da torneira da escola, (C) água com resíduos domésticos e (D) água mineral.

Amostra	Provável composição	Represente (desenhe) a provável composição (Obs: leve em consideração o visível e o não visível).	Explique a sua representação (desenho)
(A) água da Lagoa dos Patos			
(B) água da torneira da escola			
(C) água com resíduos domésticos			
(D) água mineral			

A composição das águas são as mesmas? O que é diferente? O que tem de igual? Ou seja: o que tem em um tipo de água que não tem na outra?

Fonte: elaborado pelos autores

Depois o professor promove uma discussão sobre a reportagem de jornal do Anexo 1. Após os estudantes devem preencher o seguinte formulário do Quadro 2:

Quadro 2: Questões após a leitura

➔ Analisando os rótulos de água mineral
 Ao analisar os rótulos você encontra diferenças nas composições? Quais chamou mais sua atenção?
 Ao ler o texto sobre as diferenças das marcas de água mineral, você mudaria alguma das suas representações (desenhos). O que mudaria e por quê?

Fonte: elaborado pelos autores

Atividade 4B: Experimento das plantas

- **Conteúdos:** metabolismo de plantas, mistura homogênea, constituição química, sais minerais, as funções dos sais para as plantas e animais.

- **Objetivos:** perceber que nos diferentes tipos de águas há presença de sais (com maior ou menor concentração); compreender com a prática que o excesso de sais, principalmente do cloreto de sódio, presente na água, pode ser prejudicial para as plantas e também para os seres vivos.
- **Materiais:** 4 mudas de morango, água destilada, água potável (da torneira), água mineral e água salobra.
- **Procedimento:** o professor rega quatro plantas, uma com água destilada, outra com água da torneira, água mineral e a última com água salobra. Os estudantes e a professora fazem a observação ao longo das atividades. Posteriormente, fazem uma discussão sobre os tipos de água usados e qual é o mais adequado para regar uma planta.



Figura 7 Mudanças de morango antes e depois da atividade

Fonte: próprio autor

Atividade 5B: Testando os tipos de água pela condução elétrica

- **Conteúdos:** noções de condutividade elétrica, mistura homogênea, sais, íons e ácidos, micronutrientes.
- **Objetivos:** a partir da condutividade elétrica pela presença de íons ou substâncias ácidas, discutir os diferentes tipos de água, em especial, a da Laguna dos Patos; pensar sobre o conceito de pureza da água; conhecer a importância dos sais para o organismo humano.
- **Materiais:** pilhas (2 por equipamento), suporte para duas pilhas, fio, lâmpada de LED, 6 beakers, água miliq, água destilada, água potável, água mineral, água com sal, vinagre, limão, sal e açúcar. O equipamento deve ser montado como mostra a

Figura 8, onde os fios devem ser conectados no suporte e em um dos fios é colocado o LED, respeitando o sentido da corrente:

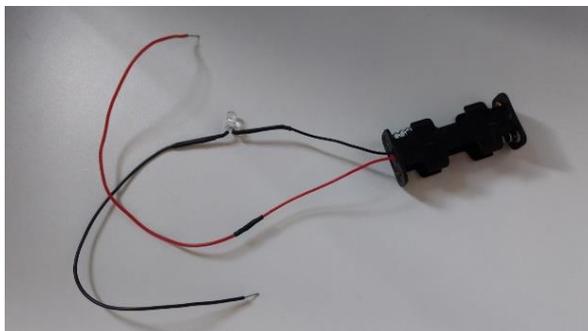


Figura 8: equipamento para o teste de condutividade

Fonte: próprio autor

- **Procedimento:** os estudantes colocam aproximadamente 20mL de cada amostra de água em cada becker. Testar a condutividade dando prioridade para a ordem água miliq, água destilada, água potável (da torneira), água mineral, água salobra e da laguna dos patos. Fazer o mesmo procedimento com os materiais sólidos (sal e açúcar) e após no vinagre e no limão. Tendo o cuidado de lavar os fios com água destilada para cada amostra testada. Ao final responder o questionário (Quadro 3).

