



Universidade Federal do Pampa

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**LEONARDO RIBEIRO CAETANO**

**CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTUDANTES DA EJA NA  
PERSPECTIVA DA SITUAÇÃO DE ESTUDO**

**Bagé**

**2016**

**LEONARDO RIBEIRO CAETANO**

**CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTUDANTES DA EJA NA  
PERSPECTIVA DA SITUAÇÃO DE ESTUDO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação Stricto sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann

**Bagé**

**2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

CCL581cc Caetano, Leonardo Ribeiro  
Construção do conhecimento químico por estudantes da  
EJA na perspectiva da situação de estudo / Leonardo Ribeiro  
Caetano.

108 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do  
Pampa, MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2016.  
"Orientação: Renata Hernandez Lindemann".

1. Situação de estudo. 2. Educação de jovens e  
adultos. 3. Significação da linguagem química. I. Título.

LEONARDO RIBEIRO CAETANO

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR  
ESTUDANTES DA EJA NA PERSPECTIVA DA SITUAÇÃO DE  
ESTUDO

Dissertação apresentada ao Curso de  
Mestrado Profissional em Ensino de  
Ciências do Programa de Pós-Graduação  
em Ensino de Ciências da Universidade  
Federal do Pampa, como requisito  
parcial para obtenção do Título de  
Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Ensino de  
Ciências

Dissertação defendida e aprovada em: 26 de Agosto de 2016.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dra. Renata Hernandez Lindemann - Orientadora  
UNIPAMPA

---

Prof. Dra. Jaqueline Ritter  
FURG

---

Prof. Dra. Amélia Rota Borges de Bastos  
UNIPAMPA

Dedico esta dissertação aos meus pais Elton e Miriam, e minha esposa Caruline.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus pela perseverança e fé em busca do conhecimento do que julgo essencial na educação das pessoas. Por guiar-me nas viagens de longa distância até as aulas na UNIPAMPA em Bagé.

Agradeço a meus pais por terem dedicado boa parte de sua vida na minha formação pessoal e acadêmica.

Agradeço a minha esposa Caruline Andrade da Cruz pela compreensão, pelo carinho, pelo ombro amigo nos dias de dificuldade e pelo companheirismo que é base de nossa relação.

Agradeço a minha orientadora professora Dra. Renata Hernandez Lindemann, pelos ensinamentos e dedicação. Muito Obrigado!

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências pelos ensinamentos e trocas.

Agradeço o apoio do Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida, essencial para a realização deste trabalho.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, fizeram parte da realização deste sonho.

**OBRIGADO!**

“Ninguém educa ninguém,  
ninguém educa a si mesmo, os  
homens se educam entre si,  
mediatizados pelo mundo.”

Paulo Freire

## RESUMO

O presente trabalho apresenta a elaboração, a aplicação e a análise de uma proposta pedagógica chamada Situação de Estudo como forma de construção do conhecimento químico na Educação de Jovens e Adultos do Instituto Estadual Padre Francisco Garcia da cidade de São Borja-RS. Esta proposta teve a intencionalidade de trazer a realidade dos estudantes para sala de aula, onde estes sujeitos possam pensar em situações reais de suas vivências, e no ambiente escolar construir o pensamento científico. O trabalho constitui-se de três principais momentos, os quais são, levantamento de temáticas relevantes fundamentalmente por meio de questionário com base em ideias freirianas. O segundo momento constitui na construção da proposta com os temas relevantes identificados a partir do estudo realizado no primeiro momento, ideias baseadas em princípios vygotskyanos, que nos revela a importância do meio cultural onde os sujeitos estão inseridos para o desenvolvimento da aprendizagem. O terceiro momento foi o desenvolvimento da proposta em sala de aula e análise qualitativa, com o objetivo de sinalizar possibilidades de produção de material para a Educação de Jovens e Adultos; bem como aprendizagens possibilitadas pela sua implementação em sala de aula. A construção do conhecimento químico através de uma perspectiva temática da Situação de Estudo, mostrou-se uma importante ferramenta de mediação e significação cultural e conceitual.

Palavras-chave: Significação da linguagem química, Ensino de Química; Educação de Jovens e Adultos.

## ABSTRACT

This paper presents the design, implementation and analysis of a pedagogical proposal called Study Situation as a Way of Construction of Chemical Knowledge in the Youth and Adult Education of Instituto Estadual Padre Francisco Garcia from São Borja - RS. This proposal had the intention to bring the reality of the students to the classroom, where these guys can think of real situations of their experiences, and in the school environment build scientific thinking. The work consists of three main moments, which are relevant thematic survey primarily through a questionnaire based on Freirian ideas. The second moment is the construction of the proposal with the relevant issues identified from the study at first, ideas based on Vygotskian principles, which reveals the importance of the cultural environment in which the subjects are included for the development of learning. The third time was the development of the proposal in class and qualitative analysis room, in order to highlight material production possibilities for Youth and Adult Education; and learning made possible by its implementation in the classroom. The construction of chemical knowledge through a Thematic Perspective Study situation proved to be an important tool mediation, and cultural and conceptual meaning.

**Keywords:** Significance of Chemical Language, Chemistry Teaching; Youth and Adult Education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – População e taxa de frequência por faixa etária, dados de 2010.....	20
Figura 2 – População de 15 anos por faixa etária e nível de escolarização 2010.....	21
Figura 3 – Município de São Borja-RS .....	31
Figura 4 – Bairro do Passo, margens do Rio Uruguai .....	31
Figura 5 – Vista aérea do Instituto Estadual Padre Francisco, São Borja-RS .....	33
Figura 6 – Grupo 1 Trabalhando com as imagens .....	52
Figura 7 – Grupo 2 produzindo cartazes .....	52
Figura 8 – Atividade Prática Densidade .....	56
Figura 9 – Atividade 2 respondida pelo aluno L .....	59
Figura 10 – Atividade respondida pelo aluno C .....	60
Figura 11 – Degustando para aprender .....	61
Figura 12 – Testando o pH das substâncias.....	62
Figura 13 – Tabela preenchida sobre pH.....	63
Figura 14 – Resposta Aluno N .....	65
Figura 15 – Estudantes anotando na visita de estudo .....	66
Figura 16 – Trabalho em grupo sobre densidade .....	67
Figura 17 – Grupos trabalhando questões referentes ao conceito de Densidade.....	68
Figura 18 – Apresentação Grupo sobre os Setores da Sociedade.....	69

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Descrição das aulas, conteúdos, recursos e metodologias.....	38
Tabela 2 – Perfil dos estudantes na atividade prática e resolução de exercícios.....	57

## **LISTA DE SIGLAS**

ATD – Análise Textual Discursiva

CNT – Ciência da Natureza e suas Tecnologias

CRE – Coordenadoria Regional de Educação

DE – Delegacia de Educação

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EJA – Educação de Jovens e Adultos

GIPEC – Grupo Interdepartamental de pesquisa sobre educação em Ciências

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica

MEC – Ministério da Educação

MOBRAL – Movimento Brasileiro de Alfabetização

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PPP – Projeto Político Pedagógico

PREMEN – Programa de Melhoramento do Ensino

SE – Situação de Estudo

USSID – Agência para o Desenvolvimento da América Latina

UNIJUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	O professor de Química que fui me constituindo.....	14
1.2	De professor a professor Mestre: a dissertação, a pesquisa e o produto educacional ....	14
2	MODALIDADE DE ENSINO EJA: ALGUNS APONTAMENTOS.....	17
3	VYGOTSKY E A SE.....	24
4	CONTEXTO E DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA .....	31
5	CAMINHOS METODOLÓGICOS DA SE E DA PESQUISA .....	35
5.1	Metodologias da SE: escolha da temática e organização da SE .....	35
5.2	Metodologia da pesquisa sobre SE .....	48
5.2.1	Procedimentos de Coleta .....	48
5.2.2	Procedimento de Análise das informações .....	49
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO .....	51
6.1	Evidências da Apropriação da Linguagem Química.....	51
6.2	O Trabalho em Grupo como Resgate de Estudantes da Educação de Jovens e Adultos	65
7	CONCLUSÃO .....	71
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	73
	APÊNDICE 1 - Produto Educacional .....	77
	APÊNDICE 2 - Questionário de pesquisa da realidade .....	107
	ANEXO 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido .....	108

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 O professor de Química que fui me constituindo

Desde o ingresso na carreira do magistério público tenho o interesse em elaborar estratégias de ensino-aprendizagem que valorizem as compreensões dos estudantes e suas vivências, sempre pensando que isso poderá contribuir para que os estudantes tenham condições de transformar sua vida e de sua comunidade. De acordo com Freire (1997), uma forma de tornar o ensino prazeroso, que remete ao sentimento de busca do conhecimento, é trazer a realidade para dentro da sala de aula, para que esta possa ser discutida no âmbito da ciência e vinculada da sua realidade.

Na formação inicial, no curso de Licenciatura em Química, conheci a estratégia de ensino chamada de Situação de Estudo (SE), estudada e desenvolvida pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), onde realizei a graduação. A SE tem por objetivo construir uma abordagem a partir da vivência social dos alunos visando facilitar à construção, da forma interdisciplinar, de pensamento e à aprendizagem contextualizada.

Em 2014 comecei a trabalhar na Educação de Jovens e Adultos (EJA), a qual se tornou um grande desafio enquanto docente, pois a realidade desta modalidade é diferente do Ensino Médio regular na qual lecionava desde 2011, as expectativas e a bagagem de vida dos alunos configura-se fatores que diferenciam esta modalidade.

A busca por aprimoramento da atividade docente surgiu especialmente com a oportunidade de cursar o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. De fato o mestrado trouxe-me esta formação que buscava e a compreensão da importância da formação continuada para melhorar minha prática profissional.

Enquanto mestrando, obtive a oportunidade de participar do projeto OBEDUC (Observatório da Educação), na qual juntamente com outros colegas professores conseguimos refletir e discutir questões educacionais no âmbito das mais diversas realidades. Pelo OBEDUC, participei e pude apresentar trabalhos em eventos da área, enriquecendo minha formação docente, possibilitando também conhecer o que a área de Ensino de Química tem discutido.

Fui me constituindo docente de química e percebendo a importância da formação continuada, e foi na busca do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências que hoje me

tornei docente que valoriza um ensino vinculado com a realidade e prioriza o sujeito como principal construtor do seu conhecimento.

## **1.2 De professor a professor Mestre: a dissertação, a pesquisa e o produto educacional**

Desta forma, a dissertação tem como objetivo avaliar o potencial mediador da SE na significação conceitual em química. O trabalho foi desenvolvido no Instituto Estadual Padre Francisco Garcia da cidade de São Borja-RS, no noturno, e considerou as vivências sociais, históricas e experiências dos estudantes para construir o conhecimento escolar pensando na totalidade de algo que faz parte do seu cotidiano. Esta escola será apresentada em mais detalhes no capítulo quatro desta dissertação.

Com o intuito de atender ao objetivo explicitado anteriormente, essa dissertação foi organizada em oito capítulos. No primeiro capítulo, apresenta-se a introdução subdividida em dois subcapítulos, no primeiro apresento minha constituição como professor de química, já no segundo, exibe-se aspectos importantes da organização da dissertação que evidenciam o professor pesquisador se tornando um professor Mestre. E que tem como questão de pesquisa buscar respostas para: Qual o potencial mediador da SE na significação conceitual em química?

Foi a partir da busca coletiva, professor e alunos, de evidências, que identificamos situações significativas presentes na realidade do entorno escolar, com isso, elaborou-se a SE considerando como a química pode auxiliar na compreensão mais elaborada dos fenômenos por eles percebidos. Portanto, contribuindo, em longo prazo, para que os estudantes ao perceberem e compreenderem os problemas locais possam ser mais críticos e participativos no contexto social.

A esse respeito Freire (1997), revela que o conteúdo programático deve partir de situações reais e concretas. É pela situação existencial e contradições do povo que se cria situações de aprendizagem, na qual lhe exige respostas, não apenas intelectualmente, como também atitude de ação.

A construção da SE “O recurso hídrico de minha comunidade” considerou princípios da SE, como o diálogo e temas significativos, possibilitou um trabalho que valorizou a comunidade local como subsídio para pesquisa e para a compreensão dos problemas ambientais, sociais e culturais. Vale salientar que esta modalidade de ensino tem suas peculiaridades, pois os estudantes são trabalhadores durante o dia e estudantes que não estão no ano correspondente a sua idade.

No segundo capítulo trazem-se alguns apontamentos relacionados à modalidade de ensino de Educação de Jovens e Adultos, reflexões e características desta modalidade, processos históricos que revelam a importância da constituição da EJA, e seus defensores como resgate e direito a pessoas que não puderam frequentar a escola em idade regular.

Algumas categorias de Vygotsky são apresentadas no terceiro capítulo. O conceito de Mediação e a importância dos instrumentos e signos na aprendizagem de novos conceitos são discutidos. No capítulo quatro apresenta-se o contexto da pesquisa, como foi desenvolvida a SE no âmbito da EJA e como contemplou aspectos da realidade no planejamento e aplicação da SE.

O quinto capítulo é destinado à metodologia da pesquisa e a metodologia da SE. Na metodologia da SE, apresenta-se como se deu a identificação da temática para a SE e sua organização, e no subcapítulo da metodologia da pesquisa como se procedeu a análise dos materiais produzidos pelos estudantes.

A análise e discussão das categorias bem como da obtenção da temática da SE são apresentadas no capítulo seis. A pesquisa permitiu a construção de duas categorias: Apropriação da linguagem química por estudantes da EJA e o Trabalho em grupo como resgate de estudantes da EJA, ambas são apresentadas no capítulo seis.

Para finalizar a dissertação, no capítulo sete, trazemos as considerações finais na qual procuramos apresentar uma análise da aplicação da SE, na perspectiva das categorias já mencionadas. Buscamos também mostrar a importância de se trabalhar com a abordagem SE na EJA e como esta proposta pode relacionar a química com a realidade dos estudantes desta modalidade de ensino. O protagonismo fica evidente neste trabalho como processo de construção do conhecimento, apesar de serem pessoas que na sua grande maioria trabalham durante o dia e frequentam a escola à noite, estes se engajaram nas atividades as quais se tornaram algo prazeroso e dinâmico.

Dentre os apêndices desta dissertação destaca-se o produto educacional, que é a SE, configura-se como sugestão de implementação no contexto da EJA. É importante incluir que a proposta de ensino por meio da organização de uma SE é um convite aos colegas professores promoverem e produzirem materiais adequados ao ensino de química de jovens e adultos. Mais do que isso, sinaliza uma possibilidade que tem sua riqueza na produção das atividades voltadas aos estudantes da EJA bem como potencializa a formação do professor em serviço.

## 2 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: ALGUNS APONTAMENTOS

Neste capítulo discorrerei a respeito da Educação de Jovens e Adultos no Brasil com o intuito de sinalizar alguns aspectos significativos desta modalidade.

Ao final da década de 40, após a Segunda Guerra Mundial, com a criação da Organização das Nações Unidas (ONU) e Órgão das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura (UNESCO) que tinha como propósito nesta época alavancar os ditos “Países de terceiro mundo” o seu desenvolvimento pela educação com a erradicação do analfabetismo, e a melhoria da qualidade de vida das pessoas. De acordo com Pierro (2005), nesta época as políticas públicas começam a ser implantadas, as quais estavam mais preocupadas com a alfabetização de adultos, do que com a qualidade do ensino e construção de propostas que respeitassem o pensamento e as vivências das pessoas.

Em 1958, no II Congresso Nacional de Educação de Jovens e Adultos, floresceu as primeiras ideias de construção de métodos pedagógicos que seriam adequados a EJA. De acordo com Medeiros (1999, p.188), Paulo Freire mostrava-nos que “O desenvolvimento educativo deve acontecer contextualizado às necessidades essenciais das pessoas educadas, “com” elas e não para “elas.””.

Para Pierro (2005, p.117) com o início da década de 1960 na efervescência cultural da época emergiram os movimentos da educação e cultura fortemente ligados a governos e Igreja Católica estes:

[...] desenvolveram experiências de alfabetização de adultos orientadas a conscientizar os participantes de seus direitos, analisar criticamente a realidade e nela intervir para transformar as estruturas sociais injustas. Diretriz totalmente contrária teve o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL) da década de 1970, conduzido pelo regime militar no sentido de sua legitimação.

Percebe-se que, na década de 60, houve um processo de conscientização cidadã das pessoas que não frequentaram a escola na idade correspondente, tentou-se dar autonomia a estes sujeitos e conscientização sobre seus direitos e deveres, para assim intervir em suas realidades como agentes críticos em prol da melhoria social de todos.

Sobre o MOBRAL, Pierro, Joia e Ribeiro (2001) destacam:

O Mobral instalou comissões municipais por todo o país, responsabilizando-as pela execução das atividades, enquanto controlava rígida e centralizadamente a orientação, supervisão pedagógica e produção de materiais didáticos. (Sendo concebido como ação que se extinguiria depois de resolvido o problema do analfabetismo, o Mobral tinha baixa articulação com o sistema de ensino básico) (PIERRO; JÓIA; RIBEIRO, 2001, p.61).

O MOBREAL tinha apenas como proposta a erradicação do analfabetismo, como proposta da UNESCO E ONU, para países chamados de terceiro mundo assim garantir crescimento econômico e manutenção da paz. Porém esta proposta tinha controle absoluto dos processos educativos, até mesmo do que se ensinava, sem considerar os fatores históricos e culturais das comunidades onde se instalou esta proposta.

Com o golpe militar, em 1964, todas as discussões sobre educação, inclusive no que tange a EJA, foram interrompidas, programas que visavam à transformação do sujeito e do meio em que viviam foram totalmente desconsiderados. Retomou-se, nesta época, a compreensão da educação como forma de controlar as pessoas, retirando o direito de pensar e refletir. A prerrogativa da época era de aprender o que era imposto, um ensino homogêneo, ou seja, predominava a ideia de que todos são iguais e que aprendem em tempos iguais, sendo desconsiderada a subjetividade do sujeito. A esse respeito Pierro (2005) apresenta o ensino supletivo que foi adotado durante a ditadura militar.

Aprovada em plena ditadura militar, a “doutrina do ensino supletivo” (como a denominaram seus formuladores) não incorporou as ricas contribuições que os movimentos de educação e cultura popular do início da década de 1960 legaram à educação de adultos (difundidas em todo o mundo pela obra de Paulo Freire). Ao contrário, atendeu ao apelo modernizador da educação a distância e aderiu aos preceitos tecnicistas da individualização da aprendizagem e instrução programada, que fundamentaram a difusão das modalidades de educação não presencial em centros de estudos supletivos e telecursos, que se somaram aos cursos presenciais na configuração de um subsistema de ensino supletivo em expansão. A ampliação da escolaridade obrigatória de quatro para oito anos de estudos, por sua vez, teve reflexos nas exigências de certificação do mercado de trabalho, o que ampliou substancialmente a procura pelos exames supletivos. (PIERRO, 2005, p.1117-1118).

Percebe-se que a autora explicita a educação desta época apenas para suprir uma necessidade industrial, com a modernização das indústrias seus trabalhadores precisavam de escolarização mais elevada, na qual o governo ditatorial desta época criou mecanismos de aceleração destes estudos, assim implantava formas educacionais para suprir o analfabetismo e mão de obra para as grandes indústrias. Uma forma de aceleração dos estudos por parte dos jovens e adultos foi os exames supletivos, na qual o sujeito apenas realizava uma avaliação técnica que permitia a conclusão das etapas de ensino.

Para Pierro (2005) através da Lei de Diretrizes Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 1996) se criou dois impasses contraditórios a respeito da EJA:

De um lado, formou-se um amplo consenso em favor da alfabetização e da educação básica como esteios da participação cidadã na sociedade democrática e da

qualificação profissional para um mundo do trabalho em transformação, o que se refletiu no alargamento dos direitos educativos dos jovens e adultos consagrados na legislação. Por outro lado, a educação de jovens e adultos ocupou lugar marginal na reforma educacional da segunda metade dos anos de 1990, implementada sob o condicionamento das prescrições neoliberais de reforma do Estado e restrição ao gasto público, e orientada pelas diretrizes de desconcentração, focalização e redefinição das atribuições dos setores público e privado (PIERRO, 2005, p.1123).

A autora destaca a possibilidade e oportunidade de escolarização para pessoas que não puderam frequentar a escola no tempo correto como forma de alfabetização, participação democrática e qualificação para o trabalho, porém revela uma espécie de marginalização da EJA, considerando as políticas públicas como compensatórias, com baixos investimentos apenas para atribuições empregatícias do setor público/privado.

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) (BRASIL, 1996), a modalidade de ensino EJA é contemplada em um de seus artigos:

Art.37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e médio na idade própria. § 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (BRASIL, 1996, p.35).

De acordo com a LDB (BRASIL, 1996), o artigo 37 possibilitou às pessoas, que por muito tempo haviam desistido de seus estudos ou que devido às circunstâncias da vida não tiveram garantido o acesso na idade certa, a se qualificarem em prol de uma melhor inserção no mercado de trabalho e qualidade de vida.

Como citado anteriormente, Paulo Freire se tornou um dos defensores da EJA no Brasil. Diversos autores atribuem a Freire essa característica (MEDEIROS, 1999; BEISIEGEL, 2010; PIERRO, 2005), pois compreendem que este autor revela seu método de alfabetização como uma proposta de uma educação que pressupõe a tomada de consciência sobre sua existência na sociedade. Freire busca iniciar a aprendizagem a partir de discussões em torno do conceito da cultura, revelando a participação do sujeito como agente ativo do processo. Freire (2002) nos questiona quanto ao:

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida

neste descaso? Porque, dirá um educador reacionariamente pragmático, a escola não tem nada que ver com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos (FREIRE, 2002, p.15).

Como sinalizado, por meio de problematizações levantadas por Freire (2002), o currículo precisa ser construído a partir da realidade concreta, ainda mais de estudantes adultos que possuem consciência dessa realidade. Nesse sentido, os conhecimentos historicamente sistematizados, como os da ciência, contribuem com a explicação de fenômenos da natureza, os quais podem ser alterados pela interferência humana.

Se por um lado é preciso garantir esse currículo, por outro nos deparamos diariamente em salas de EJA em que se percebe ainda muito forte a compreensão de que ao frequentarem esta modalidade, esta será apenas uma forma de aceleração de seus estudos. A prática profissional tem sinalizado que a maioria dos colegas priorizam apenas conceitos de suas áreas sem relevância e sem considerar o local e as histórias de vida que estes estudantes têm como bagagem.

Um estudo recente (MACHADO; RODRIGUES, 2013) discute o perfil dos estudantes como o número populacional e a frequência escolar em relação à idade dos estudantes, como pode ser observado na figura 1.

