



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

DIEGO LOPES DA SILVA

**O USO DA LOUSA DIGITAL INTERATIVA COMO FERRAMENTA PARA O
ENSINO DE QUÍMICA**

FORTALEZA

2019

DIEGO LOPES DA SILVA

O USO DA LOUSA DIGITAL INTERATIVA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Graduação de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Elisane Longhinotti.

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S579u Silva, Diego Lopes da.
O uso da Lousa Digital Interativa como ferramenta para o Ensino de Química / Diego Lopes da Silva. – 2019.
59 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Química, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Elisane Longhinotti.

1. Tecnologia digital. 2. Lousa Digital Interativa. 3. Ensino de Química. I. Título.

CDD 540

DIEGO LOPES DA SILVA

O USO DA LOUSA DIGITAL INTERATIVA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE
QUÍMICA

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovada em: ___/___/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Elisane Longhinotti (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Francisca Mayara Santos de Alencar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Arcelina Pacheco Cunha
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, irmão e amigos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que mesmo não tendo muitos recursos, me deram apoio no decorrer da graduação. Aos meus irmãos, que sempre estiveram presentes ajudando nas dificuldades financeiras da família. Eles são fontes inesgotáveis de motivação para seguir em frente.

A todos colegas e amigos que conheci na Prática de Ensino, em especial os componentes da minha equipe: Ary, Eduardo, Gleicy e Ranato, na qual tivemos vários momentos divertidos e tensos.

A “turma da Chacota”: Tamires, Laura, Allan, Cristyam e Kayena. Sempre estiveram presentes na Sala de Estudo e Convivência e tornaram escrita da monografia menos desgastante com momentos de “sofrência” e descontração.

Aos companheir@s de curso que estiveram e estão comigo em vários momentos, e são amig@s que tanto admiro e tenho inspiração: Natália Porto, uma menina corajosa que enfrenta seus medos e supera todas suas dificuldades; Luane Aires, que acho linda contando histórias, com seus cachos empoderados, problematizando tudo e todos; Henrique Souza, um rapaz muito prestativo e solícito e Lethícia Araújo, a voz da consciência do grupo, que me fez companhia no Vinil, quando eu estava sozinho.

Ao Caio o estudante de Engenharia Civil, gente boa, que tem consciência de classe, um milagre! E a Aline, que me suporta desde quando participávamos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), já partilhamos várias histórias inusitadas e com ela é risadas na certa!

Ao pessoal do Cluqui. Carla, uma menina organizada com vários compromissos! Você que marque um dia na agenda dela! Ronald um cara de luta e consciente, que conhece o Pici inteiro e Ricardo Lima um jovem carismático muito atencioso, gentil e carinhoso.

Ao Osmar, um grande amigo, por sempre me ouvir, por falar coisas bonitas e fazer perguntas que me fizeram e fazem refletir bastante.

E a todos os demais colegas e amigos, cujo nome me vem a memória, mas que tiveram grande importância na graduação, seja direta ou indiretamente.

Aos colaboradores que trabalham na Cantina da Química: Sr. Elton, Keila, Keile, Isabel e Anderson. pelo ótimo tratamento recebido e pelos cafés que me concedeu energia para continuar a jornada da graduação e principalmente a monografia.

A Dona Iracema por sempre me receber com um lindo bom dia, pela gentileza e por sempre me desejar coisas boas.

Ao PIBID Química e o então coordenador Prof. Dr. Audísio, por toda orientação na minha primeira experiência docente na graduação, onde o tema, educação, ganhou um grande espaço na minha vida.

Ao Programa de estágio, Pró-Técnico, da Secretaria Municipal de Educação, da Prefeitura de Fortaleza, por proporcionar uma vivência docente, com desafios, alegrias e tristezas. A Escola Municipal 11 de Agosto, onde pude desenvolver a cada dia um pouco da minha atuação docente.

A Sala de Estudo e Convivência dos Alunos da Licenciatura em Química, por ter possibilitado a escrita da monografia e momentos de convivência saudável.

Aos Professores Robson e Luciana, da disciplina de Tecnodocência, por me propiciar uma formação docente reflexiva e atual.

A Profa. Dra. Pablyana Leila, que me fez repensar a minha prática docente todas às vezes que entro em sala aula. Me mostrou a importância de ser um professor reflexivo.

A Profa. Dra. Nágila Ricardo que contribui com a disciplina de Prática de Ensino e a monografia.

A Profa. Dra. Selma Mazzetto, que me fez crescer academicamente, aprendi bastante com suas aulas, onde pude desenvolver um melhor raciocínio e senso crítico.

A Profa. Dra. Elisane Longhinotti, pela excelente orientação, pela confiança e liberdade concedida no desenvolver da monografia e por ser uma das professoras que me inspira dedicação e amor por ensinar.

Ao Prof. Dr. Jackson Rodrigues que foi um dos grandes professores motivadores que tive na graduação e sempre me fez sentir importante como discente. O melhor coordenador!

“Quando a educação não é libertadora, o sonho do oprimido é ser o opressor.”

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho utilizou-se da Lousa Digital Interativa (LDI) para propor intervenções em sala de aula que a inclua na sua metodologia, devido à grande capacidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) de ilustrar conteúdos e conceitos de Química. Dessa forma, para elaborou-se as propostas de aula, onde previamente realizou-se pesquisa nos sites de Objetos educacionais do Ministério da Educação (MEC) e na plataforma PhET, da Universidade do Colorado. Assim, foram elaborados 10 planos de aula e disponibilizados no *blog*, que foi criado para ampliar o acesso aos planos, cujo título é Química e TDICS, e servirá de material didático para professores de Química que desejam utilizar a LDI em suas aulas. A metodologia utilizada para verificar as contribuições da LDI no ensino de Ciências/Química consistiu no estudo de caso qualitativo. O projeto foi aplicado na Escola Municipal 11 de Agosto, nos dias 14/05/2019 e 23/05/2019, na turma do Pró-Técnico, no turno da tarde. O plano de aula selecionado possui tema gerador: “Química Ambiental: poluição e tratamento de água”, no qual utilizou-se de *software* simulador de uma Estação de Tratamento de Água, em sala de aula, para tratar de conceitos envolvendo substâncias, misturas e separação. Houve grande participação dos discentes, com discussões sobre problemáticas do cotidiano e o uso da LDI, associada ao tema gerador, mostrando que, além de contribuir para a contextualização dos conceitos de substância, mistura e separação de mistura, contribuiu também com a Aprendizagem Significativa, visto que, os conhecimentos prévios dos discentes foram fundamentais para que houvesse um melhor aprendizado dos conceitos.

Palavras-chave: Tecnologia digital. Lousa Digital Interativa. Ensino de Química.

ABSTRACT

The present work used Digital Interactive Whiteboard (DIW) to propose interventions in the classroom that include it in its methodology. Due to the great capacity of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) to illustrate contents and concepts of Chemistry. Thus, to elaborate the class proposals, a research was carried out on the sites of Educational Objects of the Ministry of Education (ME) and the PhET platform of the University of Colorado. So, 10 lesson plans were developed and made available on the blog titled Chemistry and DICTs, and it serves as didactic material for chemistry teachers who wish to use DIW in their classes. The methodology used to verify the DIW contributions in Science / Chemistry teaching consisted of a qualitative Case Study. The project was applied at the Municipal School 11 de Agosto, on 05/14/2019 and 05/23/2019, in the Pro-Technical class, in the afternoon shift. The selected lesson plan has the generating theme: "Environmental Chemistry: Water Pollution and Treatment", in which a software simulator of a Water Treatment Station was used in the classroom. There was a great participation of the students, with discussions about daily problems. Therefore, the DIW also contributes to the contextualisation of the concepts of substance, mixture and separation of mixture, contributed to Significant Learning, since the previous knowledge of the students was fundamental for a better learning of the concepts.