Quadro 3: Questionário de acompanhamento

1. Após a atividade e as discussões em sala de aula, o que é considerado para você uma água pura?
2. Por que cada tipo de água apresenta condutividade elétrica diferente?
3. Nas águas testadas, qual água é melhor para o consumo? Por quê?
4. Qual é o melhor tipo de água para os atletas? É aconselhado tomar uma água pura, sem sais? Por quê?

Fonte: elaborado pelos autores

Atividade 6B: Visita à Barragem da Eclusa

- **Conteúdos:** barragem e seus impactos, concentração, sais.
- **Objetivos:** conhecer a Barragem da Eclusa; entender sua função para a produção de culturas, como a do arroz de Pelotas e região; conhecer as relações dos mananciais hídricos; compreender a importância dos sais presentes na água, principalmente a função do cloreto de sódio, para as plantas.

- **Procedimento:** em um dia de aula de CN, o professor convida os estudantes a participar da visita de campo. A proposta respeita os horários da escola, então o grupo sai às 8h da escola. O professor responsável agenda a visita na Barragem e com isso o grupo é recebido por uma pessoa responsável para mostrar o local, como funciona, um pouco da história, da sua função para a região e dentre outras informações.

Atividade 7B: Processos de separação de misturas

- **Conteúdos:** misturas, microorganismos, processos físicos e químicos de separação de misturas, composição química, substância.
- **Objetivos:** compreender o conceito de mistura associado com a composição química de diferentes amostras de água; aprender alguns processos de separação; reconhecer que há diversos elementos químicos, moléculas e substâncias presentes na água; discutir sobre o que representa para a saúde humana os elementos e impurezas presentes nas águas, com discussões sobre o conceito de concentração, microrganismos (nocivos ou não).
- **Materiais (centrifugação):** centrífuga, água (suja) para ser tratada, sulfato de alumínio e hidróxido de cálcio.
- **Materiais (evaporação):** chapa de aquecimento, Becker, água e cloreto de sódio.
- **Materiais (destilação):** suporte universal, tela de amianto, garras, manta de aquecimento, balão de fundo redondo, cabeça de destilação, rolha, termômetro, condensador de tubo reto, Becker e água da Laguna dos Patos
- **Procedimento:** o professor monta os equipamentos antecipadamente no Laboratório de Ensino de Química. O primeiro processo de separação é a evaporação, no qual os estudantes são convidados a observar o fenômeno. O outro método é a destilação simples, no qual o professor explica quais são os equipamentos usados nesse método e explicar o que está acontecendo. Os estudantes devem observar, questionar e fazer anotação. A centrifugação é feita junto com a próxima atividade (8B), onde é separado uma quantidade da amostra de água (com a adição de sulfato de alumínio e o hidróxido de cálcio) e é colocado em um tubo de ensaio. Em outros 3 tubos de ensaio é colocado a mesma quantidade de água para equilibrar a centrífuga. É ligada a centrífuga, após breve tempo no equipamento a amostra é observada pelos

estudantes. Os procedimentos podem vir acompanhados de questionamentos e discussões referentes à composição da água e seus efeitos à saúde.

Atividade 8B: Construção de filtro, o processo de separação de misturas e a simulação de tratamento de água

- **Conteúdos:** misturas e separação de misturas
- **Objetivos:** conhecer e discutir um dos métodos utilizado no tratamento de água.
- **Materiais:** 3 garrafas de refrigerante de 2 litros; areia fina; areia grossa; pequenas pedras bem lavadas (se estiverem sujas, o resultado do experimento será comprometido); carvão ativo; algodão; terra; água; solução de sulfato de alumínio saturada (o sulfato de alumínio pode ser encontrado em locais que comercializam materiais para piscina); solução de hidróxido de cálcio saturada (a cal hidratada, ou hidróxido de cálcio, que pode ser encontrada em lojas de materiais de construção e deve ser manuseada com cuidado e, para obter a sua solução, adiciona-se pequenas quantidade de cal hidratada à água); colheres plásticas.
- **Procedimento:** o professor corta as garrafas pela metade (um pouco acima do rótulo). Arruma o filtro na parte de cima conforme a imagem abaixo. Para a construção é preciso colocar (de baixo para cima): 10 cm de algodão seco, 1 camada fina de carvão ativo, camada de 2cm de espessura de areia fina, 2 cm de espessura de areia grossa e 4 cm de pedras. Lembrando que o filtro deve estar úmido antes de iniciar o experimento. Segue o passo a passo da montagem do filtro:

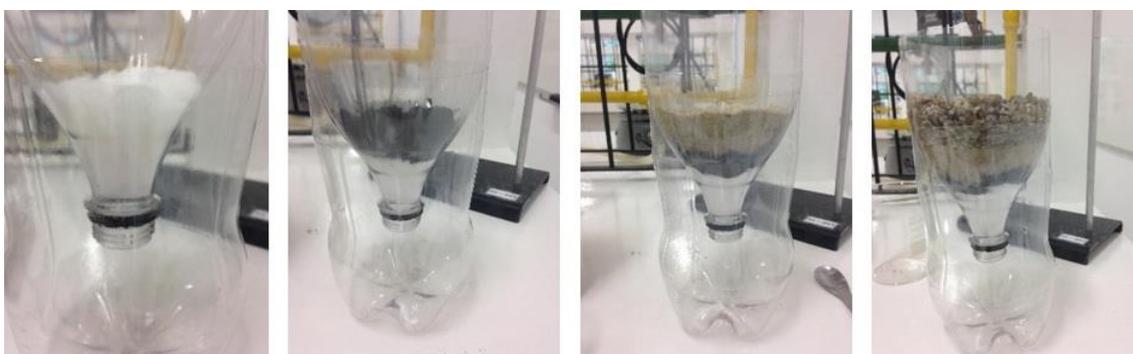


Figura 9: Montagem do filtro

Fonte: próprio autor

Na água não tratada (água da Laguna) siga o procedimento: 1) adicione 1 colher cheia de sulfato de alumínio e uma de hidróxido de cálcio sob agitação; 2) deixe

o recipiente em repouso e observe o que ocorre após alguns minutos; 3) transfira o líquido para o filtro; e 4) recolha o filtrado. Após os estudantes realizarem discussões, tendo como base os questionamentos e indagações dos estudantes, chamando atenção também aos limites do filtro, quanto ao consumo da água filtrada para o consumo humano.

Atividade 9B: pH dos diferentes tipos de água - discussão sobre ácidos e bases

- **Conteúdos:** conceito de pH, escala de pH, indicador, soluções ácidas e básicas.
- **Objetivos:** conhecer algumas formas de medir o pH; compreender o que é uma solução ácida e básica e saber identificá-las, tendo como base a linguagem química; identificar o pH dos diferentes tipos de águas e discutir qual faixa de pH é a mais adequada para o consumo humano.
- **Materiais:** amostra de água potável, água da Laguna, água mineral de diferentes marcas, fitas de pH (também pode ser realizado uma escola com extrato de repolho roxo), 10 Beckers de 100mL, água destilada, peagâmetro.
- **Procedimento:** importante lembrar que este procedimento é realizado concomitante com a atividade do tratamento de água (8B). Ao longo do processo é medido o pH das soluções e esse procedimento é feito com a fita de pH e o peagâmetro. A medição com a fita de pH é da seguinte forma: a fita de pH é imersa na solução que se deseja medir após é feita a identificação com o auxílio da caixa das fitas de pH. A medição com o peagâmetro deve seguir o método do aparelho que será usado.

Atividade 10B: Atividade de elaboração de sabão caseiro

- **Conteúdos:** separação de misturas, reagentes e produtos, equação química, reação e/ou transformação química.
- **Objetivos:** conhecer um dos processos de produção de sabão com óleo residual de fritura; praticar alguns dos processos de separação de misturas; compreender o descarte adequado do óleo residual.
- **Materiais:** 1 quilo de óleo de cozinha usado; 140 mL de água; 135 gramas de soda cáustica em escamas (concentração superior a 95%); 25 mL de álcool etílico 92,8% (opcional); aromatizantes; recipientes para o molde do sabão (formas

específicas, bandejas de plástico ou embalagens longa vida); 1 colher de pau; 1 balde grande; panela para aquecer o óleo; garrafa PET para misturar os reagentes.