**FIGURA 1:** População e taxa de frequência por faixa etária, dados de 2010.

Faixa Etária	Nº	% população	% frequência
< 15	45.941.635	24,1	77,2
15-17	10.353.865	5,4	83,3
18-24	23.873.786	12,5	30,6
25-29	17.102.917	9,0	14,3
30-35	18.730.863	9,8	10,1
36-49	35.745.087	18,7	6,8
50-65	26.061.418	13,7	4,0
> 65 anos	12.946.226	6,8	2,6
Total	190.755.799	100,0	31,2

Fonte: MACHADO; RODRIGUES, 2013, p.376.

As autoras (MACHADO; RODRIGUES, 2013) esclarecem que com o aumento da idade das pessoas, diminui a frequência, observa-se também o grande número de jovens de 15 anos frequentando esta modalidade. Conforme a Resolução Nº 3 de 15 de Junho de 2010 apenas a partir dos 15 anos o estudante pode frequentar a EJA no Ensino Fundamental e acima de 18 anos completos o Ensino Médio. Destaca-se:

Art. 5º Obedecidos o disposto no artigo 4º, incisos I e VII, da Lei nº 9.394/96 (LDB) e a regra da prioridade para o atendimento da escolarização obrigatória, será considerada idade mínima para os cursos de EJA e para a realização de exames de conclusão de EJA do Ensino Fundamental a de 15 (quinze) anos completos.

Art. 6º Observado o disposto no artigo 4º, inciso VII, da Lei nº 9.394/96, a idade mínima para matrícula em cursos de EJA de Ensino Médio e inscrição e realização de exames de conclusão de EJA do Ensino Médio é 18 (dezoito) anos completos.

Podemos destacar também que na legislação em vigor (BRASIL, 1996; BRASIL, 1990) jovens menores de 18 anos têm a obrigatoriedade de frequentar a escola, tendo assim grande número deste público, conforme apontado na figura 1. Isso pode estar sinalizando que estes jovens não estão interrompendo seus estudos, apenas migrando para esta modalidade.

Na figura 1, em relação aos estudantes de 17 anos ou menos, observa-se que correspondem a 29,5% dos que frequentam a EJA, portanto com maior assiduidade comparada a outras idades apresentadas na figura 1. Este fato pode estar relacionado a mecanismos de controle de permanência na escola para jovens menores de 18 anos. Podemos observar nesta mesma figura grande parte de estudantes com faixa de idade entre 36 a 65 anos frequentando a EJA, contudo, pode-se verificar que no total de pessoas com estas idades, apenas 10,8% frequentam as aulas regularmente, ou seja, estes estudantes estão matriculados nesta modalidade, mas não vão à escola com certa regularidade. Muitos podem ser os motivos, como própria experiência de professor de EJA, destacando-se que muitos não suportam a carga-horária de trabalho e estudo ou dificuldades de aprendizagem.

**FIGURA 2:** População de 15 anos por faixa etária e nível de escolarização 2010.

Faixa Etária	Sem instrução e fundamental incompleto	Fundamental completo e médio incompleto	Médio completo e superior incompleto	Superior completo	Não determinado
15-17	4.427.496	5.159.151	470.921	5.076	291.221
18-24	6.149.543	6.147.813	10.335.574	996.665	244.190
25-29	4.821.684	3.161.596	6.819.360	2.218.550	81.728
30-35	6.936.738	3.125.243	6.101.965	2.495.828	71.089
36-49	16.814.443	5.717.044	8.854.478	4.264.049	95.073
50-65	15.732.818	3.208.825	4.311.616	2.770.225	37.934
> 65	10.160.423	991.544	1.069.394	713.364	11.500
<b>Total</b>	<b>65.043.145</b>	<b>27.511.216</b>	<b>37.963.308</b>	<b>13.463.757</b>	<b>832.737</b>

Fonte: MACHADO; RODRIGUES, 2013, p.377.

Os dados da figura 2 revelam que a soma dos alunos com 15 anos ou mais não apresentam o Ensino Fundamental completo, porém observa-se que a maior faixa etária com essa escolarização, são pessoas com 36 anos ou mais. No Ensino Médio, segundo dados

apresentados anteriormente, há um número expressivo dentre as idades de 15 a 24 anos que apresentam o Ensino Fundamental completo e Ensino Médio Incompleto. Logo se observa um decaimento no número de estudantes com essa escolarização com aumento da idade. No Ensino Superior ainda se torna mais evidente a questão de que os mais jovens ainda são grande maioria no Ensino Superior tanto incompleto como completo. Observa-se uma distorção muito grande entre idade/série, principalmente nas etapas do Ensino Fundamental e médio, se somarmos as duas colunas iniciais da figura 2 temos 92.554.361, 49% da população total que apresenta Ensino Fundamental ou médio incompleto. Portanto evidencia-se a importância de implantação de políticas públicas mais efetivas de educação para jovens e adultos, na qual por vários motivos tendem a abandonar seus estudos, por exemplo, o trabalho.

Rummert e Ventura (2007), discutem as políticas públicas para a EJA da seguinte forma:

O caráter utilitarista e empobrecido da concepção de educação proposta para os jovens e adultos brasileiros está amplamente coerente com a opção de sermos uma economia inserida no mercado mundial de forma associada e subordinada às nações centrais, posição que nos coloca predominantemente ligados às atividades econômicas neuromusculares, as quais necessitam de pouco investimento em educação. Trata-se de uma concepção de educação para jovens e adultos trabalhadores restrita às necessidades do modelo societário do capital, que nos coloca, predominantemente, como consumidores e não como produtores de tecnologia (RUMMERT; VENTURA, 2007, p. 41).

Para estes autores, as políticas públicas para a EJA, ainda buscam uma formação de estudantes vinculada ao mercado de trabalho, mercado este de prestação de serviços em sua maioria, de mão de obra e não intelectual. Com isso, não se cria uma política de fortalecimento da consciência crítica sobre sua realidade, ocorre apenas transferência de conceitos criados, e não criticidade do pensamento para criação e inovação tecnológicas. O que se pretende, segundo os autores, é apenas a erradicação do analfabetismo, qualificação das pessoas para trabalhos simples e, assim conseqüentemente, menos pobreza e mais consumo.

Foi possível perceber, por meio destes apontamentos, que a modalidade de ensino EJA foi criada para atender uma demanda de jovens e adultos que ficaram fora da escola por conta de não terem acesso, ou de terem que trabalhar para sobreviver ou ainda por conta de fracasso escolar. Por outro lado, alguns autores reconhecem o descaso com esta modalidade de ensino enfatizando a predominância de uma política pública que prioriza a formação de mão de obra barata, diminuição de índices de analfabetismo, aprendizagens que não possibilitam os

sujeitos pensar sobre sua realidade e com isso destituem deste a possibilidade de transformação social. É importante destacar que dentre os aspectos mais recorrentes percebidos em relação a essa modalidade de ensino ressalta-se a necessidade de um diálogo com a realidade concreta desses estudantes adultos. Por este motivo, neste trabalho se aposta na elaboração e implementação de SE voltada para a EJA que será apresentada no item 5.1.2 desta dissertação, bem como no produto educacional presente no apêndice.

### 3 VYGOTSKY E A SITUAÇÃO DE ESTUDO

Vygotsky (2001), em sua obra discute a relação entre o pensamento e a palavra, como forma de relação com o mundo. Isso pode ser observado quando enfatiza que:

[...] a relação entre o pensamento e a palavra não é uma coisa, mas um processo, um movimento contínuo de vaivém entre a palavra e o pensamento; nesse processo a relação entre o pensamento e a palavra sofre alterações que, também elas, podem ser consideradas como um desenvolvimento no sentido funcional. As palavras não se limitam a exprimir o pensamento: é por elas que este acede à existência. Todos os pensamentos tendem a relacionar determinada coisa com outra, todos os pensamentos tendem a estabelecer uma relação entre coisas, todos os pensamentos se movem, amadurecem, se desenvolvem, preenchem uma função, resolvem um problema. Esta corrente do pensamento flui como um movimento interno através de uma série de planos. Qualquer análise da interação entre o pensamento e a palavra terá de principiar por investigar os diferentes planos e fases que um pensamento percorre antes de se encarnar nas palavras (VYGOTSKY, 2001, p.107).

Para o autor, pensamento e palavra são processos de fluxo contínuo de ida e vinda, onde eles se completam, na qual ocorre à relação com as coisas do mundo, para assim exprimir pela palavra o pensamento, que se relaciona e estabelece conexão com as coisas de fora.

O uso de instrumentos e da fala proporciona uma aproximação do sujeito com o mundo e de desenvolvimento de vários processos psicológicos:

A relação entre o uso de instrumentos e a fala afeta várias funções psicológicas, em particular a percepção, as operações sensório-motoras e a atenção, cada uma das quais é parte de um sistema dinâmico de comportamento. Pesquisas experimentais do desenvolvimento indicam que as conexões e relações entre funções constituem sistemas que se modificam, ao longo do desenvolvimento da criança, tão radicalmente quanto às próprias funções individuais (VYGOTSKY, 2010, p.24).

O autor reforça a ideia que ao entrar em contato com a fala e os instrumentos, em determinada situação, há uma modificação na estrutura psicológica, criando um pensamento novo sobre o objeto com mais significados e assim desenvolvendo uma linguagem e pensamento mais aprimorado.

Para Vygotsky (2010) há uma relação entre os objetos e o sujeito, chamada de *Mediação*, na qual sua importância é fundamental no processo em que as funções psicológicas superiores se desenvolvem. Como Vygotsky (2010) esclarece que:

[...] operações relativamente simples, como atar nós e marcar um pedaço de madeira com a finalidade de auxiliares mnemônicos, modificam a estrutura psicológica do processo de memória. Elas estendem a operação de memória para além das

dimensões biológicas do sistema nervoso humano, permitindo incorporar a ele estímulos artificiais, ou autogerados, que chamamos de signos. Essa incorporação, característica dos seres humanos, tem o significado de uma forma inteiramente nova de comportamento. A diferença essencial entre esse tipo de comportamento e as funções elementares será encontrada nas relações entre os estímulos e as respostas em cada um deles. As funções elementares têm como característica fundamental o fato de serem total e diretamente determinadas pela estimulação ambiental (VYGOTSKY, 2010, p.29).

O autor revela que os signos têm a função de modificação de estruturas psicológicas que altera a estrutura gerando um novo significado, ou seja, os estímulos do ambiente têm a capacidade de criar condições para a produção de um pensamento novo sobre o mundo.

Corroborando com as ideias de Vygotsky, relacionadas à mediação, Oliveira (2002) destaca:

O processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo (OLIVEIRA, 2002, p. 33).

Para Vygotsky (2010) há dois elementos básicos que balizam a mediação: o instrumento e o signo.

A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente. Essas atividades são tão diferentes uma da outra, que a natureza dos meios por elas utilizados não pode ser a mesma (VYGOTSKY, 2001, p.40).

O instrumento é o que regula as ações sobre o objeto e o signo onde as ações sobre o psicológico das pessoas é regulado. O instrumento é provocador de mudanças externas, possibilitando a intervenção na natureza. Já o signo ele age sobre o indivíduo e não sobre o ambiente.

No Ensino de Química os instrumentos podem ser os objetos como vidrarias, materiais de laboratório, textos, documentários, reagentes, já exemplos de signos podemos destacar o nome científico, siglas, abreviações, fórmulas, estruturas, enfim, significados que exprimem o conceito. É então por meio do uso de instrumentos e de signos, que o indivíduo é capaz de assimilar um conceito novo, portanto, sujeito e mundo não se relacionam, mas sim interagem entre si em um processo mediado.

De acordo com Vygotsky (2010), uma característica essencial do aprendizado é que ele desperta vários processos de desenvolvimento internamente, os quais funcionam apenas quando o sujeito interage em seu ambiente. A esse respeito, o autor destaca que “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto qualitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VYGOTSKY, 2010, p.41). Percebe-se que o autor considera as aprendizagens das vivências dos estudantes, assim como as historicamente desenvolvidas como importantes e que caracterizam a psicologia humana.

Em síntese, como foi possível observar Vygotsky sinaliza que a aprendizagem se dá em constante interação com as coisas do mundo e com os outros, carregadas da cultura e histórias dos povos e comunidades, na qual o sujeito tem muito a dizer, pois este passa a ser agente em constante interação com as coisas do seu cotidiano.

De acordo com os pressupostos de Vygotsky apresentados anteriormente (Mediação, instrumentos, signos), elaborou-se uma Situação de Estudo intitulada “O recurso hídrico de minha comunidade”, apresentada no Apêndice 1 desta dissertação, a qual leva em conta as vivências para a discussão de conteúdos escolares da Química. Entende-se que estas relações que o estudante estabelece com seu cotidiano, ou seja, suas vivências enriquecem a apropriação e significação da linguagem química, possibilitando a generalização e abstração.

Sangiogo e colaboradores (2013) analisaram textos publicados referentes à SE e entrevistaram um dos idealizadores (PE) da SE construídas e aplicadas pelo Grupo Interdepartamental de pesquisa sobre educação em Ciências (GIPEC), os autores reconheceram que a proposta tem seu principal suporte epistemológico em Bachelard e no âmbito educacional em Vygotsky.

Nos pressupostos epistemológicos inspiradores da SE, [...], é preciso incluir algumas das discussões de Bachelard, segundo PE. De acordo com o epistemólogo, o conhecimento científico é construído a partir do rompimento com o conhecimento comum. Nas palavras de Lopes (1996, p. 261): “Na medida em que o real científico se diferencia do real dado, o conhecimento comum, fundamentado no real dado, no empirismo das primeiras impressões, é contraditório com o conhecimento científico”. Neste sentido, PE ressalta que a discussão de Bachelard sobre o real dado e o real produzido está aliada às ideias de Vigotski (2001) sobre as inter-relações necessárias ao ensino e aprendizagem de Ciências. [...] Assim, a compreensão da realidade dada torna-se possível por meio da significação dos conceitos científicos. Contudo, destaca-se que não há a compreensão, no contexto da SE, de que "o pensamento científico ou pensamento abstrato e descontextualizado seja superior a outras formas (sempre mediadas) de pensar e agir", mas que proporcionam "o contato com instrumentos culturais próprios de uma sociedade científica, que é histórica, é real" (MALDANER, 2003, p. 107). Esses fundamentos epistemológicos balizam a organização curricular baseada em sucessivas SE [...] (SANGIOGO et al, 2013, p.42).

De acordo com Sangiogo e colaboradores (2013), o aporte teórico pedagógico da SE está sustentado por Vygotsky, em especial no que se refere a “significação conceitual” e nas “interações sociais”. Já do ponto de vista epistemológico buscam referência nas discussões de Bachelard acerca do “real dado” e “real produzido”.

Maldaner e Zanon (2004), também pesquisadores integrantes do GIPEC, sustentam-se em princípios de Vygotsky (2001; 2010), tais como o processo histórico-cultural do sujeito e a Mediação no processo de ensino de novos significados da área das Ciências da Natureza, como importantes para o desenvolvimento de SE. Vygotsky (2001) nos revela a importância de se levar em conta, para que construa a aprendizagem, as coisas de dentro do sujeito e as coisas de fora (mundo). Segundo o autor, deve haver uma interação entre o sujeito e o meio, para que ocorra o desenvolvimento psicológico. Discutido por Vygostky (2001), o desenvolvimento psicológico é o processo pelo qual a cultura modifica as funções psicológicas superiores tornando assim um pensamento mais aprimorado sobre o mundo. De acordo com Veronezi, Damasceno e Bezerra (2005, p.538) as funções psicológicas superiores “tais como a atenção, memória, imaginação, pensamento e linguagem são organizadas em sistemas funcionais, cuja finalidade é organizar adequadamente a vida mental de um indivíduo em seu meio”. Nesse sentido, os autores (VERONEZI; DAMASCENO; BEZERRA, 2005, 540) ainda complementam destacando que as Funções Psicológicas Superiores “desenvolvem-se quanto à sua estrutura, conteúdo e complexidade na relação que estabelecemos com as pessoas e com a cultura”

Um dos itens discutidos nesta dissertação é a importância da escolha de um tema, também denominado por situações de relevância social para os estudantes, no caso particular de alunos da EJA. Porém, o que seria um tema de relevância social para o ensino? Ritter e Maldaner (2014), pesquisadores Vygotskyanos, discutem e destacam que:

Partimos do pressuposto de que situações reais da vida cotidiana, no Ensino da área das Ciências Naturais e suas Tecnologias (CNT), através de Situação de Estudo (SE) rica conceitualmente, podem produzir sentido e significado para aquilo que se ensina na escola. O caráter social controverso de uma determinada Temática proposta na forma de Questão Sócio Científica (QSC), de abordagem CTS ou não, pode desencadear problematizações relevantes do ponto de vista do ensino e da aprendizagem desde que permita o salto epistemológico através da tomada de consciência do conhecimento cotidiano que circula em torno da questão (RITTER; MALDANER, 2014, p.200).

A SE busca atingir maior nível de significação interligando conceitos, iniciados por uma situação real, nesta dissertação essa situação real foi o Rio Uruguai, presente na vida

destes estudantes da EJA, a escolha do tema será discutida no capítulo cinco. Maldaner (2007) nos esclarece que do ponto de vista da perspectiva Vygotskyana:

[...], conceitos são construções humanas históricas que, em novos contextos, adquirem sentidos e significados renovados. Desta forma conceitos e conteúdos científicos são recontextualizados, mesmo que os sentidos iniciais produzidos ainda estejam distantes dos significados precisos que esses conceitos possuem no contexto científico ou no sistema conceitual que constituem (MALDANER, 2007, p.246).

De acordo com os pressupostos expressos nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), o espaço escolar, bem como o ensino devem se atrelar à realidade social, a uma visão de mundo, em suas múltiplas formas socioculturais de usar, mobilizar e produzir conhecimento, aspectos que podem ser observados a seguir:

O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue, tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciais na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento para respostas padrão. Uma boa proposta não deve ser avaliada pelo número de exercícios, mas pela qualidade das situações propostas, em que estudantes e professores, em interação, produzem conhecimentos contextualizados e inter-relacionados (BRASIL, 2006, p.106).

A fragmentação dos conteúdos escolares no ensino se tornou uma prática cotidiana na maioria das escolas do país, disciplinas são gavetas que estão prontas com conceitos de início meio e fim, sem a capacidade de relacionar o saber científico com os saberes sociais e culturas dos estudantes, tornando o ensino sem sentido, estático e hierarquizado, com isso perpetuando uma imagem linear de ciência.

Maldaner e Araújo (1992, p.18) destacam que:

Não admitimos mais um currículo estruturado sobre uma hierarquia de princípios, leis ou classificação segundo uma lógica de quem conhece certo campo da ciência. Propomos a problematização das coisas do dia dia-a-dia, da escola e da comunidade, para então balizar o saber estruturado científico na forma de explicação.

Maldaner e Zanon (2004) discutem a SE como uma nova organização curricular em Ciências Naturais. Para estes autores, a SE permite dar significados à aprendizagem em ciências, de forma dinâmica e articulada e ressaltam que:

[...] a condução de um aprendizado com as pretensões formativas sinalizadas na proposta curricular com base SE de forma sistemática e articulada, insere-se no

contexto de construção dos atuais Projetos Políticos Pedagógicos das escolas e dos planos de estudo dos professores (MALDANER; ZANON, et al 2004, p.61-62).

Portanto, a SE contempla a complexidade que é o trabalho pedagógico escolar. Pelo fato de partir da vivência social dos alunos, ela facilita a inserção pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à produção da aprendizagem. Aspectos estes que entendemos necessários de serem considerados pelo ensino especialmente na EJA.

Ao se discutir SE é necessário citar os trabalhos realizados pelo GIPEC da Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), bem como seus precursores Otávio Aloísio Maldaner e Lenir Zanon, que concentram grande parte de seus esforços nos estudos sobre a construção, aplicação de SE e sua possível forma pedagógica de construção do conhecimento que possa romper com um ensino fragmentado.

Maldaner e Zanon (2004) percebem a SE como uma construção coletiva e ao pensarem na reorganização curricular apoiando-se no referencial histórico cultural, identificando na vivência cotidiana dos estudantes, temas importantes, no qual eles podem dizer muitas coisas, assim produzir novos conceitos e saberes sobre esta própria vivência.

Boff, Frison e Kinalski (2004, p.287-288) nos revelam que a SE se configura como: “[...] uma forma de viabilizar o processo de ensino aprendizagem e como uma possibilidade de romper com a fragmentação do conhecimento escolar a partir da articulação entre a vivência dos estudantes e o conhecimento científico”. Este artigo nos traz um estudo de caráter epistemológico, a fim de caracterizar a importância pedagógica da aplicação dessa abordagem para estudantes da Educação Básica. Revela-se a importância dos saberes culturais na aprendizagem, são estes que norteiam o ensino das ciências, assim podendo mostrar um horizonte vasto em conhecimento para explicar tais fenômenos do cotidiano.

A SE elaborada para o Ensino Médio, construída pelo GIPEC intitulada “O ar atmosférico” com caráter interdisciplinar na área da Ciência da Natureza e suas tecnologias (GIPEC, 2001), foi mencionada em estudos de Prado e Maldaner (2004) que reconhecem a SE como proposta inovadora que contempla a realidade em sala de aula, dando mais significação aos conhecimentos escolares. Esta aplicação se deu em uma turma de 1º ano do Ensino Médio.

[...] a partir da aplicação desta SE em uma escola da Educação Básica de Ijuí-RS que os conteúdos escolares quando organizados, sofrem uma profunda mudança no contexto escolar quando tratados a partir da SE, pois o que direciona os conceitos e conteúdos a serem vistos é a situação concreta em questão ou seja a SE (PRADO; MALDANER, 2004, p.1).

Boff e Froner (2008, p.1) reforçam que a “SE como uma proposta pedagógica que possibilita romper a forma linear e fragmentada de ensino posta nos dias atuais em grande parte das escolas, mas exige mudança de concepções e postura dos educadores”. A SE contempla a inserção social, pois parte da vivência e oportunizam interações entre os sujeitos envolvidos que produzem inquietações na qual exigem do professor passar de um transmissor de conteúdos para um pesquisador.

Para Auth e colaboradores (2004), epistemologicamente a SE apresenta novo enfoque curricular no ensino de Ciências e trazem uma investigação conceitual sobre a evolução dessa proposta em sala de aula. Os autores investigaram como a SE proporciona aos professores e estudantes da Educação Básica aprendizagens que levam à busca de solucionar problemas de vivência dos sujeitos participantes. Como nos mostram Auth e colaboradores (2004):

[...] SEs apresentam importante potencial para uma nova organização curricular das disciplinas científicas como áreas do conhecimento, conforme recomenda os PCNEM. A forma de organização permite que alguns conceitos apareçam muitas vezes, atingindo sempre novos níveis de significação no decorrer das aulas e outros são significados nas diversas disciplinas, proporcionando bom diálogo interdisciplinar (AUTH, et al, 2004, p.275).