Keywords: Digital Technology. Digital Interactive Whiteboard. Chemistry Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lousa Digital Interativa do MEC	31
Figura 2 – Modelo de plano de aula	32
Figura 3 – Página inicial do blog Química e TDICS	33
Figura 4 – Exemplo das respostas obtidas para as perguntas 1 do anexo A	34
Figura 5 – Poluição da água e prejuízos causados aos seres vivos	35
Figura 6 – Discussões realizadas em equipe	36
Figura 7 – Você sabe como funciona uma estação de tratamento de água	38
Figura 8 – Como conheceram os processos ocorridos em uma estação de tratamento de água	38
Figura 9 – Importância do tratamento de água	39
Figura 10 – Frequência de uso da Lousa Digital Interativa em sala de aula	40
Figura 11 – A importância do uso da Lousa Digital Interativa pelos professores	40
Figura 12 – Professor utilizando o simulador na Lousa Digital Interativa	41
Figura 13 – Equipes interagindo com a LDI	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
EJA	Ensino de Jovens e Adultos
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
LDI	Lousa Digital Interativa
MEC	Ministério da Educação
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais <i>plus</i>
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PLC	<i>Programavel Logic Controller</i>
ProInfo	Programa Nacional de Tecnologias Educacional
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.2	As Tecnologias Digitais De Informação e Comunicação (TDICs) e o Ensino de Química	15
1.2.1	<i>O Ensino de Química e a Aprendizagem Significativa</i>	17
1.3	As Lousas Digitais Interativas e os Softwares	18
1.3.1	<i>Softwares no Ensino de Química</i>	20
1.4	A Formação Docente e as Tecnologias Digitais	21
1.4.1	<i>Plano de aula, materiais didáticos e blogs</i>	22
1.5	Ensino de Química Ambiental no processo de tratamento de água destacando o uso dos softwares como alternativa para o ensino	23
1.6	Ensino dos conceitos de Substância, Mistura e Separação de Mistura	25
2	OBJETIVOS	27
2.1	Objetivo geral	27
2.2	Objetivo específico	27
3	METODOLOGIA	28
3.1	Caracterização da pesquisa	28
3.2	Elaboração dos planos de aula	29
3.3	Uso da Lousa Digital Interativa	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	Elaboração dos Planos de Aula	31
4.2	Disponibilização dos Planos de Aula no <i>blog</i> Química e TDICs	32
4.3	A importância da temática ambiental para aproximar os estudantes dos problemas do seu cotidiano	33
4.4	A discussão acerca das etapas de tratamento de água	37
4.5	O uso da Lousa Digital Interativa em sala de aula: A importância de uso na perspectiva dos alunos	39
4.6	A contribuição da Lousa Digital Interativa no ensino de Substância, Mistura e Separação de mistura	41
4.7	Realização da entrevista	42
5	CONCLUSÃO	46
	REFERÊNCIAS	47

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM	51
APÊNDICE B – ENTREVISTA APÓS APLICAÇÃO DO PROJETO	53
APÊNDICE C – TEXTOS PRODUZIDOS PELAS EQUIPES.....	54
ANEXO A – PLANO DE AULA UTILIZADO NA DISCIPLINA TECNODOCÊNCIA.....	59

1 INTRODUÇÃO

Os estudantes do ensino médio, em grande parte, enfrentam dificuldades na aprendizagem da disciplina de Química. Desde os conceitos que são encarados como de difícil compreensão a aulas que não consideram o contexto em que os estudantes estão inseridos. Pode-se dizer que alguns desses problemas são aprofundados devido ao se utilizar uma abordagem de ensino tradicional na qual se preza pela memorização de conceitos e fórmulas. Segundo Silva (2011, p. 10), “[...] as aulas de Química, diversas vezes, têm sido caracterizadas pela antiga tradição verbal de transmissão de conhecimentos e memorização de fórmulas e nomenclatura de substância com os conteúdos abordados em sala de aula.”

Dessa forma, o Ensino de Química ainda necessita de outras metodologias, que superem as tradicionais. Ou seja, consiga integrar as demandas atuais da sociedade como as tecnologias e o conteúdo visto em sala de aula.

Assim, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se torna cada vez mais presente no cotidiano, tanto dos alunos, quanto dos professores. Tal realidade evidencia a necessidade de integração das novas tecnologia no âmbito escolar e em sala de aula (LOUREIRO; LIMA, 2018).

Diante disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destaca a importância da educação acompanhar as mudanças ocorridas na sociedade, que se torna cada vez mais globalizada, acelerando “a transferência de conhecimentos, tecnologias e informações, além de recolocar as questões da sociabilidade humana em espaços cada vez mais amplos.”(BRASIL, 2000a, p. 13). Diante dessa realidade, torna-se necessário que as escolas inovem nas suas metodologias de ensino, utilizando-se de recursos tecnológicos mais interativos que contribuam para a aprendizagem dos alunos (NAKASHIMA; AMARAL, 2007).

Nesse contexto, as TDICs se tornaram uma ferramenta muito útil, para o ensino nos tempos atuais, pois são capazes de auxiliar a apresentação de conteúdo, tornando o ensino dinâmico, em sala de aula. Dessa forma, a Lousa Digital Interativa (LDI) que possui um computador integrado e um dispositivo que permite interação, proporcionando que o ensino seja realizado de forma dinâmica e contextualizado. Tudo isso deve-se a forma como ela pode ser utilizada em sala de aula. Desde a apresentação de *slides* a exibição de *softwares* e simuladores *online*, de mídias audiovisuais a apresentação de gráficos e tabelas.

Assim, a utilização da LDI no Ensino de Química pode proporcionar ao estudante um melhor aprendizado. Visto que os professores podem desvincular suas aulas baseadas no ensino tradicional frente todas as possibilidades de uso dessa ferramenta (CARVALHO;

SCHERER, 2013; NAKASHIMA; AMARAL, 2007).

Pode-se dizer que as TDICs podem contribuir para o Ensino de Química, contudo requer o preparo dos docentes para que possam utilizá-la na sua atuação em sala de aula. Assim, se faz necessário que as tecnologias sejam inseridas nas suas formações. Caso contrário, Esteves (2014) faz um alerta à falta de preparo do professor na utilização de tecnologias digitais, o que gerando uma barreira para implementação de novas metodologias que utilizam as TDICs. Portanto, o fato de existir tecnologias digitais na escola, não significa que estas sejam utilizadas, seja pela falta de domínio do professor ou até pelo não reconhecimento de sua importância.

Neste trabalho, a Lousa Digital Interativa (LDI) foi utilizada como alternativa para aulas com abordagens totalmente tradicionais e também na tentativa de superar problemas comum a muitas escolas que é a falta de estrutura de laboratório, vidrarias, reagentes para aulas experimentais e ainda sem recursos que possibilitem o uso de metodologias que ultrapassem o ambiente de sala de aula.

Assim, o plano de aula selecionado e aplicado, abordou o tema: “Poluição e tratamento de água”. Essa temática foi escolhida para contextualizar o ensino de “Substância, misturas e separação de misturas”, utilizando-se a Lousa Digital Interativa (LDI). A escolha do tema baseia-se nas orientações dos PCN+ (2000b), que destaca a importância da compreensão da problemática: poluição das águas, materiais poluidores, efeitos no meio ambiente e atitudes que podem evitar ou minimizar os impactos negativos dos poluentes.