• **Procedimento:** a atividade 10B está organizada em dois momentos: um com a aula prática sobre a produção de sabão e outra com a leitura da reportagem (anexo 2) e resolução do questionário (quadro 5). Sendo assim, o primeiro momento é esquentar a água até que ela fique morna (em torno de 40°C). Feito isso, despeje-a em um béquer e coloque o hidróxido de sódio lentamente e em pequenas porções no mesmo recipiente, misturando sempre a cada adição e tomando cuidado (usando EPIs). Retire as impurezas do óleo, esquente-o a uma temperatura de 40°C e adicione-o ao balde que é utilizado para colocar todos os demais reagentes. Em seguida, acrescente o hidróxido de sódio bem lentamente, em pequenas porções e misturando continuamente. Misture somente o óleo e a soda por cerca de 20 minutos. Se necessário coloque a mistura em uma garrafa pet para poder mexer com maior vigor e segurança, adicione o álcool e o aromatizante. Após o sabão está pronto para ser transferido para as formas. Ainda é importante chamar atenção para os cuidados e perigos da produção artesanal de sabão, para além das explicações conceituais envolvidas na reação Química envolvida.

Descrição do segundo momento: Ao final da atividade é realizado um exercício com uma reportagem, reportagem em anexo 2 e as perguntas do Quadro 4.

Quadro 4: Perguntas feitas após a leitura.

Perguntas

1. A reportagem nos informa que há um crescente aumento de moradores/moradias no Laranjal isso gera, dentre outras consequências, o aumento de resíduos (esgoto). Que malefícios esse aumento de esgoto pode trazer para a praia, sabendo que o esgoto das casas do Laranjal não é tratado para ser despejado na Lagoa?
2. Com o aumento da população no Bairro haverá uma necessidade maior na distribuição de água potável. No tratamento de água há diversos processos de separação de misturas, cite quais são e o que acontece em cada processo.
3. Ao longo do ano é feito um controle da balneabilidade da água da Lagoa. Que fatores são levados em consideração nessa análise?

Fonte: elaborado pelos autores

Atividade 11B: Compreendendo os fenômenos naturais e antrópicos nas águas que banham o Laranjal

- **Conteúdos:** contaminação, poluição, concentração de sais e de poluentes
- **Objetivos:** conhecer e pensar sobre fenômenos naturais e antrópicos envolvendo a água no Laranjal, como os efeitos da poluição e da salinização; desenvolver relações entre conhecimentos cotidianos e científicos, com vistas a entender situações que podem prejudicar a vida e o desenvolvimento de espécies animais e vegetais; estimular a participação ativa dos alunos.
- **Materiais:** fotos, vídeos, notícias de jornais e internet.
- **Procedimento:** os alunos, em grupo, devem fotografar imagens e/ou produzir vídeos que mostrem a poluição na Laguna dos Patos e seus afluentes. As imagens e/ou vídeos são socializadas por cada grupo de aluno. A professora e os alunos também ficam encarregados de procurar notícias que falam da poluição da Laguna, como é feita a análise dessa água (imprópria ou própria para banho e o que isso significa?). Esse material servirá para a próxima atividade que é a construção de uma reportagem, com objetivo de permitir alguma socialização à comunidade das atividades desenvolvidas pelos estudantes na escola.

Atividade 12B: Atividade de socialização à comunidade

- **Conteúdos:** contaminantes, poluição, concentração de sais e de poluentes
- **Objetivos:** explorar a criatividade dos alunos ao incentiva-los a produzir uma matéria para o jornal local (Jornal do Laranjal); propor uma reflexão sobre os temas abordados ao longo do projeto; relatar as atividades feitas no Projeto de Ensino.
- **Materiais:** Material produzido pelos estudantes e professores na atividade anterior.
- **Procedimento:** A turma junta os registros de reportagens e fotográficos, produz uma matéria para o jornal local, com o propósito de informar aos moradores do bairro sobre a poluição, a importância da Laguna dos Patos para a Região Sul e relata o que foi realizado, vivenciado, estudado e apresentado ao longo das atividades de ensino.