Observa-se que estas publicações, além de cunho teórico que debatem epistemologicamente as questões que cercam a SE, também foram desenvolvidos no contexto da Educação Básica, especialmente na área das Ciências da Natureza para estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio, na qual reafirmam a significância da abordagem SE como proposta estruturadora do ensino. Estes autores sinalizam que uma SE necessita de um olhar sobre a realidade, afim de que se possa, por meio de situações reais, discuti-las no viés da ciência, assim tornando o ensino algo real e com sentido. Enfim, as discussões sinalizam a importância de uma organização curricular que rompa com a fragmentação do ensino e que considere aspectos da realidade. Porém, é importante destacar que os trabalhos focam especialmente a educação na modalidade de Ensino Fundamental e Médio e não foram localizados trabalhos estruturados na forma de SE para a EJA.

#### 4 CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA SE

A cidade de São Borja está situada na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul (Figura 3) e faz fronteira com a Argentina. A maior renda do município é a produção do setor primário, principalmente na criação de gado e de grãos como arroz, soja e trigo.

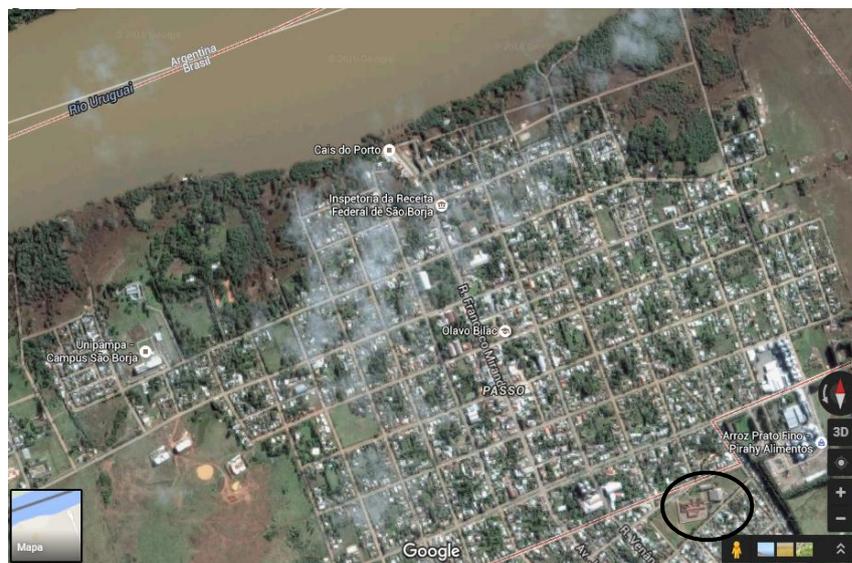
**FIGURA 3 – Localização de São Borja**



Fonte: <http://migre.me/sCR16> Acesso em 10/11/2014

O Instituto Estadual Padre Francisco Garcia está localizado no Bairro do Passo, região periférica de São Borja-RS. O bairro recebeu essa denominação por conta de ser um lugar de passagem de pessoas para o país vizinho através do Rio Uruguai, por isso recebeu a denominação de “Passo”.

**FIGURA 4 - Imagem do Bairro do Instituto Estadual Padre Francisco Garcia**



Fonte: <http://migre.me/uomFS> Acesso em 19/07/16

Pode-se observa na figura apresentada que o bairro do Passo possui grande dimensão territorial, centenas de famílias residem nesta localidade, onde a grande maioria, segundo o Projeto Político Pedagógico (PPP, 2014) da escola é de baixo poder aquisitivo. Apesar da escola não estar às margens do Rio Uruguai, praticamente todos os estudantes são deste bairro.

De acordo com informações presentes no PPP (2014), o processo histórico de implantação do Estadual Padre Francisco, iniciou com a antiga Escola Polivalente, através do Programa de Melhoramento de Ensino (PREMEM) - Convênio do Ministério da Educação (MEC) e Agência Americana para o Desenvolvimento da América Latina (USAID). De acordo com informações do PPP foi uma escola tecnicista com cursos de aperfeiçoamento constante dos professores, que desenvolviam aulas práticas concomitantes com as teóricas. O PPP (2014) da escola mostra sua história de fundação e origem de seu nome:

Através do Decreto Estadual nº13047 de 06 de outubro de 1970 passou a chamar-se Ginásio Estadual de São Borja, inaugurado oficialmente em 01 de junho de 1973. Como homenagem ao fundador da 1ª Redução das missões jesuíticas dos sete povos da Missões São Francisco de Borja, Pai Francisco Garcia Marangatu, que se traduz por “Pai Francisco Garcia, um grande homem”. A partir de 23 de janeiro de 1981, passou a chamar-se E. E. de 1º Grau Padre Francisco Garcia sob a jurisdição da então 35ª DE, hoje 35ª CRE (PPP, 2014, p.4)

Ao implantar o Ensino Médio, em 1999, passou a chamar-se Escola Estadual de Educação Básica Padre Francisco Garcia, logo em 01 de junho de 2012, através da Resolução Nº 253/2000 e Portaria Nº 104/2012, altera a designação de Escola Estadual de Educação Básica Padre Francisco Garcia para Instituto Estadual Padre Francisco Garcia, nome que permanece até hoje.

A comunidade escolar é formada por filhos de trabalhadores, principalmente de engenho de produção de grão, como soja, arroz e trigo, funcionários públicos, domésticas, caminhoneiros, construção civil e economia informal. A escola apresentou em 2015, um total de 1.743 alunos matriculados na Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, distribuídos em quarenta e seis turmas alocadas em três turnos. A renda média familiar dos estudantes, segundo informações do PPP do Instituto, é de 1 a 2 salários mínimos (PPP, 2014).

O Instituto Estadual Padre Francisco possui uma área de 5.460 metros quadrados, sendo 1.313,53 metros quadrados de área construída. Na Figura 3 apresenta-se uma imagem aérea do Instituto Estadual Padre Francisco.

**FIGURA 5** – Vista aérea do Instituto Estadual Padre Francisco, São Borja-RS:



Fonte: <http://migre.me/nxjll> Acesso em: 10/11/ 2014

O Instituto Estadual Padre Francisco Garcia (Figura 5) possui três prédios. Nestes prédios são distribuídas dezenove salas de aulas, sala de coordenação pedagógica, sala do assistente administrativo e financeiro, sala de audiovisual, laboratório de ciências físicas e biológicas, laboratório de informática, biblioteca, serviço de xerox (terceirizado), sala multifuncional (Atendimento Educacional Especializado) e sala de recursos. Para o número de alunos matriculados e os turnos de oferta de aulas a escola é considerada uma das maiores escolas da região.

A turma de estudantes que participou da SE “O recurso hídrico de minha comunidade” da EJA foi a totalidade 7 (T7) nesta dissertação será denominada de turma T7, a qual corresponde ao primeiro ano do Ensino Médio regular. No início do ano letivo de 2015, época de aplicação da SE, havia quarenta e cinco estudantes matriculados com idades que variavam de 18 a 45 anos. Destes quarenta e cinco, aproximadamente vinte e cinco eram frequentes. Essas pessoas são trabalhadores dos engenhos de produção primária de grãos, construção civil, comércio em geral, trabalhadores informais e donas de casa. Dos vinte e cinco estudantes da turma T7, participaram efetivamente da SE vinte, os demais com baixa frequência não conseguiram acompanhar as aulas. Quando questionados quanto ao porquê de tantas faltas, com unanimidade era por estar cansados do seu trabalho, não dar tempo de chegar às aulas depois de sua jornada de trabalho ou ainda devidas terem de cuidar dos filhos ou parentes, isso impedia sua ida regular as aulas.

Em estudo realizado junto à escola, enquanto integrante do Observatório de Educação (OBEDUC), identificou-se que a comunidade, cuja escola está inserida é carente, moradores da periferia da cidade, com saneamento básico precário e suas casas em ruas de chão batido. Os estudantes são filhos de trabalhadores, principalmente de engenho, funcionários públicos,

serviços domésticos ou economia informal, caminhoneiros, e construção civil provenientes de bairro sendo grande parte inserida no Programa Bolsa Família, pois como dito anteriormente, pessoas com pouco poder aquisitivo, na qual este programa os ajuda muito em sua subsistência.

De acordo com PPP (2014) os membros mais velhos das famílias, na sua maioria tem pouca escolaridade, apenas o Ensino Fundamental incompleto, mas incentivam os filhos a terminarem os estudos. Neste documento também é dado destaque que os estudantes apresentam bastante dificuldade na aprendizagem e problemas disciplinares preocupantes.

O PPP (PPP, 2014) reconhece que são diversos os motivos que levam alguns alunos ao fracasso escolar, uma vez que, os índices de repetência têm relação direta com questões de ordem pedagógica, porém, muito mais com fatores sociais, psíquicos, econômicos, afetivos, culturais e familiares. A esse respeito, o Instituto Estadual Padre Francisco Garcia, declara em seu PPP (2014) que tem urgência em oferecer uma escola de qualidade e garantir o sucesso escolar, e por ser um problema de contexto, se faz necessário o empenho e participação de todos em todos os níveis, em todas as esferas.

Observa-se neste documento norteador da escola, a preocupação em concretizar, estabelecer metas e reconhecer os obstáculos, discutir projetos, superar dificuldades para que a escola atue diretamente no ingresso, no regresso, na permanência, no aproveitamento, assegurando sucesso na escola e também instrumentalizando para que os alunos possam resolver seus problemas de vida. Cabe salientar que em seu PPP a instituição tem por objetivo assegurar aos jovens e adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, considerando as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames, que possibilitam a continuidade dos estudos.

Em síntese, pode-se observar que a escola está inserida em uma região periférica da cidade de São Borja que atende estudantes desde a Educação Infantil, Ensino Fundamental séries iniciais e finais, regular e EJA, assim como Ensino Médio regular e modalidade EJA , busca em seu fazer, garantir educação de qualidade, priorizando o educando como sujeito ativo na construção do seu conhecimento.

## 5 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA SE E DA PESQUISA

### 5.1 Metodologias envolvidas na SE: escolha da temática e organização da SE

Com o intuito de identificar uma temática significativa para a elaboração da SE, foi desenvolvido previamente uma investigação junto aos estudantes, no semestre anterior ao desenvolvimento da SE, com o objetivo de identificar no contexto escolar, juntamente com estes, temáticas significativas. E esse respeito, Ritter e Maldaner (2014) partem do pressuposto de que situações reais da vida cotidiana, no Ensino da área das Ciências Naturais e suas Tecnologias (CNT), através de SE rica conceitualmente, podem produzir sentido e significado para aquilo que se ensina na escola.

Foi considerando isso que ao final de 2014, optou-se em construir dispositivos para levantamento de informações (Apêndice 2) para a identificação de situações significativas da vida dos estudantes a fim de subsidiar a construção da SE a ser elaborada e desenvolvida em 2015. Uma vez que a turma escolhida, para aplicação da SE, em 2014 frequentou a totalidade 6 (T6), que equivale ao 9º ano do Ensino Fundamental, etapa que antecede a totalidade 7 (T7).

Por isso, aplicamos um questionário semiestruturado (Apêndice 2) e entrevistamos alguns estudantes na forma de conversa informal para levantar aspectos relacionados às suas vivências, expectativas, frustrações, enfim, sua vida. As informações levantadas foram analisadas e auxiliaram na identificação de um tema significativo para a construção da SE. Este foi um aspecto considerado a fim de que a temática da SE constitua espaço de reflexão, em que estes puderam expressar-se a respeito de situações do seu cotidiano. Duas das falas que destacamos a seguir nos ajudaram na escolha e argumentação da temática central para a SE.

Ao se pensar na nossa comunidade tem que se falar do rio, pois é ele que nos dá água para beber e alimentos, mas as enchentes têm deixado muitas pessoas sem casa, e eu sei que isto é culpa da gente, que não cuida dele, joga lixo, esgoto e constrói casas perto da barranca (Aluno L, 34 anos).

Meu “vô” era pescador no Rio, meu pai era pequeno quando pescavam, mas eles pararam por causa que os peixes tavam acabando, aí meu pai foi trabalha de pedreiro, mas sempre tá contando como era o Rio quando eles saiam para pescar. (Aluno C, 29 anos).

Observa-se que tanto o Aluno L quanto o Aluno C reforçam o “Rio” como um lugar fortemente ligado a sua vida e a sua comunidade. O Aluno L aponta o rio como “lugar” que

fornece a água para produzir alimentos e beber assim como este também é um dos problemas da localidade. Segundo ele é um problema gerado pelos moradores do entorno que constroem suas casas em locais inapropriados, jogam lixo e esgoto. Embora o Aluno L identifique aspectos significativos do “Rio” nos preocupa a interpretação que os problemas neste local, segundo sua compreensão, sejam atribuídos unicamente aos moradores da localidade. Já o Aluno C traz um pouco da história do “Rio” contando como seus familiares usufruíam deste local e o quanto ele alterou a vida das pessoas ao longo dos anos.

Portanto, o tema que os estudantes manifestaram em suas falas e entrevistas, como os apresentados pelo Aluno C e L, sinalizaram o Rio Uruguai, especialmente as alterações que este teve nas últimas décadas, como algo inserido em suas histórias. Essa identificação permitiu evidenciar a expectativa deles ao serem instigados a falarem de suas próprias vidas e histórias. Notou-se por meio das gravações de vídeo certa timidez, isso pode ocorrer por conta de não estarem preparados a serem protagonistas, de terem oportunidade de falar o que pensam, pois estão acostumados a apenas escutam o que um especialista de determinada área repassa, reforçando muitas vezes a ideia de “decorar” o que lhes é transmitido. Com o passar do tempo, ainda neste processo de identificação de um tema para a SE, percebeu-se que estes tinham o prazer em contar suas histórias de vida, expectativas e frustrações, passando assim a se tornarem membros do processo que se iniciava.

Pôde-se perceber que esta preocupação com o Rio Uruguai, por parte dos estudantes, talvez seja devido às enchentes que têm prejudicado muitas famílias ribeirinhas, como mostrou o Portal G1:

Três meses após uma enchente que deixou centenas de pessoas fora de suas casas, o Rio Uruguai volta a causar transtornos na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Segundo a Defesa Civil, nesta quarta-feira (1) o nível da água em São Borja está 12 metros acima do normal, e 10 famílias foram removidas das margens. (PORTAL G1, acesso em 07/11/2014).

Constata-se a preocupação da comunidade com questões referentes ao Rio, na qual é sinalizada na reportagem mostrada anteriormente, são muitos os problemas causados pelas enchentes que interferem na vida destas pessoas, o que nos evidencia um tema a ser discutido em nossas aulas e talvez entender algumas circunstâncias que provocam estes fenômenos, e por que não pelo Ensino de Química.

Portanto, é dando oportunidade que o estudante se torna protagonista da construção de conhecimento, a esse respeito Freire (1987) destaca a importância de se levar em conta as coisas do cotidiano dos sujeitos, pois só se pode falar algo sobre alguma coisa quando se está

inserido nesta realidade. Com isso, buscou-se a inserção dos mesmos pela temática da SE, emergente das conversas informais e aplicação de questionários. A partir do tema significativo, foi construída uma SE de relevância social para os estudantes da EJA. Ritter e Maldaner (2014), a respeito da caracterização de SE de relevância social destacam que:

Sem a tomada de consciência do conhecimento que circula no meio tecnossociocultural corre-se o risco de a escola incorrer em debates de senso comum em que as interações de diálogo estacionam no nível das opiniões, que diante da função escolar é tão sem sentido como um enfoque puramente conceitual, memorístico e descontextualizado de conceitos científicos. (RITTER; MALDANER, 2014, p.200).

Esses autores ressaltam que para Vygotsky em uma temática social é fundamental a significação dos conceitos científicos para “sua compreensão em nível de maior generalidade, permitindo a participação mais qualificada no encaminhamento de soluções e/ou na melhor escolha de alternativas”.

Portanto, a SE que será apresentada a seguir procura atingir maior nível de significação partindo de uma situação real pertinente que emergiu nas falas dos estudantes da EJA, propondo um caminho de constituir a apropriação de conceitos da Química tais como densidade, pH, ligações Químicas, funções químicas, polímeros e tantos outros, contribuindo para a leitura de mundo.

Após a seleção do tema da realidade dos estudantes da EJA, foi elaborada a SE intitulada “O recurso hídrico de minha comunidade”, que englobou o Ensino de Química.

Neste planejamento consideraram-se os seguintes princípios da SE, que foram anteriormente discutidos no capítulo 3 desta dissertação:

- a) SE como processo dinâmico de reconstrução teórica de realidades contextualizadas, característica essa a fim de romper o discurso abstrato, e sim relacionar a Ciência com o desenvolvimento da vida, sociedade e ambiente.
- b) SE como instrumento de ruptura de um ensino tradicional, fragmentado, tornando um ensino linear sem sequência lógica para o aprendiz.
- c) Dimensão epistemológica na SE, no que se refere à produção da Ciência e sua validação, validação esta que se dá pelo confronto de situações práticas com conhecimentos de impressões apenas abstratas. Portanto, a prática e experimentação, não devem ser esquecidas na ação pedagógica, e sim confrontadas com que já está historicamente construído.

A seguir, apresenta-se o quadro organizado em 13 aulas com atividades voltadas ao EJA noturno, como proposta educacional que contemplou aspectos do Ensino de Química e a realidade dos estudantes.

**TABELA 1:** Descrição das aulas, conteúdos, recursos e metodologias.

Aula	Conteúdo, Recurso e Metodologia.
1	“Visita de Estudo” ao Rio Uruguai. Observação do local com registro fotográfico dos aspectos significativos e entrevistas de moradores. Recursos: máquina fotográfica e/ou celular para registro de imagens e gravação de conversas, roteiro elaborado pelo professor, transporte para deslocamento, luvas e sacos plásticos, diário de campo para eventuais anotações.
2	Socialização com os colegas sobre as percepções do local visitado, exposição de imagens registradas e diálogo a respeito das percepções. Recursos: fotografias reveladas da aula 1.
3	Discutindo critérios e categorizando imagens da Visita de Estudo. Recursos utilizados: fotos reveladas, alfinetes, placa de isopor. Conteúdo classificação dos materiais.
4	Atividade experimental sobre Densidade. Recursos: materiais recolhidos na aula 1, proveta, água, diário de campo para anotação.
5	Leitura e discussão de texto sobre o conceito de Densidade. Aula expositiva e dialogada. Material: texto impresso.
6	Resolução de exercícios sobre densidade. Recurso: atividades impressas para os estudantes.
7	“Degustando para aprender” prática de degustação de alimentos, aula prática e dialogada. Conteúdo Funções ácido/base. Recursos: sucos de caju concentrado e limão, copos de 50 mL, banana e laranja em pedaços, caneta e diário para anotação das percepções.
8, 9	Atividade prática de observação do pH das substâncias. Recursos utilizados: substâncias diversas encontradas nas casas dos estudantes, extrato de repolho roxo, tubos de ensaio, etiqueta para identificação, funil e espátula.
10	Preenchimento de tabela com escala de pH; observação e preenchimento de relatório. Recursos: caneta, lápis, borracha e tabela impressa para anotação dos estudantes.
11	Leitura e discussão de texto sobre conceito de pH. Aula expositiva e dialogada.

	Material: texto impresso.
12	Atividade de resolução de problemas sobre pH. Materiais: atividade impressa.
13,14	Organização da turma em setores da sociedade, pesquisa em laboratório de informática e montagem da apresentação final. Recursos: computadores conectados a internet,
15,16	Fechamento da SE. Socialização com debate a respeito das apresentações dos setores da sociedade sobre soluções encontradas pelos estudantes para o Rio Uruguai e seus problemas. Recursos: projetor multimídia, computador.

Fonte: Autor

Com o planejamento elaborado, a aplicação da SE “O recurso hídrico de minha comunidade” se deu entre os meses de abril e junho de 2015. A seguir, apresentamos o objetivo de cada aula e os materiais selecionados e elaborados para aplicação da SE.

No Apêndice 1, apresenta-se o produto educacional, elaborado a partir da aplicação desta SE junto a turma de EJA, que é a SE “O recurso hídrico de minha comunidade” vinculada à realidade dos estudantes instrumentalizada com atividades que proporcionam a exploração de conceitos de Química.

### **Aula 1 – Duração 2h30 min**

Constituem objetivos destas primeiras aulas: proporcionar aos estudantes da EJA, aproximação e reconhecimento da própria realidade com uma visita ao Rio Uruguai; possibilitar que eles percebam os problemas locais; identificar o que as pessoas da comunidade pensam a respeito do local, o que os estudantes percebem e pensam a respeito do contexto, bem como levantar e recolher hipóteses relacionadas às questões percebidas com a visita de estudo.

A turma é organizada e orientada para a visita de estudo, para isto apresenta-se o roteiro a seguir, que tem como pretensão auxiliar na coleta de informações. É também pretensão desse instrumento garantir a coleta de materiais e o olhar atendo dos estudantes para aspectos previamente percebidos pelo docente em relação à comunidade.

Nome: _____	data: ___/___/___
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O que mais me chama atenção no trajeto da escola ao Porto de São Borja? Por quê?</li> <li>2. O que você percebe que é natural deste lugar. Registre (foto) três exemplos do que é natural do local e três exemplos do que não é natural do lugar.</li> <li>3. Os exemplos naturais e não naturais podem provocar algum problema ao ambiente? E as pessoas?</li> <li>4. Você considera que a água do Rio Uruguai é apropriada para o consumo humano? Destaque três justificativas para isso.</li> <li>5. O que acontece com os materiais identificados por vocês na margem do Rio Uruguai ao longo do tempo?</li> <li>6. Você percebe algum material que traga problemas a saúde das pessoas?</li> <li>7. Quais os tipos de atividades são feitas no Rio Uruguai?</li> <li>8. Converse com algum morador antigo da localidade para perguntar como era e como está o Rio Uruguai?</li> </ol> <p><b>ATIVIDADE:</b> Coletar diferentes materiais encontrados no local. Atenção para que o integrante do grupo que realizar a coleta coloque luva e armazene no recipiente fornecido pelo professor que pode ser uma caixa ou saco plástico.</p>	

Esta aula possibilita a pesquisa do estudante a respeito da sua comunidade, fazendo uso de instrumentos tecnológicos para registrar, como câmera fotográfica, filmadora e anotações sobre as conversas e achados da visita de estudo. Busca-se criar um ambiente de reflexão e discussão entre eles.

### **Aula 2 – Duração 1h/aula (45 min)**

Esta aula tem como objetivo a socialização das compreensões dos estudantes e dos moradores da realidade. Além disso, busca proporcionar um espaço para os estudantes que realizaram a aula anterior, socializem com os colegas que não puderam ir à aula 1, o que eles perceberam na visita ao Rio Uruguai e o que os moradores da localidade mencionaram. A ideia é explicitação de suas compreensões e discussão no grande grupo como e por que isto acontece. É importante nesta aula o professor organizar a turma em um círculo para todos poderem se ver e expor suas percepções.