1.2 As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e o Ensino de Química

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) vem modificando o processo de ensino-aprendizagem. O uso de tecnologias como: computadores, lousas digitais interativas, *web sites*, *blogs*, simuladores, *softwares online*, *smartphones*, podem contribuir para o desenvolvimento de metodologias, que auxiliem no aprendizado, pois possuem diferentes recursos de sons, imagens e animações. Segundo Almeida e Silva (2011, p. 04),

A disseminação e uso de tecnologias digitais, marcadamente dos computadores e da internet, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura de uso das mídias e, por conseguinte, de uma configuração social pautada num modelo digital de pensar, criar, produzir, comunicar, aprender.

Como resultado dessa cultura, as pessoas que antes precisavam memorizar as informações, hoje em dia, armazenam em dispositivos que possuem grande quantidade de espaço de armazenamento, como *pen drive*; a comunicação está cada vez mais ampliada com

as redes sociais; o acesso a mais fácil as informações. A informação, hoje em dia, pode ser acessada com apenas um clique ou um “*ok google*”. E com isso os estudantes têm a possibilidade de aprender diferentes tipos de conteúdo fora do ambiente escolar.

Assim, a escola, que se constitui como um espaço de desenvolvimento de práticas sociais se encontra envolvida na rede e é desafiada a conviver com as transformações que as tecnologias e mídias digitais provocam na sociedade e na cultura, e que são trazidas para dentro das escolas pelos alunos, costumeiramente pouco orientados sobre a forma de se relacionar educacionalmente com esses artefatos culturais que permeiam suas práticas cotidianas. (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 5).

Diante disso, o desafio da escola é introduzir as tecnologias digitais, de forma que contribua com o aprendizado dos alunos e o uso consciente de tais artefatos. O papel do professor que antes era o detentor do conhecimento e informação, está sendo modificado na era das tecnologias e mídias digitais. O professor torna-se o facilitador dentro da sala de aula, de modo que o aluno se torne protagonista do seu aprendizado. Dessa forma, segundo Benatto (2012, p. 28),

O papel do professor, de depositário da sabedoria, de transmissor do conhecimento, passa a ser de facilitador de aprendizagens, mediador de conhecimento. O educador atua como criador de situações de aprendizagens de forma que estas possam servir a vida do aluno, estimulando a criatividade, a curiosidade, a investigação e a autonomia.

Assim, a inclusão das TDICs no ambiente de ensino-aprendizado tem se tornado cada vez mais necessária, já que a forma com que o estudante obtém informação vem sendo modificado (LOUREIRO; LIMA, 2018).

Fica evidente, diante desse contexto, que a inclusão das TDICs busca-se benefícios para a aprendizagem e a melhoria do desempenho dos alunos, contribuindo para o surgimento de novas metodologias de ensino (ALVES; RODRIGUES, 2014).

Estes benefícios podem ser verificados pelo maior dinamismo na sala de aula. Assim sendo, “[..] as TDICs são recursos que podem propiciar a produção de novos conhecimentos, potencializando o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, formando sujeitos autônomos, criativos e reflexivos.”(GOMES, 2016, p. 10).

Desse modo, as TDICs podem ser utilizadas como ótimas ferramentas para auxiliar no Ensino de Ciências/Química, possibilitando o desenvolvimento de metodologias que tornem as aulas dinâmicas e participativas. Valente (2014, p. 151) faz a seguinte reflexão:

As TDICs têm uma característica importante: a capacidade de animar objetos na tela. Com esse recurso, torna-se uma ferramenta essencial para complementar ou mesmo substituir muitas atividades desenvolvidas para o lápis e o papel. Na área de Ciências, por exemplo, muitos fenômenos podem ser simulados, permitindo o desenvolvimento

de atividades ou a criação de um “Mundo do faz de conta”, onde certas atividades não são passíveis de serem desenvolvidas no mundo real.

Existem sites que disponibilizam *softwares* gratuitamente, e que podem ser utilizados no Ensino de Química. Assim, neste trabalho foi utilizado o Banco Internacional de Objetos Educacionais do Ministério da Educação (MEC) e uma plataforma da Universidade do Colorado, chamada PhET, nestes pode-se obter *softwares* necessários para uso em aulas de Química. O primeiro, segundo MEC,

[...] é um portal para assessorar o professor. No qual estão disponíveis recursos educacionais gratuitos em diversas mídias e idiomas (áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto, softwares educacionais) que atendem desde a educação básica até a superior, nas diversas áreas do conhecimento. (BRASIL, 2008).

De forma semelhante, o projeto PhET, simulações interativas, da Universidade do Colorado Boulder, cria simulações matemáticas e científicas interativas, disponibilizando-as gratuitamente (PHET, 2014). Estas ferramentas podem contribuir para o ensino de Ciências/Química a medida que os seus recursos sejam utilizados e explorados pelos professores e alunos no ato de ensino-aprendizagem.

1.2.1 O Ensino de Química e a Aprendizagem Significativa

As TDICs podem dar uma grande contribuição para o Ensino de Química, visto que são diversas as possibilidades de uso dessas ferramentas. Com isso, pode-se reduzir, por meio dessas ferramentas as dificuldades que estudantes enfrentam no decorrer da disciplina de Química do ensino básico. E segundo Silva (2011, p. 07) “[..] tanto no ensino fundamental como no ensino médio, a Química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar, e que sua dificuldade aumenta por conta de ser abstrata e complexa”.

A abordagem descontextualizada que preza pela memorização de fórmulas matemáticas e nomenclaturas, faz com que os discentes se sintam distantes dos conteúdos estudados prejudicando a aprendizagem dos conceitos presentes na Química. A Aprendizagem Significativa dos conceitos, segundo Ausubel, considera que os indivíduos possuem seus conhecimentos prévios, os quais devem ser considerados, para que ocorra o aprendizado e modificação de conceitos (PELIZZARI et al., 2002).

Assim sendo, o uso das TDICs propicia esse tipo de abordagem no Ensino de Química, afirma Aires Lima (2018, p.17), no seu trabalho envolvendo as TDICs.

Para o ensino, o fato de o uso da tecnologia proporcionar maior fixação de imagens e armazenamento de vivências pode ser utilizado de forma proveitosa. Para tal, a utilização teórico-metodológica baseada na concepção cognitivista de David Ausubel, Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), atrelado ao uso das TDICs, torna mais eficiente ao condicionamento de novos saberes por buscar uma acomodação significativa dos conceitos ensinados, partindo-se da valorização do conhecimento prévio dos estudantes.

Diante de todos recursos presentes nas TDICs que podem contribuir com o Ensino de Química, vale ressaltar a Lousa Digital Interativa, que possui diversas possibilidades de uso.

1.3 As Lousas Digitais Interativas e os Softwares

A utilização das TDICs em sala de aula é uma realidade que deve ser considerada e uma das ferramentas que pode contribuir com o desenvolvimento de metodologias dinâmicas é a Lousa Digitais Interativa (LDI). Dispositivo que possibilita a utilização de vários recursos audiovisuais. Existem vários modelos desse equipamento e suas características dependem da marca do fabricante (CARVALHO; SCHERER, 2013; TEODORO, 2014).

A LDI é um conjunto de equipamentos integrados, pois possui um computador, um projetor e uma tela digital ou um dispositivo que permite a interação (depende do modelo) por intermédio de caneta eletrônica. Assim, pode-se escrever de forma manuscrita ou digitalmente por meio de um teclado, além de possibilitar a leitura e reprodução de multimídias digitais, como: execução de vídeos, sons, imagens, programas computacionais, simuladores, softwares, textos e ainda possibilita o acesso à internet (via cabo ou *wireless*) (FREDERICO; GIANOTTO, 2016; TEODORO, 2014).