Sugestão de leitura

- ➔ Situação De Estudo: Aproximações com as Orientações Curriculares Nacionais e o Livro Didático. Elaborado por: Eva Teresinha de Oliveira Boff, Catiusa Kuchak Rosin e José Cláudio Del Pino. Disponível em: <file:///C:/Users/Dell/Downloads/283-1-2189-1-10-20130228.pdf>.
- ➔ Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. Elaborado por: Otavio Aloisio Maldaner e Lenir Basso Zanon. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~clovia/Edambpos/textos/instr/formacao.pdf>.
- ➔ Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. Elaborado por: Fábio André Sangiogo, Karine Raquel Halmenschlager, Sandra Hunsche e Otavio Aloisio Maldaner. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n1/04.pdf>
- ➔ Situação de Estudo: uma possibilidade de reconstrução de teorias e práticas docentes. Elaborado por: Eva Teresinha de Oliveira Boff, Marli Dallagnol Frison, Vânia Patrícia da Silva, Caroline Lottermann e José Cláudio Del Pino. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p210.pdf>
- ➔ Proposta para o ensino de Química no contexto do Curso Desafio. Elaborado por: Bárbara Dias. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1WhI_CNQOhGpuJvvNI1-syDhhMI2FU387/view.

Considerações finais

Ao longo deste trabalho, buscou-se apresentar alguns aspectos que circundam o ensino de Ciências da Natureza, em específico o ensino de Química. Pode-se dizer que o ensino da referida ciência contempla o uso e a apropriação da linguagem Química e que esses processos demandam tempo e atenção de todos os envolvidos no processo. Outro aspecto apresentado é a concepção que os estudantes têm da ciência Química e dos cientistas, tendo a compreensão de que isso interfere nos processos de ensino e de aprendizagem.

Diante desses aspectos, apresentou-se a Situação de Estudo (SE), que prevê o ensino, no caso de Ciências da Natureza, por meio de temas do cotidiano dos estudantes, bem como a interação dos sujeitos envolvidos nos processos de mediação didática.

No presente trabalho, apresentou-se a SE com o tema “Água e o Estuário Laguna dos Patos”, produto da dissertação de mestrado, pois foi construído a partir de reflexões sobre as atividades. A SE foi planejada e desenvolvida para um contexto específico, mas que pode ser desenvolvido com outros sujeitos que também se aproximam ou apresentam interesse sobre o tema, com adaptação do tema, dos objetivos da SE e/ou das atividades.

Ao finalizar esse texto, faz-se um convite aos professores para experimentar a SE, haja visto o potencial das propostas teórico-metodológicas do referencial teórico e das atividades construídas com base nesse referencial. Outras reflexões sobre as atividades, relatos sobre o processo de ensino e de aprendizagem podem ser acessadas na dissertação de mestrado da autora desse produto educacional.

Referências

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BOFF, E. FRISON, M. DEL PINO, J. Formação inicial e continuada de professores: o início de um processo de mudança no espaço escolar. In.: GALIAZZI, M. et al. (Orgs.). **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí. Unijuí, 2007. p. 69-90.

CHASSOT, Attico. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí: UNIJUÍ, 1993. 174p.

CHASSOT, A. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 7 ed. Ijuí: Unijuí, 2015. 148p.

GEHLEN, S. MALDANER, O. DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GIL PÉREZ, D. MONTORO, I. ALÍS, J. CACHAPUZ, A. PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIPEC. **Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas.** 2.ed. ver. – Ijuí: Unijuí, 2003. 60p.

GIPEC. **Ser humano e ambiente: percepção e interação.** Ijuí: Unijuí, 2005. 152p.

GOMES, H. OLIVEIRA, O. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciências & Cognição**, V 12, p. 96-109, 2007.

KOSMINSKY, L. GIORDAN, M. A visão de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**. n. 15, p. 11-18, 2002.

LOPES, A. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. 236p.

MALDANER, O.; ZANON, L. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: Unijuí, 2004, p. 43-64.

MALDANER, O. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes.** São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-254.

MASSENA, E. BRITO, L. Caminhos e descaminhos da Situação de Estudo (SE): a experiência vivenciada por um grupo de formadores de professores. In.: MASSENA,

E. (Org.) **Situação de Estudo processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais**. Ijuí: Unijuí, 2016. p. 17-37.