### **Aula 3 – Duração 2h/aula (1h30min)**

Objetivo desta aula é proporcionar a capacidade de reflexão sobre a realidade, percebendo através das fotografias, a transformação social, cultural e ambiental da sua comunidade. Além desse objetivo é também pretensão desta aula criação de categorias das imagens. A ideia é a separação das imagens por categorias, usando critérios construídos pelos alunos. Busca-se com isso, proporcionar que estes perceberam suas diferenças para entender

que também na Química se usa critérios de separação para identificar os materiais. São necessários para esta aula materiais como fotografias reveladas, painel de isopor para fixar as fotografias e alfinetes. Os estudantes vão construir um painel em que colocam separadamente as imagens esclarecendo o porquê de sua separação e quais critérios foram usados por eles.

#### **Aula 4 – Duração 2h/aula, (1h30min)**

Esta aula tem como objetivo a construção do conceito de Densidade através de atividades práticas realizada em sala, sempre buscando compreender o tema estudado na SE, o Rio Uruguai.

Os estudantes nesta aula preencherão roteiro durante a realização da atividade. Este tem como anseio despertar a curiosidade e a criação de ideias sobre o fenômeno estudado, ao final da atividade estes devem elaborar uma síntese.

Roteiro:

<p><b>DIA DE QUÍMICO</b></p> <p>Roteiro de atividade prática</p> <p><b>MATERIAIS:</b> Caixa contendo materiais, balança digital ou analógica (medição em gramas), proveta de plástico de 150 mL e objetos encontrados no local que foram coletados na aula 1.</p>
---

Orientações para a elaboração da síntese:

Nome:	Turma:	Data ___/___/___
<p><b>SÍNTESE</b></p> <p>Com suas palavras, escreva o que você entendeu sobre a prática experimental e qual a importância de conhecer este tema estudado nas aulas de Química.</p>		

#### **Aula 5 - Duração 1h/aula (45min)**

O objetivo desta aula é discutir o conceito de densidade com texto produzido pelo autor. Após a realização da atividade prática sobre densidade, entregar aos estudantes o texto sobre o conceito de densidade e suas propriedades.

Logo se apresenta texto que traz a explicação do fenômeno, e ao decorrer da exposição e do diálogo deste texto, há intervenções chamadas “HORA DE DISCUTIR” onde terão de responder às questões.

### Peso ou massa são coisas iguais?

Antes de discutir a densidade, é preciso lembrar que peso e massa são coisas diferentes. O peso é a força exercida por uma massa em um campo gravitacional - e, portanto, depende desse campo. Quanto à massa, é a quantidade de matéria em si, e não depende de condições ambientais: um quilograma de água tem a mesma quantidade de moléculas aqui ou em qualquer outro lugar.

A densidade (d), como foi possível observarmos no experimento que envolveu os diferentes materiais coletados na saída de estudos ao Rio Uruguai, relaciona a massa (m) de um material ao volume (V) que ele ocupa, sendo uma propriedade intrínseca do material:

$$d = m/V$$

Nome: \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### A - HORA DE DISCUTIR!

Mas o que é que faz um material ser mais ou menos denso? E que tipo de aplicações baseadas nas densidades esses materiais podem ter?

#### B - HORA DE DISCUTIR!

Agora imagine estes materiais misturados à água, o que podemos prever que vá ocorrer com esses materiais? Lembre-se que a densidade da água é  $1\text{g/cm}^3$ .

#### C - HORA DE DISCUTIR!

Na tabela acima você observou alguns líquidos com suas densidades. Porém nessa tabela contém o GELO, sabendo que o gelo é a água em estado sólido, escreva com suas palavras, por que o gelo apresenta uma densidade menos que a água líquida?

### Aula 6 – Duração 1h/aula (45min).

Esta aula teve por objetivo a resolução de atividades sobre o conceito de densidade.

Questões elaboradas para a atividade:

1 - Temos 3 materiais para testar e um líquido de densidade  $2,5\text{g/cm}^3$ . Observa-se que o material A flutua, o material C afunda e o material B fica no meio, como pode ser observado na figura a seguir:

2 - Um grupo de estudante das EJA tem três líquidos diferentes para analisar suas densidades, água altamente poluída coletada do Rio Uruguai; óleo de soja; água pura. Porém, o grupo de estudantes tem apenas uma pequena esfera de densidade  $1\text{g/cm}^3$ . Conforme a posição da esfera no desenho abaixo pode afirmar que:

Com essa atividade, os estudantes foram colocados em contato com outros casos que envolviam a compreensão da densidade, portanto o tema da SE, Rio Uruguai, é apenas uma introdução para dar significado e sentido real ao conceito e ao processo de ensino aprendizagem.

### **Aula 7 – Duração 1h/aula (45min)**

O objetivo desta aula é discutir o potencial hidrogeniônico, realizar degustação, debater as características de ácidos e bases e realizar atividade prática sobre pH. Através da degustação de alguns alimentos os estudantes têm de expor suas percepções sobre as características ácidas e básicas das substâncias, portanto esta aula tem como objetivo a introdução de algumas funções inorgânicas na perspectiva dos conhecimentos prévios sobre o assunto. Os questionamentos feitos aos estudantes da EJA, para identificação das percepções sobre os alimentos são apresentados a seguir:

- 1) Deguste os alimentos a seguir e descreva as características observadas:
  - a) Suco de limão
  - b) Suco de caju
  - c) Banana verde
  - d) Laranja

O objetivo desta atividade é identificar os conhecimentos prévios sobre o que os estudantes da EJA percebem sobre a acidez dos alimentos, isto para poder iniciar com mais relevância o próximo conceito. Ao degustar os alimentos, os alunos anotam suas percepções em uma folha para entregar ao professor, assim o docente terá subsídios iniciais do que os alunos percebem sobre características ácidas das substâncias.

### **Aulas 8 e 9 - Duração 2h/aula (1h30min)**

Após a degustação dos alimentos, estas aulas têm como objetivo identificar a acidez de substâncias encontradas nas casas dos estudantes, usando um indicador natural ácido/base (extrato de repolho roxo).

## ROTEIRO PRÁTICA SOBRE pH

**MATERIAIS:** substâncias (vinagre, bicarbonato de sódio, água sanitária, refrigerante, alvejante, água mineral, água do Rio Uruguai, sabão em pó, detergente de louça), extrato de repolho roxo (<http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>), funil de plástico, tubos de ensaio.

**Passo 1:** Como você percebeu, o suco de limão e de caju são muito diferentes quando degustados. Coloque 10 mL de cada suco em tubos de ensaio, identifique os tubos 1 para suco de limão e 2 para caju, adicione de 5 ml de extrato de repolho roxo, observe o que acontece e anote em seu diário.

**Passo 2:** Agora realize o mesmo com todas as substâncias que estão em sua mesa (sabão em pó, detergente, vinagre, água sanitária, refrigerante, água mineral, água da torneira, água do Rio ou riacho, leite de magnésia, bicarbonato de sódio). Coloque 10 mL em cada tubo de ensaio, identifique este tubo de ensaio, adicione 5 mL de extrato de repolho roxo, e observe as alterações. Anote as observações, tente aproximar tubos com cores mais parecidas tomando como referência as cores do suco de limão ou de caju.

Os questionamentos entregues aos estudantes para serem respondidos durante a atividade prática foram:

Nome \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1 – Na atividade experimental, observamos a Acidez ou Basicidade de algumas substâncias? Descreva com suas palavras o porquê algumas substâncias têm caráter ácido ou básico.

2 – Notamos que ao fazer o teste com indicador extrato de repolho roxo, a água do esgoto que desemboca no Rio Uruguai apresentou coloração verde, ou seja, básica. Sendo conhecido que o **pH** da água potável pode ser neutro ou levemente ácido, em sua opinião por que esta água ficou com características básicas?

Esta atividade busca promover a aprendizagem do caráter ácido ou básico das substâncias, com materiais encontrados nas residências. Nesta atividade também se problematiza que estas substâncias acabam sendo eliminadas no Rio Uruguai e afetam as características do próprio rio, assim como suas consequências.

### **Aula 10 – Duração 1h/aula (45min)**

O objetivo desta aula é introduzir o conceito de pH usando tabela de escala de cores, apresentada a seguir.

Grupo: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Cores que aparecem em substâncias com indicador Extrato de Repolho Roxo.

<b>Cor:</b>	<b>VERMELHO</b>	<b>ROSA</b>	<b>ROXO</b>	<b>AZUL</b>	<b>VERDE</b>	<b>AMARELO</b>								
<b>pH:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

Nessa atividade, os estudantes devem identificar a acidez das substâncias através da escala de pH percebendo as diferenças de acidez entre as substâncias manipuladas em aula anterior.

**Aula 11 – Duração 1h/aula (45min)**

Esta aula tem como objetivo identificar as possíveis lacunas e não entendimentos do conceito abordado. Realizar a leitura do texto sobre o conceito de pH. A aula propõe uma leitura em grupo para assim os estudantes exporem suas dúvidas no decorrer da mesma.

**O que é pH?**

Como podemos observar na prática realizada as substâncias apresentam características diferentes, como serem mais ácidas ou básicas. Pois bem, a ciência criou uma forma de tabelar as mais diversas substâncias de acordo com essa característica, o que chamamos de **pH**.

**Mas o que é pH mesmo?**

O pH (Potencial Hidrogeniônico) é a quantidade de íons H<sup>+</sup> dissolvidos em uma determinada solução, ou seja, quanto mais íons H<sup>+</sup> dissolvidos, mais ácida é a solução, quanto menos íons H<sup>+</sup> mais básica é a solução.

Você sabia que na natureza temos **indicadores** que nos auxiliam a identificar a característica de alguns materiais? Você já observou que temos hortênsias de cor rosa e azuis? Elas apresentam coloração variada em função das características do solo. As chamamos de bioindicadores naturais. Os químicos ao compreenderem o princípio que proporciona a mudança de cor desenvolveram métodos que podem identificar o caráter das

substâncias por indicadores.

Para a ciência os indicadores tanto artificiais quanto naturais auxiliam na identificação de substâncias ácidas e básicas, que em uma escala numérica apresentam variação de 0 a 14. Não podemos deixar de citar que existem equipamentos que indicam o pH das substâncias pela quantidade de íons  $H^+$  presentes na substância. Portanto, temos de 0 a 6 substâncias ácidas e de 8 a 14 substâncias de caráter básico. Mas você deve estar se perguntando e o 7 na escala? Quando temos substâncias que apresentar pH 7, dizemos que esta substância é **Neutra**, como exemplo o Soro Fisiológico.

### **Aula 12 – Duração 1h/aula (45min).**

O objetivo desta aula é promover a discussão para que haja relação entre a atividade prática, o conceito de pH e sua realidade, seja percebida pelos estudantes. Retoma-se à questão do rio para não se desvincular do cotidiano e assim, dar sentido ao que foi promovido em aulas anteriores.

A ideia nesta aula é retomar a questão do Rio Uruguai fazendo com que os alunos possam identificar os problemas causados pelo descarte de inúmeras substâncias de características diferentes. A seguir apresentamos os questionamentos feitos aos estudantes sobre pH para explicar questões referentes ao rio.

Nome: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1 – Qual o pH você espera encontrar em um Rio despoluído?

2 – O que você acha que pode estar contribuindo para que o pH do Rio Uruguai seja de 11 a 13 ?

### **Aulas 13 e 14 - Duração 2h/aula (1h30min)**

Os objetivos destas aulas são criar um espaço de pesquisa, discussão e reflexão para debater sobre os setores da sociedade e assim, criar possíveis soluções para os problemas detectados por estes em nossas aulas.

Nesta aula, organiza-se a turma em Setores da Sociedade identificados como importantes frente à problemática do Rio Uruguai. A ideia é que os alunos identifiquem possíveis soluções para os problemas encontrados. O objetivo é que através da pesquisa, os estudantes possam explicar os problemas encontrados no rio, usando a aprendizagem das aulas e criarem possíveis soluções que não agridem o Rio Uruguai. Os setores criados foram: Agricultores, Biólogos, Químicos e Políticos.

Em seguida, fornece-se aos grupos orientações para cada Setor da Sociedade.

## AGRICULTORES

Vocês representam a **Cooperativa Agrícola Estudantil**, cabe a vocês criarem argumentos para que este setor exponha sua importância para a sociedade. Mas como os agricultores podem produzir alimentos sem agredir o **Rio**? Que argumentos vocês usariam para convencer os demais agricultores sobre suas ideias?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas a poluição do **Rio**, é importante que usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição, consultando a professora de Biologia, Geografia e História, ou ainda, pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Agricultores irão difundir na discussão plenária.

Evidência Agrícola de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Agricultores para ser divulgada na Plenária

## BIÓLOGO

Seu grupo representa a **Empresa Ambiental Estudantil**, que trará para nossa discussão, como na visão de vocês, Biólogos, podemos criar condições melhores para a fauna e flora que depende do Rio? Como a sociedade moderna pode usufruir do Rio sem que tenha que poluí-lo? É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do Rio, usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição, consultando a professora de Biologia e História, ou ainda, pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Biólogos irão difundir na discussão plenária.

Evidência Biológica de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Biólogos para ser divulgada na Plenária

## QUÍMICOS

Seu grupo representa a **SEBQ – Sociedade Estudantil de Química**, que tem por compromisso criar condições para que o Rio Uruguai seja despoluído. O que vocês químicos fariam com as substâncias que são lançadas no Rio Uruguai? O que se evitaria ao tomar esta atitude? Como conscientizar a população sobre o descarte de produtos usados no dia-a-dia?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do Rio, podem usar os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição, consultando os professores de Biologia, Geografia, Sociologia e História, ou ainda, pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Químicos irão difundir na discussão plenária.

Evidências químicas de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Químicos para ser divulgada na Plenária

### Aulas 15 e 16 – Duração 2h/aula (1h30min)

O objetivo desta aula é a socialização dos diferentes setores da sociedade, em que os estudantes puderam identificar os problemas e levantar possíveis soluções, usando todas as aulas como suporte. O que se busca é criar um espaço para promover ideias, o trabalho em grupo como forma de auxílio do mais desinibido ao mais tímido e o resgate da identidade de pessoas que têm muito a falar sobre o próprio lugar onde vivem, expondo o que pensam sobre ele. Nesta aula, também se retomam, à medida em que os grupos apresentam suas sugestões, aspectos conceituais químicos.

## 5.2 Metodologias da pesquisa sobre a SE

### 5.2.1 Procedimentos de coleta

Nesta dissertação foram levantadas informações a partir dos registros no diário de pesquisa relativa a entrevistas com alunos, anotações durante as aulas, registro de áudio, registro de vídeo, registro fotográfico e análise de suas produções no decorrer das aulas, como resolução de exercícios, textos, sínteses, questionamentos e seminários.

Em diário de campo, o professor pesquisador fez registros periódicos de planejamento, de leituras, registro de falas significativas durante a execução da SE. Os registros das execuções das aulas foram feitos após cada aula. Nestes registros, o pesquisador se ocupou de informar detalhes, registrar aspectos que fugiram o planejamento. Além disso, todas as aulas foram gravadas em vídeo, sem interrupção durante as aulas. Alguns episódios dessas aulas foram transcritos para o diário de campo.

As atividades realizadas com a turma foram fotografadas e filmadas. As fotografias foram feitas pelo professor durante a realização das atividades, já as filmagens feitas em todas as aulas sem interrupções, a câmera foi colocada em todas as aulas no mesmo local, parte da frente canto direito da sala, a intenção foi nunca trocar de lugar a câmera, para que os estudantes acostumassem com ela assim poder captar todos os detalhes de cada aula proposta. As atividades de resolução de exercício realizadas pelos os alunos foram recolhidas ao final de cada aula. Em relação à produção e apresentação do seminário, o professor pesquisador coletou informações em anotação em diário de campo e gravação de vídeo.

### **5.2.2 Procedimentos de análise**

A análise das produções seguiram princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), que corresponde a uma análise metodológica de informações. Estudos da área de Ensino de Ciências têm utilizado desta metodologia para análise de suas pesquisas (FERNANDES, MARQUES, 2012; MATTOS, WELZEN, 2013; SOUZA, BASTOS, FIGUEIREDO, GEHLEN 2014; JESUS, SOARES , NASCIMENTO, 2016). A ATD é organizada em três etapas de acordo com Moraes e Galiazzi (2007) unitarização, categorização e comunicação.

Na etapa de unitarização Moraes e Galiazzi (2007, p.18) esclarecem que: “Consiste num processo de desmontagem dos textos destacando seus elementos constituintes. Significa colocar em foco nos detalhes e nas partes componentes do texto, um processo que toda análise requer”.

Já na categorização, Moraes e Galiazzi (2007, p.22) explicam que “a categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no momento inicial de análise levando a agrupamentos de elementos semelhantes”. Por fim, a comunicação por produção de meta texto que “Combinando descrição e interpretação, uma das formas de categorizar a análise textual discursiva, constitui num esforço para expressar intuições e

entendimentos atingidos a partir da impregnação intensa com o “*corpus* da análise” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.37).

O *corpus* de análise desta pesquisa é constituído por textos e atividades produzidos pelos estudantes, transcrições do diário de campo, gravações de vídeo e áudio. Estes materiais foram lidos e identificadas unidades de significado, bem como sequência de diálogos entre professor e aluno e entre aluno-aluno, que foram posteriormente reunidas de acordo com sua significação. Logo, se criou categorias, agrupando elementos por semelhança da análise. E por fim na etapa da comunicação, na qual se criaram dois meta textos que configuram a interpretação das informações da pesquisa.

Portanto, a análise emergiu de um processo de leitura recursiva e rigorosa dos materiais produzidos durante a pesquisa com objetivo de identificar situações, descrevê-las, para assim atingir uma compreensão a respeito do potencial mediador da SE na significação conceitual em química. Para isso, os textos foram submetidos à leitura, seleção de aspectos significativos, produção de um arquivo com todas as situações significativas identificadas. Posteriormente, os textos foram reunidos em categoria *a priori* “Evidências da apropriação da linguagem Química” e dessa análise emergiu uma nova categoria “Importância das interações sociais no processo de apropriação da linguagem química”, ou seja, esta última é uma categoria emergente da análise.

Os estudantes que colaboraram com esta investigação estão identificados como ALUNO A; ALUNO B, ALUNO C, ALUNO D, e assim por diante, adotamos esta nomenclatura a fim de resguardar a identidade, embora todos tenham manifestado, interesse em serem nomeados no trabalho.

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Neste item apresenta-se a análise dos dados, a partir de duas categorias: **Evidências da apropriação da linguagem química** e a **Importância das interações sociais no processo de apropriação da linguagem química**. A primeira categoria foi definida *a priori* com base no aporte teórico vygotskyano e o que ele representa na SE. Para isso, olhou-se para as informações com o objetivo de identificar a evolução do conhecimento químico através do uso dos conceitos e significados na SE. A segunda categoria emergiu durante o processo de categorização e trouxe outros elementos que foram significativos do desenvolvimento da SE em sala de aula de EJA, porém não se aproximavam da primeira. Por este motivo, apresenta-se no item 6.2.

### 6.1 Evidências da apropriação da linguagem química

Esta categoria busca explicitar, por meio do crescimento dos estudantes, ao longo da proposta evidências da apropriação da linguagem química. Para isso foram selecionados estudantes que permitem ilustrar distintas formas dessa apropriação, embora outros também tenham se apropriado da linguagem adotou-se por selecionar, alguns para as discussões que serão apresentadas a seguir.

A atividade das imagens da Visita de Estudo de acordo com o tipo de material, para a construção dos painéis, permitiu o trabalho de categorização dos materiais segundo critérios construídos pelos estudantes. Suas categorizações foram as seguintes: plástico, vidro, metais, esgoto (dentro do esgoto eles evidenciam óleos, “produtos químicos”, detergentes), e imagem da paisagem do Rio, árvores o contraste das margens do país vizinho, a Argentina que é bem preservada a mata ciliar.

Podemos observar a seguir, em transcrição feita do diário de campo do pesquisador, como se deu a primeira tarefa de construção dos painéis, a discussão e o empenho dos estudantes ao se depararem com uma atividade na qual eles têm de mostrar suas escolhas para categorizar e explicá-las com argumentos próprios:

Aluna R: Professor! Por que o senhor não dá uma mão pra nós, a gente tá separando por lixo.

Professor: Como assim por lixo?

Aluno D: Plástico com plástico, papel com papel, metal e metal.

Fala aluna C: Vamos separar o lixo pelo que ele é feito: ferro, plástico, papel!

Professor: Estão separando por materiais, é isso?

Todos do grupo Aluno R, D e C: Sim!

É importante perceber na passagem transcrita, a mediação que o professor realiza do conteúdo com os estudantes. A cada passo, o professor cria um ambiente de mais inquietações na qual estes têm que resolver problemas criados no decorrer da aula. O professor media o processo de apropriação do conteúdo, dando a possibilidade dos estudantes serem protagonistas na construção do conhecimento. A figura a seguir é um registro dos estudantes trabalhando na construção dos painéis, usando critérios que eles julgam satisfatórios para identificar os materiais.



**FIGURA 6** - Grupo 1 trabalhando com as imagens



**FIGURA 7** - Grupo 2 produzindo cartazes

Fonte: Autor

Nas imagens apresentadas os alunos debatem e criam argumentos com seus colegas sobre os critérios de categorização para separação das imagens. Os estudantes discutem as imagens que podem ser agrupadas como plásticos. Eles separam as imagens trabalhando em grupo e revelam em um primeiro momento, como apresentado anteriormente pela fala dos Alunos C, R, D, que todos os plásticos são iguais, todos os metais são metais sem distinção um do outro.

Observa-se que os estudantes não conseguem distinguir alguns materiais quando parecidos, por exemplo, os metais, suas percepções os avaliam como iguais, para eles os plásticos são todos iguais, a palavra dada aos objetos é generalizada, portanto não conhecem as propriedades destes materiais que os tornam diferentes, com características diferentes. Assim, podemos evidenciar um pensamento restrito apenas do senso comum, não conhecendo a fundo propriedades físicas e químicas dos materiais, especialmente dos plásticos.

Na continuação do diálogo do grupo a respeito da categorização e criação dos painéis, os alunos discutem a quantidade de lixo e a classificação de outros materiais:

Aluno I: A maioria das imagens é de plástico!

Professor: Se a maioria das imagens é plástico, por que se usa mais plástico do que outros materiais?

Aluno D: Porque é mais fácil de reciclar.

Professor: Você acha que é por isso mesmo? O que um empresário pensa quando opta por usar plástico ou um metal por exemplo?

Aluna R: Ganhar dinheiro.