Todas essas funcionalidades fazem com que o uso da LDI possua vantagens perante a lousa tradicional. A possibilidade da interatividade faz toda diferença frente ao método tradicional de ensino, pois é possível introduzir vários tipos de mídias digitais no contexto de sala de aula. Segundo Nakashima e Amaral (2007, p.02),

O benefício da lousa digital em relação às outras tecnologias, tais como o rádio, a televisão ou o computador, é que ela incorpora as funções desses recursos e, por isso, aproxima a linguagem audiovisual dos processos desenvolvidos em sala de aula, sobretudo na interatividade ocorrida por meio das práticas pedagógicas e dos processos comunicativos que professores e alunos estabelecem usando essa ferramenta.

Tudo isso faz com que ocorra um estreitamento na relação de professor-aluno, visto que a utilização, da lousa digital em sala de aula propicia o desenvolvimento de práticas

pedagógicas dinâmicas, seja direta, com interação ativa, estudante-LDI ou indiretamente, de forma que os conceitos sejam ilustrados por vídeos, imagens, sons ou softwares/simuladores.

Como resultado, a LDI possibilita experiências virtuais com *softwares* e simuladores que podem minimizar ou suprir a falta de materiais didáticos. Pode contribuir para Aprendizagem Significativa e de acordo com Esteves (2014) contextualiza disciplinas que necessitam de abordagens práticas, como Química, Física e Biologia, e demais disciplinas que podem ser ilustradas por vídeos, imagens e até mesmo simuladores, facilitando o entendimento dos conceitos estudados. Vale ressaltar que

Se a escola em que o professor atua não tem um laboratório de ciências, ou o laboratório não possui muitos recursos, use softwares e simuladores que permitam fazer experiências virtuais. Isso amplia muito as possibilidades do uso de experimentação para a compreensão de conceitos e fenômenos, além de reduzir bastante o custo dessas atividades. (TEODORO, 2014, p. 15).

Isso evidencia que a contribuição da LDI, no ensino, pode auxiliar quando há falta de estrutura e materiais na escola, podendo minimizar os impactos causados pela ausência destes. Nessa perspectiva, Rodrigues e Morales (2015, p. 137) afirmam que

Ao integrar a lousa digital à metodologias de ensino, tanto o professor como o estudante se beneficiarão com o acesso, exploração e a apresentação de conteúdos educativos. A linguagem digital presente na lousa interativa possibilita a elaboração de materiais didáticos que possam envolver algumas das ferramentas disponíveis neste recurso, tais como: estímulos visuais e sonoros; imagens fixas e em movimento; editor de textos; sons; música; gráficos; simulações; dimensões entre outros.

Deste modo, uma metodologia que inclui tecnologias que fazem com que os alunos recebam estímulos visuais e auditivos, auxiliam no processo de ensino-aprendizagem. Tanto os alunos quanto professores podem se beneficiar.

O Ministério da Educação oferece um dispositivo para a aquisição das escolas, foi desenvolvido pela Universidade Federais de Santa Catarina e Pernambuco. É um dispositivo leve e portátil, de fácil mobilidade. O equipamento possui teclado, mouse, portas USB, porta para rede *wireless* e rede PLC, unidade leitora de DVD e um projetor multimídia. Com acesso à *internet* permite apresentar conteúdos digitais presente em sites, *blogs* e etc. além de possuir um sistema operacional com código-fonte aberto ainda pode operar como uma LDI, transformando a superfície de projeção em um quadro interativo (BRASIL, 2012).

O Ministério da Educação (MEC) por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), possibilita que a aquisição da LDI, pelos municípios, Estados e Distrito Federal, com seus próprios recursos ou de outras fontes, por meio de adesão à ata de registro de preços decorrente de licitação. Assim, as escolas públicas podem

adquirirem o computador com a LDI, visando inserir as tecnologias digitais no cotidiano escolar (BRASIL, 2012).

1.3.1 Softwares no Ensino de Química

Os Softwares “[...] são um conjunto de componentes lógicos de um computador ou sistema de processamento de dados de programas de computação.” (XAVIER; FIALHO; LIMA, 2017, p. 02). e, possuem uma variedade de utilização, podendo simular máquinas, fenômenos e até mesmo ilustrar conceitos para melhorar a aprendizagem. Assim, os softwares voltados para o Ensino de Química ou que auxiliem na contextualização dos conteúdos da disciplina, tornam-se essenciais para realizar esse tipo de abordagem em sala de aula.

Muitos trabalhos publicados em revistas, periódicos nacionais e em trabalhos de monografia utilizam-se de *softwares* simuladores para auxiliar no Ensino de Química. Por exemplo, Raupp, Serrano e Moreira (2009) fez uso de ferramentas computacionais, simuladores, para visualização e compreensão de representações de conteúdos da Química. Já Santos, Wartha e Filho (2010) realizou uma análise crítica e categorização de *Softwares* livres que podem ser utilizados no Ensino de Química. Com isso, verificou-se que grande parte dos *softwares* tem como tema a Tabela Periódica.

Para Vieira, Meirelles e Rodrigues (2011), o *software* de laboratório virtual, é um instrumento facilitador que proporciona um melhor aprendizado dos conteúdos de Química. Tendo sido analisados aspectos pedagógicos e operacionais de navegabilidade.

Enquanto que, Oliveira *et al* (2013) usou um *software* de simulação para abordar os conceitos de atomística relacionados com os modelos de Thomson e Rutherford-Bohr. Mendes, Santana e Júnior (2015) utilizou o *software PhET - Balancing - chemical - equations*, como uma ferramenta de ensino no balanceamento de equações químicas e Xavier, Fialho e Lima (2017) utilizaram *softwares* livres como ferramentas metodológicas para o Ensino de Química no âmbito das escolas públicas estaduais do município de Redenção, no estado do Ceará – Brasil.

Por fim, merece destaque a pesquisa de monografia de Aires Lima (2018) que utilizou-se das TDICs para o ensino dos conceitos de Concentração de soluções, na qual buscou-se verificar a influência dos simuladores na construção de uma Aprendizagem Significativa.

Tudo isso, evidencia a importância de práticas que possam incluir as tecnologias digitais, no Ensino de Química para tornar a aprendizagem dos conceitos significativa. Faz-se necessário que estes tipos de abordagem pedagógicas, sejam suscitadas ainda na formação dos

professores.

1.4 A Formação Docente e as Tecnologias Digitais

No mundo cada vez mais globalizado e em uma sociedade contemporânea em que as tecnologias têm se desenvolvido rapidamente, não se pode negar a necessidade de sua inclusão em sala de aula, e conseqüentemente na formação dos professores. É o que afirma Lima e Loureiro (2017, p. 124) “Na contemporaneidade pouco se pode contestar sobre a necessidade de se equalizar a formação de licenciandos(as) na construção dos conhecimentos com a sociedade tendencialmente cibercultural.”

Os autores baseiam-se nos estudos de Santaella (2003, p. 30) no qual afirma que

A cibercultura, tanto quanto quais quer outros tipos de cultura, são criaturas humanas. Não há uma separação entre uma forma de cultura e o ser humano. Nós somos essas culturas. Elas moldam nossa sensibilidade e nossa mente, muito especialmente as tecnologias digitais, computacionais, que são tecnologias da inteligência, conforme foi muito bem desenvolvido por Lévy e De Kerckhove.

Dessa forma, constata-se que as tecnologias dão suporte a diversos ambientes e atividades da sociedade, seja utilizada no lazer ou para o trabalho, como *tablets*, *smarthphones*, *BlueRays*, *smart tv*, computador etc. Diante dessa realidade, as instituições de ensino devem incluir tanto a discussão acerca do uso consciente das tecnologias, quanto as utilizar nas práticas pedagógicas, já que podem favorecer uma maior dinamicidade e inserir ferramentas que muitos estudantes vivenciam diariamente (BENATTO, 2012).