MOREIRA, M. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.1, n.2, p 2-13, 2008.

MORTIMER, E. MACHADO, A. ROMANELLI, L. A proposta curricular de química do estado de minas gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, São Paulo, v 23, n. 2, p. 273 -283, 2000.

REINKE, A. SANGIOGO, F. A ciência química na percepção de estudantes dos anos finais do ensino fundamental. **REDEQUIM**. v. 3, n. 2, especial, p. 178 – 193. 2017.

REINKE, A. **O Ensino de Ciências e a Iniciação à Ciência Química no Contexto do Ensino Fundamental – Situação de Estudo ‘Água e o estuário Laguna dos Patos’**. 151p. Dissertação (Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SACRISTÁN, J. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 119-148.

SANGIOGO, F. Bachelard: A ciência e Seu Ensino. In.: LEAL, R. NUNES, S. (org). **Linguagem, educação e cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 47-63.

SANGIOGO, F. HALMENSCHLAGER, K. HUNSCHE, S. MALDANER, O. Pressupostos epistemológicos que balizam a situação de estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 35-54, 2013.

SANGIOGO, F. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de química da educação básica: aspectos pedagógicos e epistemológicos**. 2014. 291p. Tese (Educação Científica e Tecnológica). Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

SANTOS, J. **A participação ativa e efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem como condição fundamental para a construção do conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SIRGADO, A. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**. n.71, 2000, p. 45-78.

SCHWOCHOW, R. ZANBONI, A. O estuário da lagoa dos patos: um exemplo para o ensino de ecologia no nível médio. **Cadernos de Ecologia Aquática**. Rio Grande, v.2, n.2, p.13-27, ago - dez 2007.

TOSTA, C. Vigotski e o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. **Perspectivas em Psicologia**, Vol. 16, N. 1, Jan/Jun 2012, p. 57-67.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 521p.

ZANON, L. HAMES, C. WIRZBICKI, S. (Re)significação de saberes e práticas em espaços interativos de formação para o ensino em ciências naturais. In: GALIAZZI, M. et al. **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 53-67.

Anexos

Anexo 1 - Reportagem

Saiba como escolher a água mineral mais saudável

Especialistas dão dicas sobre como equilibrar a quantidade de sódio e outros elementos

Um dos poucos alimentos que são liberados de forma quase unânime por médicos e nutricionistas é a água. Bebê-la não tem contraindicação. Mas você já deu uma olhada no rótulo da garrafa de água mineral que o acompanha todos os dias?

Pois muita gente andou olhando e não gostou do que viu. A quantidade de sódio e a variação desse elemento entre uma marca e outra é de causar engasgos. Para tirar a prova, Zero Hora fez um teste: consultou o rótulo de 10 marcas de água mineral. Foi constatado que a quantidade pode variar de 3,086mg/l até 103,86mg/l, o que representa uma diferença de mais de 3.000%.

Apesar de esses números assustarem, nenhuma marca de água mineral está fora dos limites aceitáveis pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (**Anvisa**), que é de 600 mg/l. Ainda assim, os especialistas recomendam atenção na hora de escolher a água que você vai beber.

— A nossa alimentação já tem muito sódio, que consumimos por meio dos produtos industrializados e do tempero que adicionamos, e ainda vamos ingerir mais na água? Ela deveria ser uma fonte de hidratação, e não o contrário — afirma a nutricionista e professora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) Raquel Dias.

De uma forma geral, o excesso de sódio na alimentação causa retenção de líquidos, o que leva ao aumento da pressão arterial. Por isso, o alerta serve principalmente para as pessoas que sofrem com hipertensão, problemas cardiovasculares e renais, que são potencializados com o alto consumo desse elemento.

Mas a qualidade da água não depende somente da quantidade de sódio que ela contém. Há diversos outros fatores que devem ser considerados, como o índice de pH. O "potencial hidrogeniônico" é uma escala que mede o nível de acidez da água. A recomendação da *American Public Health Association* é que o pH varie de 7 a 10, o que caracteriza uma água neutra ou alcalina. Nas marcas pesquisadas por ZH, foi encontrada uma variação grande neste índice: de 5,45 (água ácida) até 9,58 (água alcalina).