Aluno B; Será que o papel alumínio dá pra colocar como metal?

Professor: O alumínio é um metal?

Aluno L, B, D: É!

Professor: Por quê?

Silêncio total.

Aluna R: e o isopor, vai aonde?

Professor: De que é feito o isopor, da onde vem?

Alunos B: Do petróleo

Aluna A: Junta com o plástico.

Aluno B: claro os dois são feitos de petróleo.

Novamente a mediação do professor é evidenciada na transcrição acima, o docente cria um espaço de diálogo em sala de aula, possibilitando aos estudantes exporem suas percepções sobre o que está sendo discutido. Percebe-se o papel fundamental do professor na qual este é mediador do objeto em estudo para a construção coletiva, rompendo com um modelo de ensino em que o professor é tido como detentor do conhecimento.

Temos alguns itens a serem discutidos na fala anterior, primeiro como o papel alumínio se torna um obstáculo no grupo de categorização, para eles todos os metais tendem a serem rígidos e pesados, eles não conseguem identificar o papel alumínio como um metal. Porém, identificam o alumínio encontrado na saída de estudo como um metal, entretanto não sabem o que o faz ser um metal, por isso esbarram na ideia de que o papel alumínio pode ser um metal, talvez por acharem que todo metal é maciço, rígido ou compacto. Portanto, cada passo se torna mais importante, da abordagem da SE na sala de aula da EJA, uma vez que busca romper com um conhecimento já estabelecido e criar uma nova forma de pensar e perceber os materiais. Contando com a exploração de aspectos da própria realidade e usando conhecimentos da ciência para explicar tais características e fenômenos.

Outra situação é o caso do isopor, podemos observar como transcrito anteriormente que os estudantes sabem qual a origem dos plásticos e do isopor, porém mesmo não os questionando, observou-se que eles não explicitam por que se são derivados do petróleo são diferentes. A ideia era mostrar que ao se observar os fenômenos e a natureza com olhar de pesquisador, desde as coisas mais simples, aquelas do dia a dia, os estudantes pudessem

entender o mundo através da compreensão dos fenômenos naturais, sem ficarem apáticos e passivos na sala de aula.

Logo a turma tentou explicar os critérios de suas categorizações, como mostra conversa a seguir.

Professor: Olhando para a primeira categorização - aquelas primeiras fotos- porque vocês agruparam elas como se elas fossem de uma mesma categoria, ou seja, porque devem ficar no mesmo grupo?

Aluna R: São todos plásticos

Professor: E essa outra categoria, por quê?

Aluno D: Óleos e detergentes largados no esgoto que cai no Rio, tudo cai dentro do Rio. Lavam tudo com produto químico e cai dentro do Rio

Aluno L: Olha quantas oficinas tem aqui em São Borja, toda água que lavam é canalizada no esgoto, pra onde isso tudo vai? Aqui dentro do Rio. O momento que vem uma enxurrada desagua tudo no Uruguai.

Professor: Ok! Muito bem! Essa categoria? (apontando para as imagens)

Aluno D: Metais.

Aluno L: Uma coisa aqui ó! Olha a berada do Rio do lado da Argentina é muito mais preservada que a nossa.

Professor: Então vocês categorizaram pelo tipo de material. É isso?

Alunos D, L, R: Isso.

Aluno L: Mas não subemo dizê do que eles são originado.

Foi nesse debate, mediado por questões que o professor foi fazendo, que se observou a palavra “produto químico”, esta palavra é relatada para identificar as substâncias que são jogadas no esgoto e logo descartadas no Rio. Vejamos que os alunos falam em óleos e detergentes, para eles isso é “produto químico,” o Aluno L explicita o problema que estes itens quando lançados podem interferir na fauna e flora que dependem do Rio.

Identificou-se que os estudantes não conseguem em um primeiro momento evidenciar as propriedades dos materiais, notou-se que estes separam os materiais de acordo com seu nome, por exemplo, “Metais”, para eles todos os metais são metais idênticos, plásticos são todos iguais, papel é tudo igual, ou seja, estas foram as categorias dos materiais que eles categorizaram a partir da análise das imagens.

Notou-se nesta atividade seu potencial de aproximação dos estudantes tanto na sala de aula entre si, quanto com o professor, bem como destes com a realidade local. Evidencia-se a grande discussão acerca da atividade proposta, o empenho e protagonismo se tornam evidentes, todos tem oportunidade de opinar e discutir sobre o que está em questão e o fazem com grande frequência na sala de aula.

Outro momento significativo da SE foi a realização de atividade prática sobre a propriedade dos materiais. Como apresentado anteriormente, na aula denominada do “Dia de Químico”, envolveu a abordagem da flutuação de corpos.

Percebe-se que ao se depararem com a questão de explicitar qual dos objetos, bola de gude e rolha, boiava ou afundava, a grande maioria dos estudantes respondeu que a bola de gude afunda e a rolha boia. A seguir apresenta-se a transcrição de um diálogo de sala de aula referente à flutuação desses objetos:

Professor: Eu tenho dois objetos uma bola de gude feita de vidro e uma rolha de cortiça. Pergunto a vocês: Quais dos objetos irá afundar ou boiar se colocarmos em um recipiente contendo água?

Aluna C: A rolha boia e a bola de gude afunda.

Professor: Todos concordam?

Todos: Sim!

Professor: Mas porque a bola de gude afunda e a rolha bóia?

Aluna R: A bola de gude é mais pesada.

Professor: A colega disse que a bola de gude é mais pesada. Alguém mais tem alguma ideia?

Silencio!

Aluna E: São feitos de material diferente.

Professor: Como vocês disseram que o peso é o que influencia se afunda ou não, vamos pesar os dois objetos e conferir? Acompanhem comigo!

Professor: A bola de gude pesa 9,6 gramas, vamos ver a rolha. A rolha pesa 9,2g, pesos bem próximos. Então! Será que é o peso mesmo que influencia no afundar ou boiar dos objetos?

Aluno D: O material então!

Professor: Mas se o peso é praticamente o mesmo?

Como se pode observar alguns estudantes concordaram que a bola de gude afunda e a rolha boia, considerando como fator determinante para a flutuação o “peso”. Diante desta constatação, o professor questionou os alunos justamente considerando a massa dos corpos utilizados. Com essa nova informação, da massa dos corpos, se desenvolveu no grande grupo discussões acerca dessa evidência das massas muito semelhantes, dentre várias respostas, transcreve-se a seguir parte do diálogo da sala de aula:

Professor: O que fisicamente olhando para estes objetos podemos observar de diferenças?

Aluna C: A única coisa de diferente é o tamanho.

Professor: Isso a gente chama de volume dos objetos. Eu quero mostrar para vocês que a massa e o volume dos objetos tem influência no boiar ou afundar, isso na Química chamamos de Densidade.

Esta atividade permitiu que os estudantes vivenciassem o que Vygotsky denomina de desafio cognitivo (VYGOTSKY, 2010), que são situações em que o aprendiz se depara com resolução de problemas e tarefas que implicam num desafio, para Vygotsky esta etapa deve ser algo conhecido pelo aprendiz e estar situado no que o autor chama de Zona de Desenvolvimento Proximal. Portanto, seguindo as ideias do autor os alunos se depararam com este desafio em tentar revelar/compreender o porquê da flutuação dos corpos. Ao serem

desafiados a pesarem os objetos e interpretar o volume que varia os estudantes procuram criar hipóteses sobre o fenômeno. É importante também destacar que a qualidade da mediação docente neste processo de apropriação da linguagem química, como um fator determinante para tornar mais complexa a forma de perceber e descrever os fenômenos. O professor seleciona materiais e estratégias para que a mediação entre o conteúdo e alunos ocorra, criando um ambiente de possibilidades de busca de compressão do conceito.

Após esse desafio cognitivo o professor conduziu a atividade do Dia do Químico, apresentada no item 5.1.2. Com as amostras coletadas durante a saída de estudo, foi realizada a atividade experimental do Dia do Químico, onde em grupo testaram esses objetos em relação à densidade da água e puderam perceber, por que que uma garrafa plástica boiava no leito do Rio e um pequeno pedaço de metal afundava.

**FIGURA 8** - Atividade Prática Densidade



Fonte: Autor

A seguir apresenta-se o tabela 2 com informações relacionadas à atividade prática realizada na aula 4 presente no item 5.1.2 dessa dissertação. Observação dos materiais e síntese da atividade prática (aula 4) em que os estudantes testam materiais usando como líquido a água cuja densidade é conhecida, e na resolução de exercícios Atividade 1 e Atividade 2 (aula 6) sobre a densidade de materiais, focando o conceito em outras circunstâncias diferentes das testadas na aula 4.

**TABELA 2** - Acertos dos estudantes na atividade prática e resolução de exercícios.

Aluno	Observação dos materiais	Síntese da atividade prática	Atividade 1 - questão 1.1	Atividade 2
A	Perfil 3	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 3
B	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
C	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
D	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
E	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 1	Perfil 3
F	Perfil 3	Perfil 3	NC	NC
G	Perfil 2	Perfil 1	Perfil 3	Perfil 3
H	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
I	Perfil 3	Perfil 1	NC	NC
J	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
K	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 1	Perfil 3
L	Perfil 2	Perfil 2	Perfil 1	Perfil 3
M	Perfil 3	Perfil 1	NC	NC
N	Perfil 3	Em branco	NC	NC
O	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3
P	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 1	Perfil 1
R	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3	Perfil 3

Indicou-se **lacuna**, as respostas dos estudantes que são incompletas; **errado** aos estudantes que manifestaram interpretação errada, **correta** as interpretações certa e **em branco**, aos estudantes que não responderam a questão; **NC** estudantes que não compareceram.

Fonte: Autor

Ao analisar a tabela 2, coluna Observação dos Materiais, percebe-se que os alunos descrevem claramente as características físicas dos materiais quanto ao tipo, forma e origem, isso se deve aos seus conhecimentos de cotidiano sobre os materiais manipulados. Palavras como, rígido, compacto, flexível, feito do petróleo, são respostas bastante usadas pelos estudantes no roteiro fornecido a eles. Portanto, as observações dos estudantes quanto aos materiais utilizados é correta em sua grande maioria. Por outro lado, observa-se que foi atribuído aos estudantes G, J e L que suas observações apresentam equívocos de interpretação, ou seja, estes responderam não as características físicas dos materiais como pedia o roteiro, mas sim a utilização deles pelas pessoas. Isso se deve a dificuldade de interpretar e descrever características dos materiais, visto que em sua linguagem não caracteriza os materiais fisicamente, Vygotsky (2001), mostra a importância dos conceitos

científicos para dar significado a uma questão problema, tornando-se essencial para uma melhor compreensão em maior nível de generalidade.

Na coluna correspondente a síntese da atividade prática, relacionada à aula do “Dia de Químico”, conforme instrumento em que os estudantes explicitaram seus entendimentos a respeito da densidade, observaram-se alguns equívocos nas respostas desta atividade. Em algumas sínteses ao invés de descreverem o que pedia em seu enunciado estes relataram o que acharam da prática, ou seja, destacam que: “gostaram”, “legal”, “muito bom”, conforme transcrição.

Aluna I: Foi bem legal. Tudo que aprendi na aula foi bem apresentado. Tudo que eu aprendi na aula foi bem interessante.

Aluna M: [...] foi muito legal nos separamos os lixos por materiais.

Discutiremos algumas interpretações transcritas anteriormente acerca das atividades. Observa-se na tabela 2 que o Aluno A, em sua síntese sobre a atividade prática, apresenta grande dificuldade em transcrever e relatar sobre seu entendimento da atividade realizada, porém observa-se nas atividades 1 e 2 o acerto das mesmas, o estudante consegue resolver os cálculos sobre densidade devido à sua apropriação do conceito, havendo uma evolução sobre o conceito abordado dando entendimento que densidade é a relação entre massa e volume dos objetos.

Um caso interessante é o do Aluno L (45 anos), com grande dificuldade de se expressar por meio da escrita, sinaliza uma lacuna da apropriação da linguagem como pode ser observado no fragmento a seguir. É possível observar que o Aluno L não consegue explicar os fenômenos que ocorrem, nem fazer ligações correntes das atividades com seu cotidiano, para ele a atividade prática apenas descreveu algumas características dos materiais.

Aluno L: [...] nos mostrou na experiência que material tem cada seu peso cada material com sua forma e cor e tamanho.

Ainda a respeito do Aluno L, nota-se conforme tabela 2 que apenas na atividade 2 (Figura 10) este consegue de fato responder corretamente, sua interpretação dos significados ali apresentados na atividade é correta, o que podemos inferir é que este estudante se apropria de alguns significados construídos nas aulas.

**FIGURA 9** - Atividade 2 respondida pelo Aluno L;

2 - Um grupo de estudante da EJA tem 3 líquidos diferentes para analisar suas densidades, água poluída coletada do Rio Uruguai; óleo de soja e água pura. Porém o grupo de estudantes tem apenas uma pequena esfera de densidade  $1\text{g/cm}^3$ . Conforme as posições da esfera no desenho abaixo podemos afirmar que:

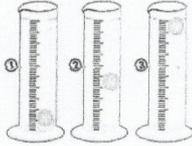


Figura extraída do Google imagens – 09/05/2015

A - Proveta 1 - água pura; Proveta 2 óleo; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;  
 B - Proveta 1 - água poluída do Rio Uruguai, Proveta 2 água pura; Proveta 3 óleo;  
 C - Proveta 1 - óleo; Proveta 2 - água pura; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;  
 D - Proveta 1 - água pura; Proveta 2 - água poluída do Rio Uruguai; Proveta 3 óleo;

Fonte: Autor

Foi fornecido aos estudantes questões que pudessem fazer com que eles entendessem o conceito de densidade em outras circunstâncias, não apenas atrelados a na prática realizada ou ao rio. A figura 10 mostra a comparação de três líquidos diferentes em relação à densidade de uma esfera, ou seja, os estudantes tiveram que interpretar a questão e em comparação de densidades encontrarem a resposta correta. Observa-se acerto do Aluno L quando este é desafiado, pois mesmo em outras situações de abordagem do conceito, responde corretamente a questão. Não podemos aferir se o Aluno L se apropriou do conceito, visto que nas atividades anteriores o mesmo não acertou, podemos concluir que o mesmo apresentou ao final da abordagem deste conceito, onde não consegue com clareza expressar corretamente.

Observando a tabela 2, os Alunos B, F respondem corretamente as questões, pois estes explicitaram seus entendimentos a respeito da densidade, incluindo comparações e justificando por que alguns objetos flutuam e outros não.

Aluno B: [...] materiais com densidade acima de  $1\text{g/ml}$  que é a densidade da água afundam e com densidade menor que este número boiam, ou seja, menos denso.

Aluno F: [...] então para sabermos o tão denso é o material temos que pesá-lo colocar na proveta observar o deslocamento da água e calcular, para saber se o objeto é mais ou menos denso que a água, podemos entender que se for mais que  $1\text{g/ml}$  certamente irá afundar e se for menos que  $1\text{g/ml}$  irá boiar.

Transcrevemos estas respostas para evidenciar a apropriação da linguagem química, é importante lembrar que estes estudantes na realização da atividade que denominamos como Desafios Cognitivos, a respeito da bola de gude e da rolha, não conseguiam explicar no primeiro momento sobre a flutuação dos corpos, para eles o “peso” era a única influência neste fenômeno.

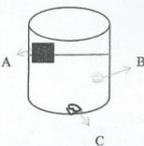
Ao categorizar as respostas dos estudantes nas atividades apresentadas anteriormente, percebe-se aprendizagem acerca do conceito abordado (Densidade), pois estes revelam em suas escritas, apropriação da linguagem química ao explicarem o fenômeno. Isso pode ser constatado ao compararmos as respostas do Aluno C na atividade 1. Este acreditava inicialmente que a densidade tinha apenas relação com o peso do objeto (transcrição realizada anteriormente). Vejamos imagem de resposta realizada pelo Aluno C.

**FIGURA 10** – Atividade respondida pelo aluno C

INSTITUTO ESTADUAL PADRE FRANCISCO GARCIA  
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS  
COMPONENTE CURRICULAR QUÍMICA  
PROFESSOR LEONARDO RIBEIRO CAETANO

Nome:  TURMA:  Data: 13/05/15

1-Temos 3 materiais para testar e um líquido de densidade  $2,5\text{g/cm}^3$ . Observa-se que o material A flutua, o material C afunda e o material B fica no meio, como pode ser observado na figura a seguir:



1.1-Preveja qual poderia ser a densidade do material em comparação ao líquido presente no recipiente:

1 - material A	(C) maior
2 - Material B	(A) menor
3 - Material C	(B) igual

1.2-Explique porque os materiais têm este comportamento;

*Por causa de sua densidade e do líquido o material A tem densidade menor e fica por esse motivo  
O material B fica no meio por ter a densidade igual a do líquido  
E o material C tem a densidade maior assim afunda no líquido*

Fonte: Autor

Os fragmentos acima nos ajudam a argumentar que o estudante consegue entender que densidade é a relação entre o peso e o volume do objeto. Quando este é comparado com outro ele conseguem identificar qual objeto é mais ou menos denso. Observamos a palavra “Densidade”, ela é usada corretamente, ou seja, o aluno se apropria do significado, usando-a para explicar o fenômeno em questão, indicio que nos permite inferir que ocorreu apropriação da linguagem química.

Outra atividade que consideramos significativa que também contribuiu para identificar evidências da apropriação da linguagem foi a atividade sobre substâncias ácidas, básicas e pH (aula 8 descrita no item 5.1.2). Esta atividade sobre a acidez das substâncias e sua medição, o pH, sempre levou em conta o contexto, o tema problematizado, no caso o Rio Uruguai. No primeiro momento ocorreu uma prática de degustação de alimentos para que se pudesse revelar o que os estudantes relatariam sobre as características dos alimentos.

**FIGURA 11**– Degustando para aprender

Fonte: Autor

Ao experimentar alguns alimentos eles tiveram a possibilidade de observarem algumas características organolépticas destes alimentos, o Aluno I realizou a seguintes anotações.

Aluno I: O suco de limão é muito azedo e ácido, assim como a laranja.  
Aluno C: minha boca está pegajosa, bem diferente do suco de limão.

O Aluno I caracteriza o suco de limão e de laranja com termos ácido e azedo, de alguma forma, atribuindo significados distintos a azedo e ácido. O Aluno C para explicar a degustação do caju e banana verde, faz comparação com o alimento ácido. Nota-se que o Aluno C reconhece que são alimentos com características opostas, tanto que ele procura fazer analogias entre os alimentos para tentar diferenciar.

A proposta desta atividade mostra a percepção inicial dos estudantes quando podem refletir o que está acontecendo, para eles os alimentos aqui usados apresentam características diferentes, na qual se percebe uma lacuna, como a explicação do que torna estas substâncias diferentes. Cientificamente ele não consegue perceber o fenômeno tão pouco relatar, apenas comparar como forma de mostrar em sua percepção que são coisas opostas. Os Alunos C, P e O, enfatizam que:

Aluno C: Os gostos são diferentes cada um tem seu sabor, o limão e a laranja são mais amargos e ácidos que a banana e o suco de caju.  
Aluno P: Todos os produtos têm uma diferença entre eles, a cor, o sabor.  
Aluno O: O suco de limão um ácido muito forte já o outro (caju) tem um gosto um pouco pastoso na boca.

Para tanto se percebe, por parte dos estudantes, um pensamento conceitual de senso comum (perfil 2) sobre tal conceito, apesar de se expressarem usando termos da ciência não conseguem explicar suas diferenças. A ideia foi mostrar que as substâncias têm características diferentes e nem todas podem ser provadas para se saber se são ácidas ou não.

Professor: Pessoal! Observamos que estes alimentos têm características diferentes ao serem provados, porém nem todas as substâncias químicas podem ser provadas para se saber se são azedas ou pegajosas como vocês as descreveram. Os químicos inventaram formas para saber estas propriedades que são chamados indicadores, são eles que podem nos revelar se uma substância pode ser azeda (ácida) ou pegajosa (básica), e é através de uma prática que revelaremos a acidez de algumas substâncias, usando indicador Ácido/Base.

Observa-se em fala com os alunos que o professor possibilita a participação dos estudantes através de prática com os alimentos pedindo que estes descrevam suas percepções. Portanto o professor consegue dar introdução ao conceito de funções químicas e como podemos identificar estas funções usando indicadores. Então, ele consegue mostrar que todas as substâncias possuem suas características e através do conhecimento da ciência, podemos identificá-las.

Observamos a figura 13, onde estudantes realizam atividade prática e discutem as cores provenientes do indicador relacionando-as com a escala de pH.

**FIGURA 12**– Testando o pH das substâncias



Fonte: Autor

Ao discutir o pH das substâncias por meio da experimentação, esta atividade possibilitou construir uma linguagem apropriada para relatar os fenômenos ocorridos. Essa aula permitiu que os estudantes, testassem um indicador natural (repolho roxo) e percebessem alterações de coloração diante distintas substâncias. Além disso, possibilitou a medição do Potencial Hidrogeniônico (pH). Como parâmetro, usaram suco de limão (ácido) e suco de caju (básico), previamente degustados e identificados como antagônicos obtendo cores diferentes, testaram várias substâncias trazidas por eles e pelo professor amplamente utilizadas no dia a dia das famílias locais (sabão em pó, detergente, água sanitária, bicarbonato de sódio) e comparam suas cores, como pode ser visto na transcrição da gravação dessa aula.

Aluno C: A grande maioria ficou verde, parecida com o suco de caju. Mas esse aqui ficou amarelo e agora eu não sei.

A Aluna C no primeiro momento, consegue identificar as substâncias usando os indicadores, porém ainda não explica o fenômeno, alguns materiais se tornam duvidosos quando não apresentam as cores idênticas a dos parâmetros, isso possivelmente se dá por que o Aluno C não tem conhecimento de escala e grau de acidez.

A fim de melhorar a aprendizagem a lacuna de escala, ao fornecer uma escala de cores possíveis sobre o pH, evidencia-se que os estudantes conseguem distinguir substâncias e revelar que existem umas mais ácidas ou menos ácidas. A tabela preenchida pelos grupos revela como eles agruparam as substâncias testadas durante a aula com extrato de repolho roxo:

**FIGURA 13** – Tabela preenchida sobre pH.



Fonte: Autor

Enquanto pesquisador e professor da Educação Básica percebi que a escala de cores, apresentada acima, permitiu que os estudantes categorizassem as substâncias testadas e isso parece ter contribuído para que percebessem a escala numérica de pH quando preencheram a tabela, como pode ser observado na fala do:

- Aluno B: Com certeza a água sanitária é mais básica, olha o número do pH que ela tem, lembra que o professor falou que 7 é neutro.
- Aluno P: Ela é muito forte! Por isso a água sanitária é forte.