Para que ocorra sua inserção em sala de aula, faz se necessário que os professores dominem os artefatos tecnológicos, para que ao se apropriar destes, possam realizar um uso consciente crítico e reflexivo. Faz-se necessário uma formação docente para o melhor uso das tecnologias tanto pelo professor quanto pelos discentes.

Para tanto, além da formação docente para uso das tecnologias digitais é importante fomentar o desenvolvimento de metodologias que possibilitem a integração destas no ensino, como afirma Benatto (2012, p. 29),

As competências necessárias para a docência na era digital demandam formação contínua no uso de novas ferramentas de informação e comunicação. Cabe ao professor, promotor da aprendizagem, reinventar a sua prática, assumir nova atitude diante do conhecimento e da aprendizagem, utilizar o computador como ferramenta a serviço do projeto pedagógico e como instrumento de transformação do sistema educacional. Seu papel como mediador do processo de aprendizagem é determinante para a qualidade da educação.

A tecnologia por si só não ocasiona mudanças, mas pode alterar e implementar

novos métodos e abordagens de ensino. Muitas vezes, o problema não é a ausência da tecnologia, mas sim o preparo para saber o que fazer com os recursos disponíveis.

Nesse contexto, o Ministério da Educação (MEC), implementou o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) para incentivar a utilização das tecnologias em sala de aula, levando até as escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais.

Entretanto, apesar de todas as possibilidades já citada anteriormente, uma pesquisa com os professores sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras, pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (2018, p.131), mostra que “mais da metade deles (57%) afirmou discordar que os professores receberam capacitação para trabalhar com tecnologias nas atividades de ensino e aprendizagem”.

Isso revela que ainda há um receio e insegurança quanto ao uso destas tecnologias, entre outros problemas como a falta de estrutura e recursos nas instituições de ensino, que perpassa pela ausência do computador, a falta de internet banda larga; o pouco incentivo a políticas voltadas para formação continuada, e o baixo salário dos profissionais da educação. Tudo isso são barreiras que impactam diretamente na prática pedagógica que utiliza-se das tecnologias digitais em sala de aula (ESTEVEZ, 2014).

Usar as tecnologias no ensino não significa dizer que tudo será modificado, de forma abrupta, mas requer que seja refletido a contribuição que sua inclusão pode favorecer ao Ensino de Química e demais ciências, pois nossa sociedade está imersa nesta cultura tecnológica, que molda as relações humanas.

1.4.1 Plano de aula, materiais didáticos e blogs

Frente as possibilidades das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), já discutidas nos tópicos anteriores. Uma abordagem pedagógica eficiente em sala de aula, faz-se necessário o planejamento prévio das aulas, que deve ser organizada por meio de um plano de aula.

Nesta perspectiva, os planos de aula devem conter elementos como: estrutura didática, na qual consiste na organização da estrutura básica da aula; o tema em que os conteúdos estão inseridos; os objetivos devem ser claro, escritos com verbos no infinitivo, tendo em vista os resultados que pretende-se alcançar; no conteúdo programático, há subdivisões, que consiste em apresentação, introdução, desenvolvimento do tema, síntese, avaliação; estratégias e recursos didáticos; duração e referências (TAKAHASHI; FERNANDES, 2004).

Neste trabalho, “O material didático pode ser definido amplamente como produtos

pedagógicos utilizados na educação e, especificamente, como o material instrucional que se elabora com finalidade didática.” (BANDEIRA, 2009, p. 14).

Diante disso, o compartilhamento e elaboração de materiais didáticos, por meio das TDICs, torna-se algo importante para uma prática docente reflexiva e atual. No qual, possibilita que ocorra, discussões e produção autoral.

Devido a importância dos planos de aula, estes podem ser considerados como materiais didáticos, para uso docente, a partir do momento que serve de orientação para sua prática pedagógica e contribuam para o ensino da disciplina.

Portanto, uma forma de ampliar o acesso a esses materiais os planos de aula, pode-se utilizar como um recurso para disponibilização, um *blog* que pode conter materiais pedagógico e informação, para o público interessados nos conteúdos; possibilitar trocas de experiências e informações, além de permitir debate de temas, vinculação de textos e materiais (DE OLIVEIRA et al., 2015; DO EVENTO; DE PAULA; PEREIRA, 2019; FERNANDES, 2011).

1.5 Ensino de Química Ambiental no processo de tratamento de água destacando o uso dos softwares como alternativa para o ensino

O Ensino de Química Ambiental traz consigo uma urgência dos tempos atuais, nos quais, crimes ambientais impactam diretamente a vida de milhares de brasileiros. Assim, podemos destacar o caso do rompimento de barragens de rejeitos de mineradoras, em Mariana (2015) e o mais recente caso de Brumadinho (2019), envolvendo a mesma empresa, a Vale, ambos ocorridos no Estado de Minas Gerais.

Estes fatos causaram os maiores acidentes ambientais da história do Brasil, com a morte de centenas de pessoas, poluição e dizimação de grande parte da biodiversidade do Rio Doce e Paraopeba, prejudicando a vida de moradores que dependem da água dos afluentes dos rios (AGÊNCIA BRASIL, 2015a, 2019b). Diante de acontecimentos como estes, e outras problemáticas ambientais, torna-se evidente que o ensino da Química Ambiental pode contribuir para a compreensão de questões que impactam diretamente em nossas vidas.

Dessa forma, temas relacionados a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), contribui para contextualizar o ensino de Ciências/Química. Esse tipo de abordagem, possibilita a formação de indivíduos/cidadãos socialmente responsáveis, destacando o fator crítico-social, além de alfabetizar cientificamente e os inserir discussões acerca das problemáticas da sociedade (FABIO; PÉREZ, 2012; PARREIRA, 2012).

Assim, no Ensino de Química, Ressetti (2008, p. 08) afirma:

O ensino da Química pode partir de temas ambientais relacionados ao cotidiano dos alunos, associando aspectos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos, transmitindo o conhecimento químico-científico ao mesmo tempo em que propicia uma formação crítica, tornando-os aptos ao exercício da cidadania.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) orientam que o ensino deve contemplar a importância da compreensão de problemáticas como: poluição das águas, materiais poluidores, efeitos no meio ambiente e atitudes que podem evitar ou minimizar os impactos negativos (BRASIL, 2000b).

Uma forma de contextualizar conteúdos de Química pode ser por intermédio de temas geradores, conforme aborda Faria (2015, p. 22):

O fato de se trabalhar com um tema gerador permite ao professor contextualizar o ensino e interligar os saberes, o que não ocorre quando o conteúdo é apresentado pelo professor de forma puramente expositiva, sistematizada e compartimentada. A proposta tema gerador seguido da problematização e contextualização é perfeitamente aplicável a qualquer disciplina, uma vez que aborda conhecimentos diversos, além de suas interações, não perdendo o referente tema pelos quais são originados.

E isso ainda possibilita uma abordagem interdisciplinar no Ensino de Ciências, visto que temáticas envolvendo CTSA são abrangentes e interligam diversos saberes. Nessa mesma perspectiva, Ribeiro, Maia e Wartha (2010, p. 169) destacam a importância de se trabalhar com temas geradores em sala de aula e que envolvam a Química ambiental:

A abordagem do conteúdo químico, por meio de temas que permitam uma abordagem mais problematizadora, interdisciplinar e contextualizada, é proposta por diferentes correntes no Ensino de Ciências em oposição à fragmentação e descontextualização do ensino disciplinar e conteudista.

A partir disso, pode-se ressaltar a importância do tratamento de água para o consumo humano, que está diretamente ligado ao nosso cotidiano e as necessidades básicas dos cidadãos. A abordagem desta temática pode se dar de várias formas, desde a visita a uma estação de tratamento de água (ETA), a elaboração de um sistema que ilustra o tratamento de água e até mesmo, no caso deste trabalho, utilizando um *software online*, que simula as etapas de uma Estação de Tratamento de Água.