— A qualidade da água é determinada pela quantidade e pela qualidade dos minerais que ela contém. O ideal é sempre analisar os elementos de cada água para saber se você está comprando um bom produto — complementa o professor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Luiz Olinto Monteggia.

Para saber qual a melhor escolha, a nutricionista e professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) Gilberti Hubscher recomenda:

— O sódio deve ser o primeiro fator a ser analisado, mas o ideal é buscar um equilíbrio entre um bom pH, uma quantidade pequena de sódio e bons níveis de outros minerais importantes para a saúde, como o potássio e o magnésio.

PARA LER O RÓTULO

Quanto menos melhor

Sódio, Cloreto, Vanádio, Sulfato, Bário, Nitrato, Zinco e Lítio

pH - O potencial hidrogeniônico recomendado é entre 7 e 10



— Todas as águas têm quantidade de sódio abaixo do limite indicado pela Anvisa, mas especialistas lembram que pessoas hipertensas ou com problemas cardiovasculares e renais devem procurar as de menor teor do componente.

Por que tanta diferença no sódio?

De acordo com o professor Luiz Olinto Monteggia, as características das águas minerais são determinadas pelo contato que elas sofrem com as rochas do subsolo, de onde normalmente são captadas. Algumas águas têm um teor um pouco mais alto de sódio naturalmente, mas os índices mais altos, normalmente acima de 20mg/l,

costumam ser resultado da adição de sódio à água. Esse processo é feito para equilibrar outros fatores do produto, como sais e pH.

Quanto por dia?

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda uma ingestão diária de até 2.000mg de sódio por dia. Se você beber um litro de água mineral com 103,06 mg de sódio, já estará consumindo cerca de 5% da sua cota diária.

E a água da torneira?

As fontes da água da torneira mudam em cada região ou cidade. Para saber a composição química daquela que chega à sua casa, é preciso solicitar a informação para a companhia de saneamento que a fornece na sua cidade. É obrigação dela informar. Toda a água fornecida passa por diversas avaliações microbiológicas que precisam garantir sua qualidade.

OS RÓTULOS DE 10 MARCAS

PUREZA VITAL (mg/l) Sódio — 3,086 Bicarbonato — 137,14 Cálcio — 24,20 Magnésio — 14,22 Cloreto — 9,84 Potássio — 3,08 Nitrato — 2,44 Sulfato — 1,14 Fluoreto — 0,09 pH — 7,44	VERSANT (mg/l) Sódio — 14,59 Bicarbonato — 46,23 Cálcio — 3,03 Magnésio — 2,20 Cloreto — 4,70 Potássio — 1,09 Fluoreto — 0,97 Lítio — 0,011 Vanádio — 0,02 pH — 6,66
FLORESTA (mg/l) Sódio — 16 Cálcio — 41,06 Magnésio — 1,21 Potássio — 4,00 Sulfato — 7,20 Bicarbonato — 155,73 Fluoreto — 0,12 Nitrato — 5,80 Cloreto — 5,16 pH — 7,0	ÁGUA DA PEDRA (mg/l) Sódio — 23,02 Cálcio — 25,18 Potássio — 1,09 Fluoreto — 0,11 Bicarbonato — 122,83 Silício — 30,17 Magnésio — 4,44 Cloreto — 8,47 Zinco — 0,02 pH — 7,2
SÃO LOURENÇO (mg/l) Sódio — 30,17 Bicarbonato — 258,88 Potássio — 30,52 Cálcio — 26,49 Magnésio — 11,21	PERRIER (mg/l) Sódio — 9,5 Bicarbonato — 430 Cálcio — 160 Cloro — 22 / ou cloreto Potássio — 1