Os alunos a partir deste momento, de modo geral, identificam que as substâncias apresentam um valor atribuído na escala de pH, também perceberam que nem todas podem

ser provadas ou degustadas para perceber essa característica. Como mostra transcrição de gravação de áudio:

Aluno C: Tem substâncias que devem ser muito forte, aqui na tabela deve dar um numero 1 algumas, deve ser o caso do acido de bateria.

Aluno A: Bah! O ácido de bateria deve ser muito ácido por isso ele é perigoso, esse não da pra prova pra vê se é amargo. (Risos).

Pelas razões sinalizadas até o momento destaca-se que esta atividade experimental de categorização das substâncias por cores que indicavam seu valor de pH na tabela revelou-se eficaz na construção da aprendizagem sobre o conceito de pH, pois ao distinguirem as substâncias usando o indicador e preenchendo tal tabela, houve a possibilidade de construção do conhecimento novo, ou seja, se apropriaram do conhecimento químico que revelou a distinção de algumas substâncias.

Diante das discussões apresentadas anteriormente é possível perceber que os estudantes construíram a aprendizagem acerca de tal conceito abordado e se apropriaram da linguagem química, onde conseguem usar a escala de pH para explicar o fenômeno. O uso do termo é usado corretamente evidenciando uma apropriação da linguagem química, como mostra a transcrição de discussão de grupo sobre escala de pH;

Aluno B: Olhando pras cores podemos ver o numero do pH das substâncias.

Aluno R: o professor explicou que 7 é neutro, quanto mais distante do sete, mais acido ou básico é!

Aluno D: Tá aqui no texto que professor deu que diz que quanto mais acido mais íons  $H^+$  tem a substância.

Aluno L: deve ser isso o H que corrói as coisas quando o acido é forte.

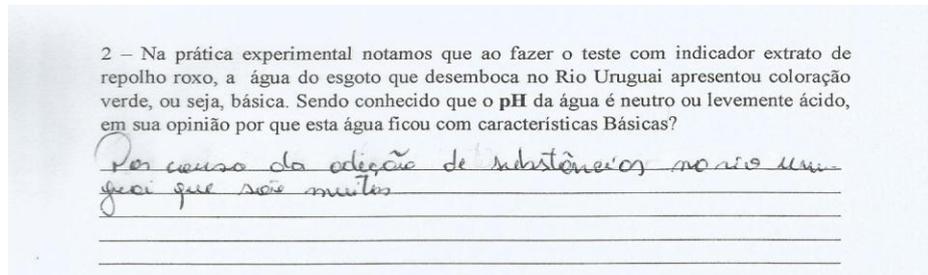
Aluno C: Então escreve ai! que quanto maior o pH, ou mais distante do 7 mais ácido ou básico é a substância!

Somados a estas atividades foi proporcionado aos estudantes testarem além de produtos químicos do seu dia a dia, a água do Rio Uruguai. Esses Alunos ao perceberem que com o indicador de repolho roxo, a água do Rio Uruguai ficou com aspecto esverdeado destacam que:

**Aluno A representando seu Grupo:** Várias substâncias diferentes são largadas no rio isso está modificando seu pH, todos as substâncias que usamos na experiência tem em nossas casas e quase todas ficaram verde, ou seja, Básica, e tudo isso está sendo jogado no Rio, com certeza tá alterando o Rio, por isso a água do Rio ficou pouco verde.

Os estudantes conseguem usar a linguagem química para explicar os problemas dos efeitos antropológicos ocasionados ao Rio quando se adiciona substâncias diferentes e se altera o padrão natural do Rio. Eles se preocupam com o que está acontecendo e percebem o problema que ocorre com o Rio.

**FIGURA 14** - Resposta Aluno N:



Fonte: Autor

O Aluno N, com suas palavras, consegue perceber que ao se modificar uma substância padrão adicionando outras ocorre alterações, inclusive no seu pH, ela consegue interpretar pela linguagem química da questão os problemas acarretados pela adição destas substância no Rio Uruguai, portanto percebe uma evolução na interpretação linguagem química pela estudante.

Em síntese, nesta categoria trouxeram-se alguns indícios de aprendizagem em química dos alunos mencionados. Esses indícios nos permitem argumentar que tanto as sequências de atividades como a característica das atividades proporcionadas possibilitaram apropriação da linguagem química de forma que os estudantes puderam relacionar coisas do seu cotidiano com conhecimento da ciência, usando a linguagem química como ferramenta de articulação e explicação dos fenômenos por eles vivenciados.

## **6.2 Importâncias das interações sociais no processo de apropriação da linguagem química**

O trabalho em grupo foi um dos princípios que valorizamos no desenvolvimento da SE e que trazemos alguns indícios de como este contribuiu para o envolvimento e protagonismo de alguns estudantes da EJA.

Para essa discussão é importante a caracterização de alguns estudantes que serão aqui apresentados. Muitos alunos como A, C, L, R no início das aulas, apresentavam-se tímidos e pouco participativos, porém durante o desenvolvimento da proposta percebeu-se que a maioria conseguiu expor suas ideias e pensamentos, bem como envolver os demais colegas

nas discussões relacionadas à química e ao rio Uruguai, como veremos mais adiante nessa categoria.

Na atividade da visita de estudo, para se aproximar e conhecer a realidade chamou à atenção à discussão dos estudantes sobre o que viram e registraram como pode ser observado na transcrição a seguir:

Aluno B: Olha a quantidade de lixo Aluna C, muita sujeira.

Aluno C: Pior que a gente que faz, olha o mato do lado da Argentina muito mais cuidado.

Aluno I: Eu nunca tinha vindo aqui, parecia que não tinha muito lixo, tudo sujo.

Aluno A: Vamos tirar fotos dos lixos, olha o esgoto sai direto.

É possível perceber que os Alunos se mostram preocupados com o que estão vendo, eles se assustam com a quantidade de lixo, discutem o problema das matas ciliares do Rio Uruguai e o esgoto que desemboca no rio. Embora residentes deste bairro, muitos não conheciam aquele lugar, ao serem desafiados, os estudantes observam os problemas e acabam criando hipóteses acerca dos problemas percebidos, como desmatamento e lixo no leito e encosta do Rio Uruguai e juntos tentam encontrar soluções que naquele momento foram citadas, como mostra transcrição de áudio:

Aluno I: Se as pessoas cuidassem mais do rio não estaria assim.

Aluno C: Tem muito lixo, muito! Que relaxamento, o pior que nunca tinha percebido isso. Porque a prefeitura não limpa a encosta do Rio?

Aluno A: Mas são as pessoas que tem que se conscientizarem e não jogarem lixo!

Aluno C: tinha que multa pessoas que fazer isso, o pior é o esgoto, olha aqui! Chega te uma espuma de tanto produto Químico!

Observemos a figura do trabalho em grupo dos estudantes que realizaram essa atividade, neste momento os alunos fazem suas anotações, como identificado na transcrição anterior sobre o descarte do esgoto a céu aberto e sem tratamento.

**FIGURA 15** - Estudantes anotando na visita de estudo



Fonte: Autor

O trabalho em grupo mostrou-nos que ao se aproximar do outro se pode construir e reconstruir o pensamento e isso evidencia-se pelas falas dos estudantes, transcritas anteriormente, que eles constroem juntos uma imagem do lugar, relatando suas percepções, onde cada um pode se expor e dar sua opinião durante a realização da atividade. Quando se consegue um trabalho em grupo em que todos podem se expressar, apresentar suas propostas e ideias todos crescem, tornando o trabalho em grupo um desafio onde todos são protagonistas, todos podem criar, desafiar e serem desafiados.

Outro momento foi a atividade prática sobre densidade, esta foi organizada com a divisão da turma em três grupos, como apresentado no item 5.1.2 desta dissertação. A figura 17 é um registro desse momento.

**FIGURA 16 - Trabalho em grupo sobre densidade**



Fonte: Autor

Nesta atividade cada estudante era responsável por uma atividade, é possível observar na imagem os estudantes que manipulam a vidraria, os que fazem as anotações, e os que observam a prática. Na figura 17 nota-se que eles observam bem apreensivos, instigados e curiosos pelo resultado a ser discutido. O trabalho em grupo mostra a importância do outro como suporte para se buscar um resultado. Neste trabalho a inserção torna-os protagonistas, todos encontram seu papel no grupo podendo opinar e questionar livremente.

O trabalho em grupo além de ser um espaço de compartilhar e opinar sobre um determinado assunto, mostra-se como uma forma promissora de integração dos estudantes desta modalidade.

Observamos as figuras a seguir, momento em que é proposto para eles algumas atividades sobre densidade a ser respondida nos grupos.

**FIGURA 17** - Grupos trabalhando questões referentes ao conceito de Densidade



Fonte: Autor

Observa-se que o grupo concentra-se na leitura e resolução das questões propostas, ficam todos sentados próximos e, na sequência, iniciam o diálogo a fim de melhor compreender as questões.

Outra atividade que podemos destacar como um protagonismo dos estudantes ocorrido em grupo foi a atividade final sobre “Setores da Sociedade” (item 5.1.2) quando foi lhes criado o desafio de representar um certo setor da sociedade e assim criar condições e ideias que pudessem mudar o panorama que eles comprovaram sobre o Rio Uruguai. Um dos grupos teve a seguinte interação, como mostra transcrição de áudio:

Aluno A: tem que criar uma forma para os agricultores não largarem a água das lavouras com veneno para o Rio, o que podemos fazer?

Aluno D: Vamos criar filtros onde a água pode passar e todo veneno ficar retido, assim o veneno não cai no Rio.

Percebe-se como o grupo discute e chegam a uma determinada solução, o Aluno A levanta a ideia do não lançamento dos resíduos das lavouras que ficam às margens do Rio Uruguai e seu colega complementa com uma ideia de criação de filtros em que a água pudesse passar e todo o resíduo fosse retido.

Outro momento em que evidenciamos o protagonismo dos estudantes em grupo, permeado pela satisfação da conclusão do trabalho é apresentado a seguir por meio da figura 19 e de transcrições da apresentação.

**FIGURA 18-**Apresentação Grupo sobre os Setores da Sociedade



Fonte: Autor

A figura acima mostra o grupo dos alunos apresentando sobre a proposta de retenção dos resíduos lançados no Rio. Nessas apresentações os estudantes integrantes dos outros Setores da Sociedade ficaram muito curiosos em saber como se construiu o filtro. Eles debateram e discutiram, surgindo com isso, novas ideias de outros grupos, fazendo com que os eles refletissem aprimorando seu pensamento, mas sempre junto com o outro.

Essa categoria mostra o trabalho em grupo como forma de inserção de estudantes da EJA, estes que em sua maioria abandonaram seus estudos na idade certa por vários motivos. Portanto, entendemos que o contato com o outro pode construir e reconstruir o pensamento, escutando, debatendo, criando e refletindo junto com o colega sobre o que se está abordando. Alunos estes que revelaram no contexto desta investigação seu descontentamento em relação às aulas pouco dialogadas, fragmentadas e maçantes, agora puderam juntos construir o novo, um novo pensamento construído por si, no seu próprio tempo de aprendizagem.

Ao se apresentar uma proposta diferenciada na qual evidencia aspectos do cotidiano dos estudantes, podemos observar um crescimento na aprendizagem, ao usarem o tema Rio Uruguai puderam através de conceitos referentes a química revelar como as coisas podem ser explicadas pela ciência, assim com sentido próprio e real.

Observou-se que os estudantes reconhecem os problemas encontrados no Rio Uruguai como um fenômeno causado pelo homem, em suas falas e argumentos. Como apresentados anteriormente, em suas compreensões “o homem é o grande culpado pelos problemas evidenciados por eles (Aluno C)”, os aspectos históricos o crescimento demográfico, geram alterações ambientais, que por fim modifica o ecossistema, esse sistema explicado pelos conceitos, assim entendendo o porquê há alterações no Rio Uruguai.

Portanto o trabalho em grupo com estudantes da EJA possibilita uma forma de aproximação entre eles, proporcionando o diálogo entre os mesmos, onde cada um pode expor

argumentar ou questionar de acordo com suas ideias. Percebeu-se que os estudantes em trabalho em grupo se sentem motivados, pois eles criam espaços, tempos para promover as atividades com os colegas. Em termos de aprendizagem constata-se que o trabalho em grupo revela-se uma forma de trocas entre os mesmos, onde um pode ajudar o outro em suas dificuldades. Indica-se aos professores que usem desta forma de trabalho, pois o processo de aprendizagem se torna mais rico quando em pequenos grupos todos podem refletir e argumentar sobre o que é proposto, tornando estas pessoas agentes ativos na construção da aprendizagem.

## 7 CONCLUSÃO

Esta dissertação apresentou uma proposta pedagógica conhecida como Situação de Estudo (SE), que utilizou a abordagem do Rio Uruguai como instrumento de vinculação da ciência química com a realidade dos estudantes, possibilitando assim uma reflexão de questões relevantes sobre o meio social, refletidos com o conhecimento da química, buscando romper com um ensino fragmentado e sem sentido.

Após construção da SE, sua aplicação foi realizada com uma turma de EJA, no Instituto Estadual Padre Francisco Garcia da cidade de São Borja, apresentando conteúdos e atividades de forma variada, dando centralidade na interferência do sujeito sobre os objetos utilizados como ferramenta de construção do conhecimento, propondo assim certo protagonismo e reflexão a cerca das atividades propostas. Em relação às atividades propostas, evidenciou-se uma grande aceitação por parte dos estudantes, uma vez que estes trouxeram contribuições relevantes ao tema estudado, no caso o Rio, mostrando o protagonismo sendo sujeitos ativos e participativos.

Portanto, conclui-se que esta proposta pedagógica, além de proporcionar uma mudança na forma de construir o conhecimento, significou uma grande mudança na prática docente do professor que planejou, aplicou e analisou a SE. A química está relacionada às coisas do mundo e é impossível desvinculá-la da realidade, o que se proporcionou, foi uma forma diferenciada de apresentação de conteúdos, baseado na descoberta, no protagonismo e no pensamento crítico em prol da construção de uma vida melhor para estes estudantes. A mediação que se buscou realizar pretendeu potencializar o protagonismo dos estudantes no contexto de apropriação da linguagem química. Defende-se, a partir do trabalho desenvolvido, que propostas pedagógicas sejam criadas e aplicadas para a modalidade EJA, visto que a mesma apresenta suas peculiaridades e deve ser respeitada como modalidade de ensino voltada a jovens e adultos.

A apropriação da linguagem química, não teria evoluído na direção desejada sem o trabalho de mediação docente. Para Vygotsky (2010), a mediação é tudo o que se interpõe entre o sujeito aluno e o objeto do conhecimento (signos como densidade, pH, funções inorgânicas). Nesse caso, esse papel foi ocupado intencionalmente pelo professor ao inserir os meios (conceitos) pela SE. Ou seja, além do papel do professor a própria SE se mostrou uma forte ferramenta de mediação, mediada pelos signos (pH, densidade) e instrumento (SE).

Este trabalho retrata como se pode, ao mesmo tempo respeitar o pensamento dos estudantes da EJA, suas histórias, culturas e assim mesmo, criar dispositivos que o façam

refletir sobre sua comunidade, cidade, estado, país e mundo. Proporcionou uma reflexão relacionada com suas vidas e não uma abordagem de conceitos fragmentados.

É importante ressaltar que uma possibilidade futura de pesquisa será a de analisar as informações da pesquisa no sentido de identificar distintos perfis conceituais de densidade dos estudantes da EJA. Sinalizamos com isso que a análise por meio de perfil conceitual é uma metodologia de organização das informações pertinente para analisar a apropriação da linguagem em propostas dessa natureza.

Portanto este trabalho configura-se um convite à reflexão de ser professor, priorizando a formação cidadã para estudantes que têm muito a contribuir no processo de aprendizagem e que podem sim juntos melhorar sua qualidade de vida pela educação. Por isso, que este trabalho seja inspiração a colegas professores que buscam proporcionar um ensino da Química voltado à realidade dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTH, Milton Antonio; MALDANER, Otavio Aloisio; WUNER, Denise Angela; FIUZA, Graciela Sasso; PRADO, Muro César. Situação de estudo na área de Ciências do Ensino Médio: rompendo fronteira. In: MORAIS, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, RS: Editora Unijui, 2004.

BRASIL, Câmara dos Deputados, **Lei de diretrizes e Bases da Educação Básica**. Série Legislação nº39, 5ªedição. Brasília: 2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação do Ensino Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Institui Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA; idade mínima e certificação nos exames de EJA; e Educação de Jovens e Adultos desenvolvida por meio da Educação a Distância**. Brasília: MEC, 2010.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**. Íjuí-RS, Editora Unijuí, 2003.

DE JESUS Rudvan Cicotti Alves; SOARES Claudevan Alfred Briso; Nascimento Marilene Batista da Cruz. **Práticas de ensino em ciências e biologia: um estudo com docentes das escolas estaduais de Lagarto/Sergipe**. Ciências Humanas e Sociais, Aracaju , v. 3 , n.2, p. 137-160, Março 2016. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernohumanas/article/viewFile/2419/1743>>; Acesso em: 10 outubro 2016, 16:23:03.

DE MATTOS Alex Reis; WELZEL, Judite Scherer. **A apropriação e a significação da Linguagem Química no Ensino de Ciências pela escrita e reescrita orientada**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0087-1.pdf>> Acesso em: 08 outubro 2016, 10:37:33.

DE SOUSA, Polliane Santos; BASTOS, Ana Paula Solino; DE FIGUEIREDO, Priscila Silva; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. **Investigação Temática no Contexto do Ensino de Ciências: Relações entre a Abordagem Temática Freireana e a Práxis Curricular via Tema Gerador**. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.2, p.155-177, novembro 2014. Disponível em: < file:///D:/Users/Cliente/Downloads/38222-126683-1-SM.pdf > . Acesso em: 10 outubro 2016, 16:29:54.

DOS SANTOS, Wilson Luis P. MALDANER, Otavio Aloisio. (orgs). **Ensino de química em Foco**. Íjuí-RS, Editora Unijui, 2013.

FERNANDES, Carolina dos Santos; MARQUES, Carlos Alberto. **A contextualização no ensino de ciências: A voz de elaboradores de textos teóricos e metodológicos do exame nacional do Ensino Médio**. Investigações em Ensino de Ciências, V17(2), p. 509-527, 2012. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID303/v17\\_n2\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID303/v17_n2_a2012.pdf)> Acesso em: 08 outubro 2016, 10:30:12

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

MACHADO, Maria Margarida; RODRIGUES, Maria Emilia de Castro. **Educação de jovens e adultos Relação educação e trabalho**. In Revista Retratos da Escola, v.7, n.13, julho a dezembro de 2013. Disponível em: <[http://www.cnte.org.br/images/stories/retratos\\_da\\_escola/retratos\\_da\\_escola\\_13\\_2013.pdf#page=154](http://www.cnte.org.br/images/stories/retratos_da_escola/retratos_da_escola_13_2013.pdf#page=154) > Acesso em: 24 julho 2016, 9:30:44.

MALDANER, Otavio Aloisio. ARAÚJO, Maria Cristina Pancera. **A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências**. In: Ver. *Espaços da escola*, Ijuí: Ed. Unijui, nº3, 1992.

MALDANER. Otavio Aloisio, **Princípios e Práticas de formação de professores para Educação Básica**. In: DE SOUZA, J. V. A. [org.] **Formação de professores para a Educação Básica: Dez anos da LDB**. Belo Horizonte: Autêntica. 2007.

MALDANER. Otavio Aloisio, **‘Situação 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 Editora. 2007.

MORAIS, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, RS: Editora Unijui, 2004.

MORAIS, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual Discursiva**. Ijuí – RS. Editora UNIJUI, 2ª Edição, 2014.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**, São Paulo: Ed. Editora Pedagógica Universitária LTDA, 4ª reimpressão, 2009.

PIERRO, Maria Clara Di; JOIA, Orlando; RIBEIRO, Vera Masagão. **Visões da educação de jovens e adultos no brasil**; Cadernos Cedes, ano XXI, nº 55, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v21n55/5541> > Acesso em: 13 julho 2016, 09:19:10.

PIERRO, Maria Clara Di. **Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil**. Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1115-1139, 2005. Disponível em: < <file:///D:/Users/Cliente/Pictures/v26n92a18.pdf> > Acesso em: 04 junho 2016, 12:32:44

RUMMERT, Sonia Maria; VENTURA, Jaqueline Pereira. **Políticas públicas para educação de jovens e adultos no Brasil: a permanente (re)construção da subalternidade – considerações sobre os Programas Brasil Alfabetizado e Fazendo Escola**. Educar, Curitiba, n. 29, p. 29-45, 2007. Editora UFPR. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/er/n29/04.pdf> >. Acesso em: 13 julho 2016, 09:39:36.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado do RS. LOPES, Cesar V. Machado. Kruger, Vermo. (orgs). **Proposta para o ensino de química: poluição do ar e lixo**. Porto Alegre, RS. 1997.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4 ed. São Paulo: Scipione, 2002.

RITTER, Jaqueline; MALDANER Otavio Aloisio. **CTS na Situação de Estudo: desenvolvimento de currículo e formação de professores**. Tunja Boyocá; Colomobia. Praxis e saber, Revista de Investigación y Pedagogia Maestria em educación.Uptc. v.6, n.11, p. 195 a 214. 2015. Disponível em: < [http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis\\_saber/article/view/3580/3538](http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/praxis_saber/article/view/3580/3538) > Acesso em: 02 de maio 2016, 10:31:09.

SÃO BORJA. Governo do Estado do Rio Grande d Sul. Secretaria de Educação. **Projeto Político Pedagógico**; Instituto Estadual Padre Francisco Garcia. São Borja, 2014. 33p.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo, SP: Martins fontes 2010.

APÊNDICE 1 – Produto Educacional

Coleção: “O Ensino de Ciências na Região da Campanha”

**SITUAÇÃO DE ESTUDO**

**O Recurso hídrico de minha comunidade**

LEONARDO RIBEIRO CAETANO

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES/Brasil.

## PREFÁCIO

Esta sequência de ensino é resultado do trabalho do estudante de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, Leonardo Ribeiro Caetano, orientado pela Professora Dra. Renata Hernandez Lindemann.

O mestrando é graduado em Química Licenciatura e possui especialização em Ensino de Química, atualmente é professor da rede municipal de ensino de São Borja - RS, onde atua com a Disciplina de Ciências, também professor Substituto do Instituto Federal Farroupilha Campus São Borja. Atuou até final de 2015 na rede estadual de ensino com a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) com o componente curricular Química.

Na busca por aprimoramento docente, o mestrando ingressou, em 2014, no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, campus Bagé-RS, e juntamente com outros professores teve a oportunidade de aprender e criar novas propostas de ensino a fim de contribuir para uma educação de qualidade. Foi pensando nisso que foi organizada a Situação de Estudo (SE) voltada a estudantes da EJA, a fim de que estes alunos pudessem ter a oportunidade de uma aprendizagem com protagonismo, mas principalmente envolvendo sua realidade na qual estes têm muito a dizer.