A partir desta temática pode-se ainda, contextualizar alguns conceitos fundamentais de Química como: Substâncias, misturas e métodos de separação.

1.6 Ensino dos conceitos de Substância, Mistura e Métodos de Separação

No Ensino de Química alguns conceitos como os de substância, misturas e separação de misturas, são a base para o prosseguimento do aprendizado, principalmente nas séries iniciais, como é o caso da nona e primeira série, do ensino fundamental e médio respectivamente, onde o conteúdo é visto pela primeira vez. Torna-se, portanto, necessário que estes conceitos sejam abordados de modo que proporcione uma aprendizagem significativa e um ensino contextualizado.

Vários autores em suas pesquisas, abordaram os conceitos de substância, mistura e separação de mistura e apontam as dificuldades dos alunos de compreendê-los. Assim, Araújo, Silva e Tunes (1995) destaca que o aprendizado destes conceitos se dá de maneira fragmentada, tendo como possível causa, a falta de adequação dos livros didáticos de química.; Lacerda, Campos e Marcelino-Jr (2012) considera que os conceitos mistura, substância simples, substância composta dão suporte aprendizado de química, relacionando-se direta ou indiretamente aos conceitos que serão aprendidos posteriormente; Wartha *et al.* (2010) busca com sua pesquisa, formas de melhorar a aprendizagem, na perspectiva da construção do pensamento químico, discutindo ainda as dificuldades de ensino e aprendizagem destes conceitos; Mendonça *et al.* (2014) desenvolveu atividades relacionadas a estes conceitos, abordando o cotidiano dos alunos; por último Barros (2016) abordou na sua pesquisa, a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino contextualizado dos conceitos de substância e misturas.

De acordo com o livro didático de Química utilizado, Fonseca (2013 p. 55) pode ser considerado uma Substância a matéria que “possui todas as suas propriedades definidas, determinadas e praticamente invariáveis nas mesmas condições de temperatura e pressão.” E mistura é “quando o material não possui todas as propriedades definidas e bem determinadas, ou quando as propriedades de um material variam mesmo com as condições de temperatura e pressão mantidas constantes.”

E de acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada Substância Química é “Matéria de composição constante melhor caracterizada pela composição das entidades (moléculas, unidades de fórmula, átomos). Propriedades físicas como densidade, índice de refração, condutividade elétrica, fusão ponto etc. caracterizam a substância química.” E mistura é “Porção de matéria composta por duas ou mais substâncias químicas chamadas constituintes.” (IUPAC, 2014, p. 265, tradução nossa).

O que pode dificultar o aprendizado desses conceitos pode ser a falta de

contextualização e aplicação no cotidiano dos estudantes. Portanto, “A relevância dessa temática associa-se à importância de se introduzir em sala de aula abordagens diferenciadas que tratem o conhecimento de forma contextualizada e que provoque mobilização, motivação e aprendizagem nos alunos.”(LACERDA; CAMPOS; MARCELINO-JR, 2012, p. 76).

Nesse contexto, faz-se o uso de um software *online* como alternativa para o Ensino de Química contextualizado e que proporcione uma Aprendizagem Significativa, principalmente temas ambientais que demandam um espaço com estrutura que possibilite a experimentação ou atividades realizadas fora do ambiente escolar. Diante da falta de recursos em muitos estabelecimentos de ensino, a utilização de *softwares* e programas computacionais, como ferramentas de ensino, podem amenizar prejuízos causados por essa dura realidade.

Valente (2014, p. 152) afirma:

Para que tais atividades possam ser desenvolvidas, é necessário que os alunos e os professores entendam as características e potencialidades que as TDICs oferecem, de modo a desenvolver um olhar crítico com relação ao uso dessas tecnologias e de como elas podem ser integradas ao currículo. Essas atividades devem complementar o que é feito no lápis e no papel, assumindo a função de realizar o trabalho braçal, mecânico, que consome grande parte do tempo do aluno. Com isto, alunos e professores poderão se concentrar nos aspectos conceituais, fundamentais para o processo de construção de conhecimento.

Neste trabalho foi utilizado um simulador, presente no Banco Internacional de Objetos Educacionais em conjunto com a Lousa Digital Interativa visando possibilitar uma alternativa para a contextualização dos conteúdos de Química, voltados ao Ensino de Química Ambiental

Assim, algumas perguntas nortearam este trabalho: como a utilização da Lousa Digital Interativa possibilitará o Ensino de Química que torne a Aprendizagem Significativa e contextualizada? Como utilizar os recursos disponíveis na LDI para propor planos de aulas? Quais os impactos na aprendizagem dos estudantes com a utilização da LDI?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar as possibilidades e perspectivas de uso da Lousa Digital Interativa no Ensino de Química.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar planos de aulas com propostas de uso da lousa digital interativa no Ensino de Química;
- Selecionar e aplicar uma das propostas de aula utilizando a lousa digital interativa, para o ensino de substância, mistura e separação de mistura a partir da temática Química Ambiental atrelada ao tratamento de água;
- Verificar as contribuições do uso da lousa digital interativa no processo de ensino e da aprendizagem de Química na perspectiva do aluno.

3 METODOLOGIA

3.1. Caracterização da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa de caráter qualitativo, baseada na metodologia de estudo de caso, onde se buscou verificar as possibilidades de uso e contribuições da Lousa Digital Interativa (LDI) no Ensino de Química. A metodologia escolhida possibilita a investigação empírica dos fenômenos contemporâneos no contexto do mundo real, que envolvem questões complexas e que podem ser aprofundadas com o estudo. Portanto, as questões são investigadas considerando o contexto envolvido na pesquisa (YIN, 2001).

O trabalho foi aplicado na Escola Municipal 11 de Agosto, situada em Fortaleza-Ce, no turno da tarde, com um total de 25 alunos, na turma do Pró-Técnico, turno da tarde. Turma formada por alunos de duas turmas A, B da 9ª série e do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental que participa do programa no contraturno. No primeiro dia em 14/05/2019 no turno da tarde, foram ministradas duas aulas consecutivas, totalizando 100 minutos de duração, dividida em 3 momentos: 1) Sondagem de conhecimentos prévios, 2) Abordagem da temática de poluição da água, 3) Trabalho em grupo e na semana seguinte, segundo dia, em 23/05/2019, mais 2 aulas consecutivas na mesma turma, foram 2 momentos: 4) Utilização do simulador na LDI e 5) Atividade em grupo para verificação de aprendizagem.

No primeiro momento realizou-se uma sondagem dos conhecimentos prévios, Questionário de Sondagem (APÊNDICE A), acerca da temática ambiental: Poluição e tratamento de água e a utilização da Lousa Digital Interativa em sala de aula.

No segundo momento, por meio de questionamentos, foi verificado os conhecimentos prévios dos alunos acerca da temática, poluição, misturas e separação de mistura, nesse momento, usou-se a LDI para anotar as palavras chaves que foram citadas pelos alunos.

No terceiro momento, foram realizadas discussões sobre a temática ambiental, dividiu-se equipes, resultando um total de 5 grupos de 5 alunos. As equipes discutiram e produziram textos, com cerca de 10 a 15 linhas, que abordaram a temática: Poluição da água e a importância do seu tratamento.

No quarto momento e última parte da aula, utilizou-se o *software* computacional *online*, chamado de Tratamento de água, que demonstra as etapas de tratamento de água. Buscou-se fazer relações com os conteúdos de misturas e separação de misturas. Como forma de avaliação dos conceitos estudados foram chamadas as equipes para realizar atividades

diretamente na LDI, de forma que relacionasse as etapas do tratamento de água com as os métodos de separação de mistura. Em seguida, ainda no primeiro dia, realizou-se entrevistas (APÊNDICE B), com 7 alunos escolhidos aleatoriamente, para coletar dados sobre suas opiniões sobre o uso da LDI.