Sulfato — 2,42 Cloreto — 1,38 Nitrato — 0,91 Bário — 0,35 Fluoreto — 0,11 pH — 5,45	Magnésio — 4,2 Nitrato — 7,8 Sulfato — 33 pH — 5,5
SARANDI (mg/l) Sódio — 71,00 Bário — 0,01 Cálcio — 2,00 Potássio — 6,00 Carbonato — 21,54 Bicarbonato — 89,01 Fluoreto — 1,19 Cloreto — 0,83 Sulfato — 51,86 pH — 9,35	CRYSTAL (mg/l) Sódio — 103,60 Bicarbonato — 71,56 Cálcio — 0,308 Cloreto — 1,47 Fluoreto — 1,06 Magnésio — 0,043 Potássio — 0,213 Sódio — 103,60 Vanádio — 0,103 pH — 9,58
PURIS (mg/l) Sódio — 3,993 Bário — 0,012 Cálcio — 25,140 Magnésio — 7,053 Potássio — 2,392 Nitrito — 0,005 Nitrato — 0,090 Fluoreto — 0,070 Cloreto — 0,080 Fosfato — 0,200 Bicarbonato — 124,41 pH — 6,98	CHARRUA (mg/l) Sódio — 20,90 Cálcio — 9,63 Magnésio — 4,65 Potássio — 3,27 Sulfato — 2,3 Bicarbonato — 37,73 Fluoreto — 0,39 Nitrato — 34,10 Cloreto — 21,86 Silício — 16,14 pH — 5,83

Observação: algumas marcas podem apresentar uma quantidade de sódio (entre outros componentes) diferente para cada Estado onde são comercializadas. A explicação é porque as águas podem ser de fontes diferentes.

Fonte: Adaptado de Jornal Zero Hora. Disponível em <http://zh.clicrbs.com.br/rs/vida-e-estilo/vida/noticia/2013/12/saiba-como-escolher-a-agua-mineral-mais-saudavel-4375561.html> acessado em 19 de setembro de 2016.

Anexo 2 – Reportagem

LARANJAL, UM LUGAR PARA BEM VIVER

O morar no centro da cidade? Proximidade do trabalho, da escola, do supermercado, farmácia, etc. Tudo aquilo que costumamos chamar de facilidades. E o que tem de atrativo morar numa praia ou na zona rural? A proximidade da natureza, o ar puro, a tranquilidade, a paisagem, enfim. E se houver um lugar que reúna as facilidades da cidade e os agradáveis encantos de uma praia e da zona rural? Esse lugar existe: é o Laranjal. O Laranjal, na orla da Lagoa dos Patos, é como uma pedra preciosa incrustada em um anel.

Não faz tanto tempo que as famílias pelotenses que podiam, tinham uma casa de praia no Laranjal. O tempo trouxe uma nova estrada, trouxe o asfalto, a água, a luz, o comércio foi se ampliando e outros serviços foram sendo implantados aos poucos, criando condições de permanência.

É verdade que o bairro ainda tem problemas, principalmente pela desatenção das sucessivas administrações, mas é, sem dúvida, o melhor local para morar em Pelotas. Não foi por acaso ou coincidência que a expansão da cidade foi pouco a pouco tomando o rumo do Laranjal: depois do Balneário Santo Antônio (pioneiro), Valverde e Prazeres, outros loteamentos foram sendo implantados, tanto junto à Lagoa, como Novo Valverde e Pontal, como ao longo da rota centro-Laranjal: Recanto de Portugal, Las acácias e outros e, finalmente, grandes condomínios como Veredas, Alphaville e Amarílis.

O conjunto de atrativos que o Laranjal oferece tem trazido para cá muitos dos novos moradores da cidade que migraram para Pelotas em função de suas atividades, como, por exemplo, professores e estudantes das nossas universidades, que viram no Laranjal o melhor lugar da cidade para fixar suas residências.

Paralelamente, muitos pelotenses que veraneavam aqui, agora têm aqui suas moradias. Não raro, seus moradores se referem ao Laranjal, especialmente à praia do Laranjal, como “o nosso paraíso”.

Experimente levantar cedo e ir até a beira da praia... ver suas águas serenas, parecendo um espelho. Aprecie a quantidade e variedade de pássaros, palmeiras, figueiras, plátanos... sem dúvida: É um privilégio morar no Laranjal. Vamos cuidar e preservar esta joia.

Fonte: <http://jornaldolaranjai.com.br/2016/10/27/um-lugar-para-bem-viver/> Acessado em 2 de novembro de 2016.