A SE levou em consideração um tema de vivência dos estudantes. Desta forma, conceitos da ciência foram abordados através de atividades práticas, buscando o protagonismo dos estudantes no sentido de que estes possam criar hipótese e possíveis soluções para os problemas por eles identificados.

Portanto, esta SE busca articular as vivências dos estudantes da EJA com os conhecimentos da ciência com o intuito de um ensino na qual, significados da química tenham sentido para os estudantes. Esta SE foi realizada com a EJA, mas devido à sua flexibilidade, pode ser desenvolvida em outras modalidades de ensino. É importante ressaltar que as atividades apresentadas a seguir podem ser adaptadas para outras realidades em que o Rio Uruguai não seja o foco, pois o professor pode envolver qualquer realidade presente em sua comunidade, bairro, zona rural, cidade, enfim, basta realizar as adaptações necessárias à sua realidade.

## ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO .....	76
2 – SITUAÇÃO DE ESTUDO “O recurso hídrico de minha comunidade” .....	77
2.1 – Visita de estudo .....	78
2.2 – Socialização e debates sobre a visita de estudo .....	80
2.3 – Trabalhando com as imagens .....	80
2.4 – Dia de Químico .....	81
2.5 – Conceituando Densidade .....	83
2.6 – Exercícios sobre Densidade.....	87
2.7 – Degustando para aprender .....	89
2.8 –Atividade prática sobre pH.....	89
2.9 –Tabela de pH.....	92
2.10 – Conceituando pH.....	93
2.11 –Retomando o tema.....	94
2.12 – Setores da Sociedade .....	95
2.13 – Socialização de apresentação dos setores da sociedade .....	98
REFERÊNCIAS .....	99

## 1 INTRODUÇÃO

Colega professor, este produto educacional denominado de Situação de Estudo “**O recurso hídrico de minha comunidade**” é resultado de pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências intitulada “CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO POR ESTUDANTES DA EJA NA PERSPECTIVA DA SITUAÇÃO DE ESTUDO”. Esta SE é resultado de um trabalho desenvolvido com a Educação de Jovens e Adultos, totalidade T7 que equivale ao 1º ano do Ensino Médio em escola da cidade de São Borja-RS.

O município de São Borja, também conhecido como terra dos Presidentes por ser berço dos estadistas Getúlio Vargas e João Goulart, localiza-se na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, fronteira com a Argentina, onde sua principal produção e renda são agropecuária, principalmente arroz, trigo, soja e pecuária.

A proposta SE se baliza em princípios de Vygotsky (2001; 2010), tais como o processo histórico-cultural do sujeito e a Mediação no processo de ensino de novos significados da área das Ciências da Natureza. Vygotsky (2001) nos revela a importância de se levar em conta, para que construa a aprendizagem, as coisas de dentro do sujeito e as coisas de fora (mundo). Segundo o autor deve haver uma interação entre o sujeito e o meio, para que ocorra o desenvolvimento psicológico. Portanto, o que se pretende é que estudantes da EJA possam aprender conceitos da química relacionados a situações vivenciais, assim articulando o cotidiano destas pessoas com a ciência.

A SE busca através de um tema de relevância dos estudantes, abordar conceitos da Química que possam explicar fenômenos do cotidiano destes estudantes, com isso se pretendeu tornar as aulas mais dinâmicas com abordagem do cotidiano destes sujeitos, entendemos que ao se oportunizar um tema em que os estudantes têm muito a dizer, contribui para explicar certos conceitos nas aulas de Química.

Durante a apresentação da SE você observará que o tema Rio Uruguai é abordado como um pretexto, porém este dá sentido e realidade à aprendizagem, cabe ao professor ter identificar os aspectos de relevância a ser abordado em suas aulas de Química.

As atividades aqui apresentadas foram desenvolvidas com o propósito de oportunizar o diálogo e a construção do conhecimento de forma coletiva. Com isso se busca a promoção de aprendizagem, a partir de temas do cotidiano, com o propósito de contribuir para a construção de protagonistas, ou seja, agentes atuantes de mudanças em suas comunidades.

## 2 – SITUAÇÃO DE ESTUDO “O recurso hídrico de minha comunidade”

Cabe salientar que antes da elaboração da SE, por meio de um diálogo formal, foram realizadas entrevistas com os estudantes e moradores, para identificação de um tema que fosse de relevância dos mesmos. Após essa conversa constatou-se que o Rio Uruguai estava muito presente nas falas e histórias de vida das pessoas, visto que a escola e a grande maioria deles residem nas proximidades do Rio Uruguai. Portanto este foi o tema em que se buscou criar dispositivos para explorar conceitos e problemas identificados pelos estudantes. Como produto educacional adequamos o trabalho desenvolvido para que os professores de outras localidades que possuem aporte hídrico na comunidade escolar possam explorar este ambiente como temática para a SE.

Apresentamos no Quadro 1 o planejamento da SE, organizada em 13 aulas, voltadas ao público da EJA noturno, como proposta educacional que contempla aspectos do Ensino de Química e a realidade dos estudantes. É preciso ressaltar que a distribuição das atividades, dos tempos de aulas pode e deve ser ajustada de acordo com a realidade de cada docente. Embora seja sinalizado como um material importante para a EJA esta SE também pode ser desenvolvida em outras modalidades de ensino.

**Quadro 1:** Planejamento da SE: conteúdos, recursos e metodologias

Aula	Conteúdo, Recurso e Metodologia.
1	“Visita de Estudo” ao Rio (ou aporte hídrico da comunidade ou cidade da escola). Observação do local com registro fotográfico dos aspectos significativos e entrevistas de moradores. Material, máquina fotográfica ou celular que registre imagens e áudio, roteiro elaborado pelo professor (apêndice 2) , transporte para deslocamento (se necessário), luvas e sacos plásticos, diário de campo para eventuais anotações.
2	Socializar as percepções do local visitado, expor imagens registradas. Recursos fotografias reveladas da aula 1. “Percepção prévia dos estudantes a respeito dos materiais encontrados na ‘Visita de Estudo’”.
3	Discutir critérios e categorizar imagens da Visita de Estudo. Recursos utilizados, fotografias reveladas, alfinetes, painel de isopor. Conteúdo classificação dos materiais.

4	Debater a respeito da Densidade. Recursos, materiais recolhidos na aula 1, proveta, água, diário de campo para anotação. Atividade expositiva dialogada com atividade experimental sobre Densidade.
5	Discutir o conceito de Densidade. Material texto impresso. Aula expositiva e dialogada. Leitura e discussão de texto “O que é Densidade?”
6	Discutir a respeito do conceito de Densidade. Recurso, caneta, lápis, borracha, atividades impressas para os estudantes. Resolução de exercícios sobre densidade.
7	Discutir os conceitos de Funções ácido/base. Materiais suco de caju concentrado e suco de limão, copos descartáveis de 50mL, banana verde e laranja em pedaços, caneta e diário para anotação das percepções. Aula expositiva e dialogada com realização de atividade experimental “Degustando para aprender”.
8	Discutir o conceito de pH. Recursos utilizados, substâncias diversas encontradas nas casas dos estudantes, extrato de repolho roxo, tubos de ensaio, etiqueta para identificação, funil de vidro ou plásticos, espátula. Aula expositiva e dialogada com realização de atividade experimental de observação do pH das substâncias.
9	Debater a respeito do conceito de pH. Materiais caneta, lápis, borracha, tabela impressa para anotação dos estudantes. Aula expositiva e dialogada com confecção de relatório.
10	Discutir o conceito de pH. Texto impresso para leitura e discussão de texto sobre conceito de pH. Aula expositiva e dialogada.
11	Resolver exercícios a respeito do conceito de pH. Materiais caneta, lápis, borracha e atividade impressa. Aula expositiva e dialogada com resolução de problemas sobre pH.
12	Revisão de conteúdos desenvolvidos em aulas. Criação de grupos e orientação aos estudantes para o trabalho de setores da sociedade. Aula expositiva dialogada com pesquisa do estudante e produção de apresentação em <i>power point</i> , maquetes ou textos. Recursos, laboratório de informática, biblioteca.
13	Fechamento da SE. Socialização com debate a respeito das apresentações dos setores da sociedade sobre soluções encontradas pelos estudantes para o Rio Uruguai e seus problemas. Recursos utilizados, projetor multimídia, computador. Pode-se utilizar qualquer sala disponível da escola para o debate sobre os setores da sociedade.

A seguir, apresenta-se o planejamento de cada aula, informando tempo previsto, objetivos de ensino e aprendizagem, materiais produzidos pelo autor, assim como todos os recursos utilizados para preparação e desenvolvimento das aulas.

## 2.1 - VISITA DE ESTUDO

### **Aula 1** – Tempo previsto da aula 2h30min

Esta aula tem por objetivo possibilitar que os estudantes explicitem suas percepções a respeito do Rio (ou aporte hídrico da comunidade ou cidade), problemas encontrados e eventuais soluções, através de uma Visita de Estudo a este local. Sugere-se aos professores, dentro do possível, insiram Visitas de Estudos nas aulas sejam elas da EJA ou no ensino regular, pois estas contribuem para a interação da turma e a aproximação com o professor. Ressalta-se que é importante ter objetivos bem delimitados para estas atividades diferenciadas para que os estudantes tenham discernimento de seus objetivos e fins.

É importante para esta atividade que o professor divida a turma em pequenos grupos de no máximo 4 alunos, para que possam se articular sobre o que percebem e dividam as tarefas sugeridas no roteiro abaixo. A seguir apresentamos um roteiro que pode ser usado na Visita de Estudo, mas também pode ser adaptado a critério do professor, especialmente para contemplar aspectos da realidade local.

### **QUESTIONÁRIO**

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. O que mais me chama atenção no trajeto da escola a este local? Por que?
2. O que você percebe que é natural deste lugar. Registre (foto) três exemplos do que é natural do local e três exemplos do que não é natural do lugar.
3. Os exemplos naturais e não naturais podem provocar algum problema ao ambiente? E as pessoas?
4. Você considera que esta água é apropriada para o consumo humano? Destaque três justificativas para isso.
5. O que pode acontecer com os materiais identificados por vocês na margem ao longo do tempo?
6. Você percebe algum material que traga problemas a saúde das pessoas?

7. Quais os tipos de atividades são feitas pela comunidade do entorno deste local?

8. Converse com algum morador antigo da localidade para perguntar como era e como está o local?

ATIVIDADE: Coletar diferentes materiais encontrados no local. Atenção para que o integrante do grupo que realizar a coleta coloque luva e armazene no recipiente fornecido pelo professor que pode ser uma caixa ou saco plástico.

Esta aula pode proporcionar ao professor subsídios para identificar uma temática social e orientar a seleção de conteúdos a serem abordados nas próximas aulas. Ela revela percepções dos estudantes que devem ser consideradas pelos professores durante todo o processo de ensino. Para que isso ocorra, é preciso planejar situações que instiguem e promovam o protagonismo, que coloquem em jogo o que os estudantes sabem, para que eles possam refletir sobre e seguir aprendendo. Assim, o que se pretende é possibilitar uma aprendizagem que possa levá-los a uma compreensão mais ampla de conhecimento da ciência.

## **2.2 - Socialização e debate sobre a visita de estudo**

### **Aula 2 – Tempo previsto 45 min**

Esta aula é um espaço para que os estudantes socializem com os colegas que não participaram eventualmente da aula 1 por motivos já conhecidos pelos docentes e escolas, o que eles perceberam na visita ao Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou cidade. A ideia é que os estudantes possam colocar suas percepções e discutir no grande grupo como e porque estes fatores revelados por eles acontecem.

Para esta aula sugere-se que o professor abra espaço para que os estudantes que participaram da Visita de Estudo socializem para a turma o que viram na ocasião. A ideia deste momento é possibilitar o diálogo, a explicitação da percepção sobre o local, viabilizar a exposição de percepções diferentes, discutir no grande grupo como e porque estas alterações ambientais ocorrem. Orienta-se que o professor tenha ações de interlocutor, ou seja, instigue seus alunos a falarem e se exporem, assim o professor pode fazer perguntas, mostrar imagens do registro dos estudantes, registrar no quadro-negro as principais falas ou levantar questões que possibilitem discussões no grande grupo.

## **2.3 - Trabalhando com as imagens**

**Aula 3** – Tempo previsto da aula 1h30min

Para esta aula se faz necessário que o professor providencie a revelação, impressão ou ainda visualização em computadores com projeção das imagens, caso o professor opte por uso de imagens impressas registradas pelos alunos, também é importante levar para esta aula painel de isopor para cada grupo e alfinetes para fixar as imagens.

Considerando que o professor trabalhe com imagens impressas ou revelação de fotografias, sugere-se que o professor trabalhe com os grupos da Visita de Estudo colocando nos grupos os que não puderam ir à aula 1, repassando a eles as imagens registradas pelo grupo para que assim possam articular entre si, criando critérios de separação destas imagens. Caso opte por trabalhar com o computador na sala de aula orienta-se preparar um tabela para a classificação dos materiais, ou ainda disponibilizar um computador para cada grupo.

Esta atividade oportuniza os estudantes, a capacidade de reflexão sobre sua realidade, percebendo através das fotografias, imagens, do diálogo com a comunidade e do debate em sala de aula as transformações sociais, culturais e ambientais locais. É também pretensão desta aula viabilizar que os estudantes criem categorias das imagens, usando seus próprios critérios, colaborando para que percebam as diferenças dos materiais. Uma vez que na área de Química se utiliza das características particulares da matéria para a classificação dos materiais.

Ao trabalhar com as imagens os estudantes têm a possibilidade de criar critérios para separação das mesmas, e em um painel ou uma tabela, os estudantes devem separar as imagens segundos estes critérios. É importante também informar para os estudantes que anotem as razões da classificação construída pelo grupo. Para concluir esta aula, os estudantes devem apresentar como ficou a separação das imagens e relatar quais os critérios utilizados para esta separação. Neste momento, o professor deve ficar atento para perceber como os alunos percebem e classificam estes materiais, isso dará suporte para identificar as lacunas, ou incompreensões, existentes sobre alguns conceitos, que poderão ser abordados nas próximas aulas.

**2.4 – “Dia de Químico” - Atividade prática sobre densidade****Aula 4** – Tempo previsto da aula 1h30min

Objetivo desta aula é construir o conceito de Densidade através de atividade prática, buscando compreender o tema estudado na SE. Sugere-se que o professor divida em grupos de até seis alunos, e disponha os grupos em mesas para trabalharem.

A seguir, apresenta-se um roteiro como forma de auxiliar o professor no desenvolvimento da atividade prática.

## DIA DE QUÍMICO

### Roteiro de atividade prática

**MATERIAIS:** Caixa contendo materiais (encontrados na visita de estudo), balança digital ou analógica (medição em gramas), proveta de plástico de 150 mL e objetos encontrados no local que foram coletados na aula 1.

**Passo 1 - Conhecendo os materiais (materiais coletados na aula 1)**

Abrir a caixa dada ao grupo e observar os materiais contidos nela. Anote na ficha de observação quais as características desses materiais.

### FICHA DE OBSERVAÇÃO

Material Nome	Característica dos materiais
Material 1 _____	
Material 2 _____	
Material 3 _____	
Material 4 _____	

**Passo 2 – Pesagem dos materiais**

Pese cada um dos materiais que o grupo recebeu utilizando a balança, anote a pesagem de cada material na ficha de observação.

**PESAGEM DOS MATERIAIS (em gramas)**

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

**Passo 3 – Água como fluído**

Vocês receberam uma proveta de 150 mL e água, nesta, coloque 110 mL de água.

**Observação:** é importante o uso de provetas que são aferidas de mL em mL para uma melhor observação e constatação.

**Passo 4 – Testando a densidade dos materiais**

O grupo recebeu alguns materiais diferentes, cada um deles deve ser colocado na proveta contendo 110 mL de água.

Ao colocar o material na proveta *observe*:

- a) Que volume observa-se na proveta com o material.
- b) Que quantidade de água foi deslocada ao colocar o material na proveta.
- c) Anote em sua ficha de observação essa variação da água.

VARIAÇÃO DO VOLUME (em mililitros – mL)

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

- d) Calcule a densidade do material usando os dados da pesagem do material em relação à variação do volume observado. Use a expressão:

$$\text{Densidade (g/mL)} = \frac{\text{Massa(g)}}{\text{Volume (mL)}}$$

DENSIDADE DOS MATERIAIS

Material 1=
Material 2=
Material 3=
Material 4=

**Passo 5** – Compreendendo por que alguns materiais boiam ou afundam;  
Nesse momento, faça uma discussão com os colegas observando os valores encontrados para cada material, reflita, visto que a densidade da água é 1g/mL. Explique com suas palavras: Por que alguns materiais boiam e outros afundam?

Sugere-se que as repostas do roteiro acima sejam entregues ao professor ao seu termino pelos estudantes, que analisará especialmente o Passo 5 para perceber em que medida os estudantes estão se apropriando da linguagem química. Além disso, possibilita ao professor identificar possíveis lacunas conceituais.

## 2.5 - Conceituando Densidade

**Aula 5** – Tempo previsto da aula 45 minutos.

Após a realização e discussão a respeito da atividade prática sobre densidade sugere-se a leitura e discussão do texto sobre o conceito de densidade e suas propriedades. O texto a seguir foi elaborado a partir da consulta de alguns materiais, neste apresenta-se a explicação da densidade. Foi também elaborado no texto sugerido neste produto educacional, espaços para o diálogo em sala de aula denominado de “HORA DE DISCUTIR” onde os estudantes devem responder às questões em separado para entregar ao professor, a fim de serem analisadas.

Sugere-se que o professor organize um material para cada estudante, assim poderá identificar a dificuldade de cada um a respeito do conceito que está sendo abordado, a ideia é que o professor seja o intermediador na construção deste conceito.

## RELAÇÃO ENTRE MASSA E VOLUME

Por um acaso você já se surpreendeu ao pegar uma bolinha de gude, bolinha de naftalina e bolinha de madeira e perceber que mesmo possuindo o mesmo tamanho elas apresentam algo que as diferencia além da aparência?

Quando pegamos um objeto - bolinha de gude, bolinha de naftalina e bolinha de madeira- julgamos que este é leve ou não com base no **peso** (através da força que exercemos para levantá-lo). Sua **forma** algumas vezes a consideramos, pois percebemos que objetos muito parecidos em tamanho algumas vezes apresentam “peso” diferente.

Mas quando o material parece, aos nossos sentidos, "pesado" para o seu tamanho, isso chama atenção (bolinha de metal, bolinha de gude, bolinha de naftalina, bolinha de madeira). Isso pode ocorrer com um material que denominamos **mais denso** - por exemplo, uma bolinha de metal como o chumbo e uma bolinha de madeira.

A - **HORA DE DISCUTIR!** Neste momento aconselha-se o professor dar um tempo para os alunos para responderas questões e assim tentar sanar as dúvidas ainda existentes.

**Mas o que é que faz um material ser mais ou menos denso? E que tipo de aplicações baseadas das densidades esses materiais podem ter?**

Peso ou massa são coisas iguais?

Antes de discutir a densidade, é preciso lembrar que peso e massa são coisas diferentes. O peso é a força exercida por uma massa em um campo gravitacional - e, portanto, depende desse campo. Quanto à massa, é a quantidade de matéria em si, e não depende de condições ambientais: um quilograma de água tem a mesma quantidade de moléculas aqui ou em qualquer outro lugar.

A densidade (d), como foi possível observarmos no experimento que envolveu os diferentes materiais coletados na saída de estudos ao Rio Uruguai, relaciona a massa (m) de um material ao volume (V) que ele ocupa, sendo uma propriedade intrínseca do material:

$$d = m/V$$

Na tabela abaixo se apresentam diferentes densidade de materiais que em nossa “Visita de Estudo” podemos observar, inclusive alguns materiais que não realizamos a experimentação da prática de Densidade. Observe.

Material	Densidade em g/cm <sup>3</sup>
Vidro	2,3
Ferro	7,8
Madeira	0,5
Alumínio	2,7
Chumbo	11,4
PEAD (embalagens de produtos de limpeza e sacolas plásticas)	0,96
PEBD (plástico bolha, filme transparente, lona preta)	0,96
PP (embalagens de alimentos, brinquedos, tubulações, tampas)	0,91
PVC (Tubulações para água e esgoto)	Flexível - 1,35 Rígido - 1,45
PET (embalagens de bebidas e alimentos)	1,15

Fonte: Adaptado de [http://www.ufrgs.br/lapol/materias\\_primas/v\\_59\\_2.html](http://www.ufrgs.br/lapol/materias_primas/v_59_2.html), <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php> Acesso em: 30 de Abr. 2015

**B - HORA DE DISCUTIR!** Neste momento, aconselha-se o professor a realizar o mesmo procedimento anterior, dar um tempo para responderem e observar as dúvidas existentes para saná-las.

Agora imagine que estes materiais estão misturados à água, o que podemos prever que vá ocorrer com esses materiais? Lembre-se que a densidade da água é 1g/mL.

Além dos materiais que acabamos de conhecer que são de espécie sólida, os líquidos também apresentam sua densidade, na tabela a seguir observe a densidade de alguns líquidos.

Líquido	Densidade em g/cm <sup>3</sup>
Água do Mar	1,03
Álcool	0,8
Gelo	0,91
Óleo de soja	0,92
Óleo Diesel	0,83
Óleo lubrificante	0,9281
Leite	1,03
Gasolina	0,7

Fonte: Adaptado de [http://smartinternational.com.br/br/tabela\\_densidade/o.html](http://smartinternational.com.br/br/tabela_densidade/o.html), <http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php>. Acesso em: 30 de abr. 2015.

**C - HORA DE DISCUTIR!** Neste momento, aconselha-se o professor a realizar o mesmo procedimento anterior, dar um tempo para responderem e observar as dúvidas existentes para saná-las.

Na tabela anterior você observou alguns líquidos com suas densidades. Porém nessa tabela contém o GELO, sabendo que o gelo é a água em estado sólido, escreva com suas palavras, por que o gelo apresenta uma densidade menor que a água em estado líquido?

Referencial bibliográfico

<http://wap.educacao.uol.com.br/quimica/densidade.htm> e

<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/densidade-relacao-entre-massa-e-volume.htm>

Sugere-se ao professor recolher os materiais escritos pelos estudantes da atividade “Hora de Discutir”, para que se possa corrigir e constatar se há lacunas existentes a respeito do conceito abordado.