3.2. Elaboração dos planos de aula

Para elaboração dos planos de aulas foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos livros de Ciências (BARROS; PAULINO, 2017) e de Química (FONSECA, 2013). Os softwares e simuladores, foram pesquisados no site do projeto PhET da Universidade do Colorado e no site de Objetos educacionais do Ministério da Educação (MEC). Posteriormente foram elaborados 10 planos de aula baseados nos conteúdos pesquisados de: substâncias simples e compostas, mistura e separação de mistura, modelos atômicos, distribuição eletrônica, tabela periódica, oxidação e redução, ácido e bases, ligações químicas, nomenclatura de sais inorgânicos e reações químicas.

Os planos de aula foram elaborados baseando-se no modelo do plano (Anexo A) utilizado na disciplina Tecnociência, tendo algumas estruturas e características adaptadas, para compor os materiais didáticos que incentivem a inserção e utilização da Lousa Digital Interativa no Ensino de Química. Em cada plano de aula a utilização da LDI foi adicionada à metodologia como um recurso de ensino a ser utilizada na aula.

Foi elaborado um *blog* chamado “Química e TDICs” no qual foram disponibilizados os planos de aulas para serem acessados e baixados diretamente da *internet*.

Após a elaboração dos planos de aula, foi selecionado um plano que possui como tema gerador a “Química Ambiental: poluição e tratamento de água”, pois este, possibilita trabalhar conteúdos de Química e os problemas ambientais inseridos no contexto social dos educandos (RESSETTI, 2008).

Dessa forma, questões relacionadas a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para contextualizar o ensino de Ciências, ou Química como os conceitos de “Misturas e Separação de misturas” contribui para uma aprendizagem significativa.

3.3. Uso da Lousa Digital Interativa

Para utilização da LDI foi necessário pesquisar o manual no site do fabricante da lousa e em vídeos do *Youtube* divulgado pelo MEC (BRASIL, 2013) para entender seu

funcionamento. Após isso, foram elaborados *Slides*, no *Power point*, para abordar a temática ambiental de poluição da água. realizou-se a pesquisa dos simuladores presente no site¹ do Ministério da Educação (MEC) na página dos objetos educacionais, que contém vários materiais didáticos de acesso livre. O simulador escolhido para auxiliar na contextualização da aula foi o “Tratamento de água” que ilustra as etapas presentes em uma Estação de Tratamento de Água (ETA).

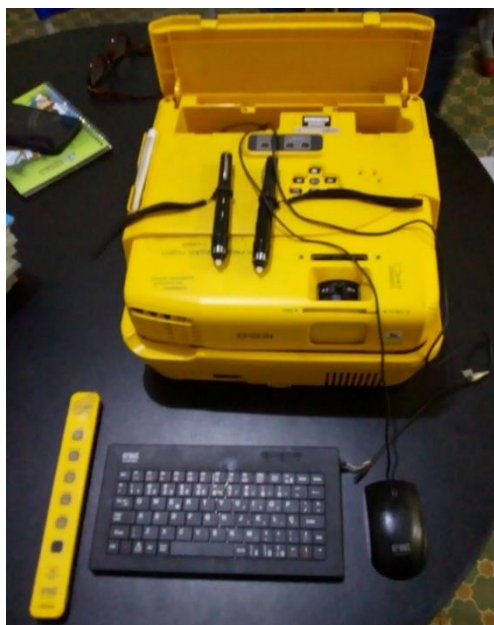
¹ Link: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Elaboração dos planos de aula

As possibilidades observadas e as orientações de uso da Lousa Digital Interativa (LDI) (FIGURA 1), foram encontradas no manual do usuário² e vídeos tutoriais³ no *youtube*. Já as pesquisas de *softwares* foram realizadas no site da Universidade do Colorado e no site de Objetos educacionais do Ministério da Educação (MEC).

Figura 1: Lousa Digital Interativa disponibilizada pelo MEC.



Fonte: elaborado pelo autor.

Foram elaborados 10 planos de aulas com o intuito de contribuir com materiais que podem ser utilizados por professores de química ou ciências, na sua prática pedagógica em que se utiliza da LDI. Nestes, estão propostas de aulas para que professores possam utilizá-los ou se inspirarem para aplicação da LDI em sala de aula. Na Figura 2 é apresentado um modelo de plano de aula.


Dessa forma, Rodrigues e Morales (2015, p. 137) destacam que ocorrerão benefícios mútuos de professores e alunos, “ao integrar a lousa digital à metodologias de ensino,

² Link: http://www.cre6campogrande.sed.ms.gov.br/manual-do-usuario_computador-interativo/

³ Links: <https://www.youtube.com/watch?v=R4JazjYHZIk>; <https://www.youtube.com/watch?v=DsO8meyCZyM> e <https://www.youtube.com/watch?v=QAjoPEWz8q8>

com o acesso, exploração e a apresentação de conteúdos educativos.” E proporciona a elaboração de materiais didáticos que “possam envolver algumas das ferramentas disponíveis neste recurso”.

Figura 2: Modelo de plano de aula.

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICA LICENCIATURA PRÁTICA DE ENSINO EM QUÍMICA - CE0863 PLANEJAMENTO DE AULA 2019.1		Química
	NOME	DATA	
ÁREAS DE ESTUDO			
TEMA			
OBJETIVOS			
CONTEÚDOS			
DEFINIÇÕES			
ALUNOS E CARACTERÍSTICAS			
PERÍODO 1			
ATIVIDADE			
ESTRATÉGIAS			
RECURSOS			
PERÍODO 2			
ATIVIDADE			
ESTRATÉGIAS			
RECURSOS			
AVLIAÇÃO			

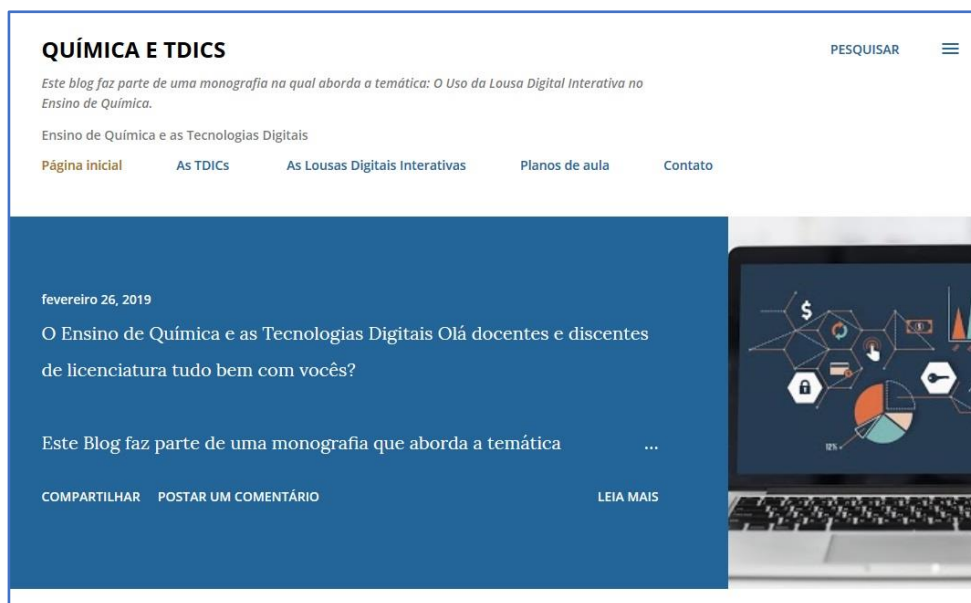
Fonte: elaborado pelo autor.