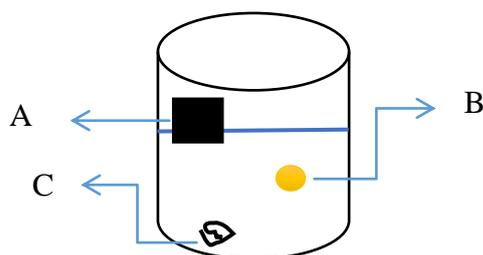
## 2.6 - Exercícios de fixação sobre densidade

**Aula 6** - Tempo previsto da aula 45 a 50 minutos.

Nesta aula, o professor deve disponibiliza de forma impressa, atividade individual sugerida abaixo, para que os estudantes possam resolver as questões, assim poderá avaliar quais dificuldades estão presentes sobre o conceito de densidade. O objetivo desta aula é a resolução de atividades sobre densidade focando o conceito em outras circunstâncias, a fim de desvincular a problemática inicial e refletir o conceito em outras situações na qual pode ser abordada. A seguir, apresentam-se dois exercícios com este objetivo e que ilustram um contexto específico, como o Rio Uruguai, no RS.

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1- Temos 3 materiais para testar e um líquido de densidade  $2,5 \text{ g/cm}^3$ . Observa-se que o material A flutua, o material C afunda e o material B fica no meio, como pode ser observado na figura a seguir:



Preveja qual poderia ser a densidade do material em comparação ao líquido presente no recipiente:

- 1 – Material A      ( ) maior  
 2 – Material B      ( ) menor  
 3 – Material C      ( ) igual

Explique por que os materiais têm este comportamento:

---



---



---



---



---

2 - Um grupo de estudante das EJA tem 3 líquidos diferentes para analisar suas densidades, água altamente poluída coletada do Rio Uruguai (São Borja –RS); óleo de soja; água pura. Porém, o grupo de estudantes tem apenas uma pequena esfera de densidade  $1\text{g/cm}^3$  Conforme as posições da esfera no desenho abaixo, podemos afirmar que:

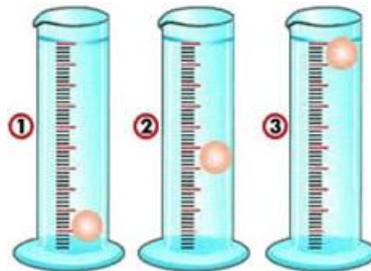


Figura extraída do Google imagens – 09/05/2015

- A – Proveta 1- água pura; Proveta 2 óleo; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;  
 B – Provera 1 – água poluída do Rio Uruguai, Proveta 2 água pura; Proveta 3 óleo;  
 C – Proveta 1 – óleo; Proveta 2 – água pura; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;  
 D – Proveta 1 – água pura; Proveta 2 – água poluída do Rio Uruguai; Proveta 3 óleo;

Essa atividade possibilita ao professor perceber se os estudantes compreenderam de fato as relações entre volume e massa por meio da resolução de questões sobre densidade, utilizando situações diferentes das discutidas durante as aulas anteriores. Desta forma, entende-se que o Rio Uruguai, tema da SE da dissertação, foi apenas a introdução para dar significado ao conceito e ao processo de ensino e aprendizagem a respeito da densidade. Assim como pode ser o aporte hídrico foco da sua implementação no contexto de sua escola.

## 2.7 - Degustando para aprender

**Aula 7** - Tempo previsto da aula 45 a 50 minutos.

Para esta aula o professor necessitará levar frutas e alimentos que possibilitem a degustação de substâncias ácidas e alcalinas. Sugere-se o uso de banana ou caqui verde ou ainda suco de caju concentrado e suco de limão ou laranja. Orienta-se ao professor que organize a turma na sala de aula e entregue a cada estudante um copo de 50 mL com uma

amostra ácida comestível e uma amostra alcalina. Através da degustação desses alimentos os alunos devem ser estimulados a expor suas opiniões sobre as características perceptíveis anotando as mesmas em seu caderno, portanto esta aula tem como objetivo a introdução de algumas funções inorgânicas na perspectiva de identificar como os estudantes veem este assunto.

Uma sugestão de como organizar a atividade, apresento a seguir.

Temos os seguintes alimentos para serem degustados:

- a) Suco de limão feito na hora e sem açúcar.
- b) Suco de caju concentrado.
- c) Banana verde.
- d) Laranja.

Prove cada um dos alimentos e sucos e descreva, com suas palavras, qual sua percepção sobre cada um deles:

Esta atividade permite identificar as percepções iniciais sobre o que os estudantes entendem a respeito das diferenças dos alimentos.

Ao final da aula, é necessário que o professor solicite que os estudantes tragam para a próxima aula substâncias como, vinagre, bicarbonato de sódio, refrigerante, água mineral, água sanitária, detergente, sabão em pó e outros, para serem testados.

## **2.8 - Atividade prática sobre pH:**

**Aula 8** - Tempo previsto para a aula 1h30min.

Para esta aula o professor precisará dos materiais pedidos aos estudantes na aula anterior para realizar atividade prática referente ao grau de acidez das substâncias. Serão necessários tubos de ensaio (a quantidade varia de acordo com o número de materiais que os alunos trouxeram de suas casas), funil de plástico ou vidro (um para cada grupo), espátulas ou colher pequena, (uma para cada grupo).

Esta atividade tem como objetivo a introdução do conceito de acidez e basicidade das substâncias. Aconselha-se o professor a organizar a turma em grupos de até cinco estudantes e demonstrar para os alunos como devem proceder com os materiais para evitar acidentes na sala de aula ou laboratório de ciências. Os alunos devem portar caneta e diário de campo para anotações.

Esta aula tem como propósito fazer com que os alunos identifiquem em atividade prática, seguindo como sugestão roteiro elaborado apresentado a seguir, a acidez e a basicidade das substâncias. Para tal será feito o uso de indicador natural ácido/base feito com extrato de repolho roxo, que é de simples obtenção. Para preparar o extrato de repolho roxo, basta picar algumas folhas de repolho roxo, colocar em um litro de água em uma panela e deixar ferver, após esfriar coar e o filtrado (líquido roxo) será usado como indicador. Este extrato deve ser preparado pelo professor com antecedência e acondicionado na geladeira.

Constitui objetivo desta aula, discutir o conceito de pH. Também destacamos que ao realizar a atividade, o professor haja como interlocutor na discussão a respeito das substâncias e suas propriedades, e como o descarte inadequado destes materiais de uso cotidiano podem causar alterações em aportes hídricos como rios, lagos, lagoas mais especificamente no Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou da cidade, foco de discussão desta SE. Assim em debate, o professor cria questionamentos para os estudantes que podem pensar e criar argumentos para este problema.

A seguir apresenta-se uma sugestão de Roteiro para atividade, informando materiais e procedimentos.

### ROTEIRO PRÁTICA pH

**MATERIAIS:** substâncias (vinagre, bicarbonato de sódio, água sanitária, refrigerante, alvejante, água mineral, água do Rio ou aporte hídrico da comunidade escolar ou cidade, sabão em pó, detergente de louça), extrato de repolho roxo, funil de plástico ou vidro, tubos de ensaio.

**Passo 1:** Como você percebeu, o suco de limão e de caju são muito diferentes quando degustados. Coloque 10 mL de cada suco em tubos de ensaio, identifique os tubos 1 para suco de limão e 2 para caju, adicione de 5 mL de extrato de repolho roxo, observe o que acontece e anote em seu diário.

**Passo 2:** Agora realize o mesmo com todas as substâncias que estão em sua mesa (sabão em pó, detergente, vinagre, água sanitária, refrigerante, água mineral, água da torneira, água do Rio ou riacho, leite de magnésia, bicarbonato de sódio). Coloque 10 mL em cada tubo de ensaio, identifique este tubo de ensaio, adicione 5mL de extrato de repolho roxo, e observe as alterações. Anote as observações, tente aproximar tubos com cores mais parecidas,

tomando como referência as cores do suco de limão ou de caju.

Durante esta atividade sugere-se ao professor que entregue um questionário a cada estudante respondendo individualmente durante a aula. Esta atividade tem como objetivo a aprendizagem do conceito de pH, através de atividade prática, que usa princípios da realidade como suporte da explicação do conceito abordado, e como a interferência antropológica pode criar problemas sociais e ambientais, assim como a criação pelos alunos de situações que possam intervir para solucionar este efeito na comunidade destes estudantes. Observe sugestões de questionamentos para os estudantes para ser respondido durante a atividade prática:

Nome \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1 - Na atividade prática, podemos observar a acidez ou basicidade de algumas substâncias. Descreva com suas palavras, por que algumas substâncias possuem caráter ácido ou básico?

---



---



---



---



---



---



---

2 – Na atividade prática, notamos que ao fazer o teste com indicador de extrato de repolho roxo, a água do esgoto que desemboca no Rio Uruguai apresentou coloração verde, ou seja, básica. Sendo conhecido que o **pH** da água é neutro ou levemente ácido, em sua opinião por que esta água ficou com características básicas?

---



---



---



---



---



---



---

É importante que o professor, caso dê tempo, solicite aos estudantes que leiam suas respostas no grande grupo, caso contrário realizará a leitura posteriormente com o intuito de perceber se conseguiram identificar e diferenciar o caráter ácido ou básico das substâncias, ao realizar esta atividade prática com materiais encontrados nas casas dos estudantes. É neste momento que se busca identificar se os estudantes percebem a interferência do descarte inadequado destes materiais e suas consequências conforme discutido na dissertação.

## 2.9 - Tabela de pH

**Aula 9** - Tempo previsto para a aula 45 a 50 minutos.

Esta atividade tem como objetivo a identificação e classificação das substâncias de acordo com a tabela de cores, cores estas encontradas na atividade anterior, assim perceber a escala de pH presente na tabela e interpretá-la. É importante que o professor separe os grupos como na atividade prática anterior para que estes discutam e tentem classificar as cores correlacionado com a tabela que é apresentada a seguir que traz uma escala de pH.

Grupo: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Cores que aparecem em substâncias com indicador Extrato de Repolho Roxo.

<b>Cor:</b>	<b>VERMELHO</b>	<b>ROSA</b>	<b>ROXO</b>	<b>AZUL</b>	<b>VERDE</b>	<b>AMARELO</b>								
<b>pH:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

Fontes: <http://migre.me/q0MhQ>

Essa atividade permite que os estudantes registrem o nome dos materiais analisados e, de acordo com a coloração apresentada pela presença do indicador de repolho roxo, percebam a faixa de pH correspondente. Orienta-se o professor que instigue os estudantes a explicitarem possíveis características dos materiais se básico ou ácido a partir da escala de cores com indicação do pH da figura acima. Contribuindo para que percebam as diferenças de pH entre as substâncias manipuladas na aula anterior.

## 2.10 - Conceituando pH

**Aula 10** - Tempo previsto para aula de 45 a 50 minutos.

Esta aula tem metodologia expositiva e dialogada. Após realização da atividade prática e preenchimento da tabela de escala de pH, sugere-se a leitura do texto sugerido a seguir. Este

material permite o diálogo para identificar o que ainda os alunos não entenderam sobre o conteúdo. Orienta-se que o professor seja o mediador no processo, ou seja, neste momento o professor deve instigar os estudantes a fazerem perguntas e tirarem suas conclusões, assim espera-se sanar as dúvidas ainda existente. Nesta aula, cada estudante terá seu texto, produzido pelo professor ou o texto que sugerimos a seguir.

### O que é pH?

Leonardo Ribeiro Caetano

Como podemos observar na prática realizada as substâncias apresentam características diferentes, como serem mais ácidas ou básicas. Pois bem, a ciência criou uma forma de tabelar as mais diversas substâncias de acordo com essa característica, o que chamamos de **pH**.

### Mas o que é pH mesmo?

O pH (Potencial Hidrogeniônico) é a quantidade de íons  $H^+$  dissolvidos em uma determinada solução, ou seja, quanto mais íons  $H^+$  dissolvidos, mais ácida é a solução, quanto menos íons  $H^+$  mais básica é a solução.

Você sabia que na natureza temos **indicadores** que nos auxiliam a identificar a característica de alguns materiais? Você já observou que temos Hortências rosas e azuis? Elas apresentam coloração variada em função das características do solo. As chamamos de bioindicadores naturais. Os químicos ao compreenderem o princípio que proporciona a mudança de cor desenvolveram métodos que podem identificar o caráter das substâncias por indicadores.

Para a ciência, os indicadores tanto artificiais quanto naturais auxiliam na identificação de substâncias ácidas e básicas, que em uma escala numérica apresentam variação de 0 a 14. Não podemos deixar de citar que existem equipamentos que indicam o pH das substâncias pela quantidade de íons  $H^+$  presentes na substância. Portanto, temos de 0 a 6 substâncias ácidas e de 8 a 14 substâncias de caráter básico. Mas você deve estar se perguntando e o 7 na escala? Quando temos substâncias que apresentar pH 7, dizemos que esta substância é **Neutra**, como exemplo o Soro fisiológico.

## 2.11 - Retomando o tema

**Aula 11** - Tempo previsto para a aula 45 a 50 minutos.

A ideia desta aula é retomar a questão do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade que o professor estiver focando em sua SE, fazendo com que os alunos possam identificar os problemas causados pelo descarte de inúmeras substâncias de características diferentes. Ressalta-se que é importante para este momento, o professor instigar seus alunos a pensarem sobre os conceitos abordados usando a linguagem química aprendida para interpretar as questões propostas. A seguir sugerem-se alguns questionamentos a serem feitos aos estudantes sobre pH para explicar questões referentes ao rio ou aporte em questão. Assim, ao recolher as respostas dos alunos, o professor poderá analisar como se deu a aprendizagem e a construção do conhecimento pela argumentação dos alunos.

Nome \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1 – Qual o pH você espera encontrar em um Rio despoluído?

2 – O que você acha que pode estar contribuindo para que o pH do Rio seja de 11 a 13 ?

Nesta aula é importante que o professor esteja atento para identificar como os alunos conseguem fazer a relação entre a atividade prática, o conceito de pH e sua realidade. Neste momento é importante retomar a questão do Rio ou aporte para não se desvincular do cotidiano, assim relacionar o tema inicial (Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade) ao que foi promovido nas aulas.

Nesta aula o professor deve separar a turma em quatro grupos dividindo em setores da sociedade, como sugeridos: Químicos, Biólogos, Agricultores e Políticos. Assim deve o professor orientar aos alunos que pesquisem as atribuições destes setores e preparando um resumo delas, para eles irem se adaptando a nova atividade que será proposta na próxima aula.

**2.12 - Setores da Sociedade****Aula 12** - Tempo previsto para a aula 1h30min.

Este encontro é destinado para o professor orientar os estudantes a realizarem em grupo propostas destinadas a possíveis soluções para os problemas identificados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade. Neste sentido organiza-se a turma em grupos por Setores da Sociedade como na aula anterior.

Cada grupo, ou seja, cada setor da sociedade precisa identificar possíveis soluções para os problemas encontrados e identificados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade. A ideia é com esta atividade e mediado pela pesquisa dos alunos orientada pelo professor, que estes expliquem os problemas encontrados usando sempre que os conceitos abordados nas aulas, e criem possíveis soluções que não agridam o Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade.

Na aula anterior foi solicitado aos estudantes que realizassem um resumo das atribuições dos setores que cabiam a eles, no início da aula deve-se realizar leitura destes resumos pelos grupos e assim expor ao grande grupo quais suas funções. Logo, o professor fornecerá um roteiro aos estudantes, mostrando como deverão ser realizadas as pesquisas e apresentações das possíveis soluções encontradas.

A seguir, apresenta-se um modelo de roteiro para orientação aos estudantes na realização da apresentação dos setores da sociedade.

### **AGRICULTORES**

Vocês representam a **Cooperativa Agrícola Estudantil**, cabe a vocês criarem argumentos para que este setor exponha sua importância para a sociedade. Mas como os agricultores podem produzir alimentos sem agredir o **Rio**? Que argumentos vocês usariam para convencer os demais agricultores sobre suas ideias?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas a poluição do **Rio** ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, é importante que usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição, consultando a professora de Biologia, Geografia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que, em grupo, indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Agricultores irão difundir na discussão plenária.

<b>Evidências Agrícolas de Poluição</b>	<b>Ação pensada</b>	<b>Estratégia dos Agricultores para ser divulgada na Plenária</b>

--	--	--	--

## BIÓLOGO

Seu grupo representa a **Empresa Ambiental Estudantil**, que trará para nossa discussão, como na visão de vocês, Biólogos, podemos criar condições melhores para a fauna e flora que depende do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade? Como a sociedade moderna pode usufruir do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade sem que tenha que poluí-lo? É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do aporte hídrico da comunidade ou cidade, usem os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurem outras evidências relacionadas à poluição consultando a professora de Biologia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Biólogos irão difundir na discussão plenária.

Evidência Biológica de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos biólogos para ser divulgada na Plenária

## QUÍMICOS

Seu grupo representa a **SEBQ – Sociedade Estudantil de Química**, que tem por compromisso criar condições para que o Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade seja despoluído. O que vocês químicos fariam com as substâncias que são lançadas no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade ? O que se evitaria ao tomar esta atitude? Como conscientizar a população sobre o descarte de produtos usados no dia-a-dia?

É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas à poluição do Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, podem usar os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurar outras evidências relacionadas à poluição consultando os professores de Biologia, Geografia, Sociologia e História, ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos deixa-se uma tabela para que em grupo indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em estratégias que os Químicos irão difundir na discussão plenária.

Evidências químicas de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Químicos para ser divulgada na Plenária

## POLÍTICOS

Seu grupo representa os **Vereadores do Partido Estudantil** de sua cidade e no compromisso assumido, pelas eleições têm que representar a população, criando leis e fiscalizando os gastos públicos do Prefeito. Nesse sentido, diante o que se observou em relação ao Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade como os **Vereadores do Partido Estudantil** se organizam e defendem esse aporte hídrico? É preciso reunir argumentos e indicar possíveis soluções para as questões relacionadas a essa poluição, podem usar os estudos realizados no componente curricular de Química para essa discussão e procurarem outras evidências relacionadas à poluição consultando a professora de Biologia e História,

ou ainda pesquisando em jornais e *internet*.

Como forma de auxiliar na construção de argumentos, deixa-se uma tabela para que, em grupo, indiquem a evidência de poluição, as ações que pensaram que podem resultar em leis e as estratégias que os Vereadores irão difundir na discussão plenária do dia de culminância de apresentações.

Evidência de Poluição	Ação pensada	Estratégia dos Vereadores do Partido Estudantil para ser divulgada na Plenária

Portanto, o roteiro mostra os passos de realização da pesquisa, solicita-se ao professor que orientem seus alunos a construírem propostas que solucionem ou amenizem os problemas encontrados no Rio ou aporte hídrico da comunidade ou cidade, mas para isso o professor esclarecerá que eles devem propor soluções usando como referência as aulas, na qual justificam suas propostas. O professor assim, como em todas nossas aulas, deve sempre instigar aos alunos a usarem a linguagem química com coerência para justificarem suas respostas.

### 2.13 - Socializações de apresentação dos Setores da Sociedade

**Aula 13** - Tempo previsto para aula, 45 a 50 minutos.

Esta aula é o momento de socialização dos estudantes sobre os setores da sociedade, em que eles explicitam os problemas e possíveis soluções viáveis, com isso usando os conhecimentos aprendidos nas aulas para justificar suas hipóteses de soluções possíveis. O objetivo desta aula é promover o protagonismo dos estudantes quando instigados a promoverem ideias, o trabalho em grupo como forma de auxílio do mais desinibido ao mais tímido, o resgate da identidade de pessoas que tem muito a falar sobre o próprio lugar onde vivem e exporem o que pensam sobre ele.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Câmara dos Deputados, **Lei de diretrizes e Bases da Educação Básica**. Série Legislação nº39, 5ªedição. Brasília: 2010.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação do Ensino Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2008.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**. Íjuí-RS, Editora Unijui, 2003.

DOS SANTOS, Wilson Luis P. MALDANER, Otavio Aloisio. (orgs). **Ensino de química em Foco**. Íjuí-RS, Editora Unijui, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. **Educação e atualidade brasileira**. Tese de concurso para cadeira de história e filosofia da educação na Escola de Belas Artes de Pernambuco, Recife, 1959.

MALDANER, Otavio Aloisio; ARAÚJO, Maria Cristina Pancera. **A participação do professor na construção do currículo escolar em ciências**. In: Ver. *Espaços da escola*, Ijuí: Ed. Unijui, nº3, 1992.

MORAIS, Roque. MANCUSO, Ronaldo. (orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, RS. Editora Unijui, 2004.

MOREIRA, Marco Antonio, **Teorias da Aprendizagem**, São Paulo: Ed. Editora Pedagógica Universitaria LTDA, 4ª reimpressão, 2009.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado do RS. LOPES, Cesar V. Machado. Kruger, Vermo (orgs). **Proposta para o ensino de química: poluição do ar e lixo**. Porto Alegre, RS. 1997.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo, SP: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** São Paulo, SP: Martins fontes 2010.

## APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DA REALIDADE

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Totalidade: \_\_\_\_\_

1) O que você pensa a respeito de sua escola?

---

---

---

2) O que você pensa a respeito da comunidade do entorno da escola?

---

---

---

3) Como você vê a relação da escola com a comunidade em torno dela?

---

---

---

4) Quais problemas você encontra em sua comunidade (político, social, ambiental)?

---

---

---

5) Como você relataria as aulas de Química na escola?

---

---

---

6) Como você gostaria que fossem as aulas de Química na escola?

---

---

---

7) Quais situações do seu cotidiano você acha que a Química está presente?

---

---

---

8) De que forma você pensa ser mais fácil e prazeroso aprender Química?

---

---

---

9) Que situações da sua vida você gostaria de aprender nas aulas de química?

---

---

---

10) Se pudesse deixar um recado para alguém, quem seria e qual recado?

---

---

---

## ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Dados de identificação**Título do Projeto: **O recurso hídrico de minha comunidade**

Pesquisador Responsável: Leonardo Ribeiro Caetano

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé

Telefones para contato: xxxx

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

O Professor **Leonardo Ribeiro Caetano** é aluno regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Este programa visa à diversificação e qualificação do ensino de ciências na Educação Básica, proporcionando a seus alunos contato com o uso de novas tecnologias e novas práticas pedagógicas. Visando cumprir com os requisitos do programa, o(a) professor(a) necessita aplicar, em sala de aula, uma metodologia inovadora. Estas metodologias não irão, de forma alguma, expor os participantes a situações desconfortáveis ou inseguras, assim como eventuais filmagens e fotografias serão utilizadas exclusivamente para a análise, por parte do pesquisador, da eficácia de sua proposta didática inovadora.

Em casos de dúvidas, os voluntários poderão telefonar para o pesquisador responsável xxxx ou enviar mensagem eletrônica para o endereço para leonardo.2cetano@gmail.com.

A participação dos alunos é voluntária e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos a continuidade da pesquisa. As informações prestadas serão de caráter confidencial e a sua privacidade será garantida.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
 declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

São Borja, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do aluno