4.2 Disponibilização dos planos de aulas no *blog* Química e TDICS

Para facilitar o amplo acesso aos planos de aula utilizando as TDICs, foi elaborado um *blog* cujo título é Química e TDICs (quimicaetdics.blogspot.com). No *blog* há todas informações necessárias para a utilização da lousa, contendo tutorial mostrando o passo a passo do uso, justificativa de se utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), bem como os Planos de aula elaborados e o manual da LDI.

A Figura 3 mostra as abas com os conteúdos presentes no *blog*, que são tópicos sobre: As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), A LDI e Planos de aula.

Figura 3: Página inicial do *blog* Química e TDICs.



Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 A importância da temática ambiental para aproximar os estudantes das problemáticas do seu cotidiano

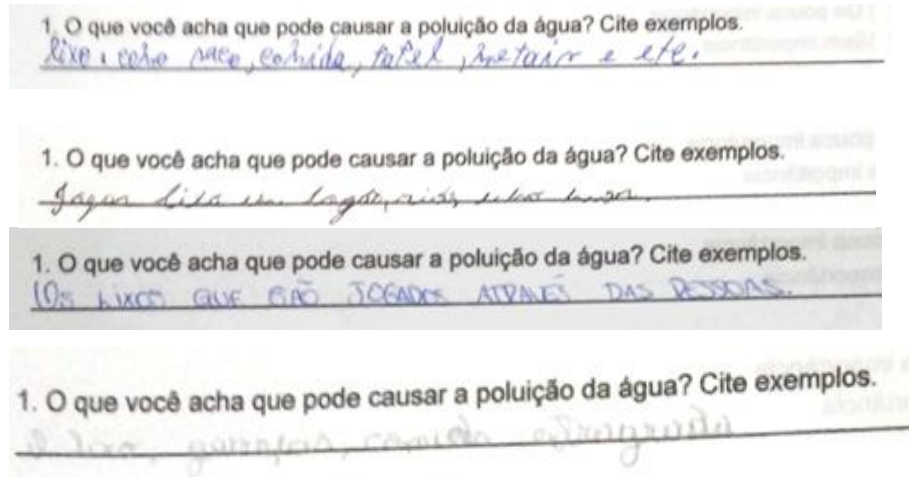
Foi selecionado para aplicação neste trabalho, um plano de aula voltado à Química ambiental devido a importância do tema. Com este tema foi possível discutir e contextualizar conceitos básicos de química como substância, mistura e separação de mistura.

A temática da aula possui uma abordagem envolvendo Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Com o tema gerador: Química ambiental: Poluição e tratamento de água. A partir disso, foram abordadas várias problemáticas sobre a importância da água, os tipos de poluição que impactam diretamente na qualidade da água, e a importância do tratamento de água para o ser humano.

A primeira parte, que discute a importância da água, foi feita por intermédio de *Slides* apresentados na LDI e a aula se deu de forma dialogada, foi discutido as principais causas de poluição da água e a importância da água para o ser humano. Assim, no decorrer das aulas, os alunos mostraram sua visão acerca do tema e estavam relacionadas com as respostas dos questionários de sondagem, nas perguntas número 1 e 2 (APÊNDICE A).

A Figura 4 exemplifica as respostas obtidas para a pergunta 1, em que grande parte dos discentes responderam que as principais causas da poluição da água, são causadas por atitudes como jogar lixo no meio ambiente.

Figura 4. Exemplo das respostas obtidas para as perguntas 1 do anexo A.

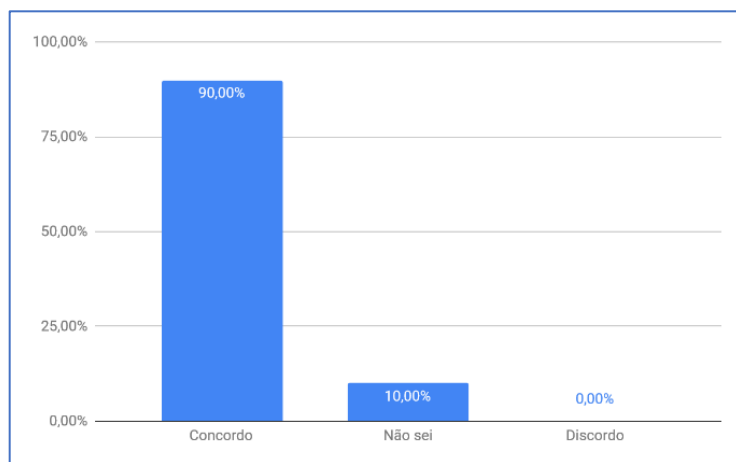


Fonte: elaborado pelo autor.

As respostas evidenciam que os discentes compreendem a relação direta do ser humano com a poluição causada pelos materiais descartados na natureza denominado pelos discentes, como “lixo”.

Na segunda pergunta, cerca de 90% dos alunos concorda que a água poluída pode causar danos aos seres humanos e demais seres vivos, e cerca de 10% responderam que não saber, conforme pode-se observar na Figura 5.

Figura 5: Poluição da água: Prejuízos causados aos seres vivos.



Fonte: elaborado pelo autor.

As discussões proporcionaram a aproximação dos estudantes com as problemáticas da poluição e mau uso da água, o que pode contribuir para sua formação crítico-social e fomentar a discussão acerca de problemas que estudantes vivem no seu cotidiano. Como foi verificado durante a aula, em que alguns estudantes relataram que na rua em que moravam observavam poluição da água, que a partir disso, as pessoas da localidade em que vivem poderiam ter prejuízos à saúde.

Posteriormente, foi realizada uma atividade em grupo (FIGURA 6), totalizando cinco grupos de cinco componentes, que propiciou que os estudantes discutissem e refletissem acerca do tema, com a propósito de elaborar um texto com aproximadamente 10 - 15 linhas.

Figura 6: Discussões realizadas em equipe.



Fonte: elaborada pelo autor.

Ao discutir os assuntos, os alunos conseguiram relacionar as atitudes humanas aos impactos na qualidade da água. Isso fica evidenciado em alguns trechos (transcritos tais como foram escritos pelas equipes) dos textos (APÊNDICE C) que eles produziram.

Equipe 1: *“A água é muito importante para o nosso sustento, precisamos dela para tudo que fazemos, e por isso precisamos cuidar dela, não poluindo-a, ex: Não jogando lixos nos rios, não jogando plásticos nos rios, não gastando muita água, precisamos utiliza-la.”*

Equipe 2: *“O tratamento da água é muito importante porque hoje em dia a água esta muito poluída, por meio dos barcos usarem combustíveis tóxicos. Ao barco entrar na água e ligar o seu motor, seu combustível sai para para o mar e entra em contato com o mar*

Por isso que o tratamento da água existe para tirar o que os barcos soltam, e eliminar todas as substâncias e preservar a água para o ser vivo beber e se manter saudável.”

Equipe 3: *“Sem o tratamento da água nós não podiam tomar banho, não podia fazer nossas necessidades como lavar roupa, lavar a louça, tomar banho sem o tratamento da água.”*

Equipe 4: *“Isso é, a água é essencial para hidratação corporal. Graças a água tratada podemos usar na agricultura por nos fornecer alimentos*

Podemos citar também nas boas dos produtos que graças a água são fabricados. Resumindo... A água é extremamente importante para a sobrevivência dos seres vivos em geral!”

Equipe 5: *“ A água é consumida todas as atividades física que fazemos como: lavar roupas, pratos, cassa, carro, varamda, cachorro. Isso é desperdício de água como a água que é gasta podemos fazer muitas coisas.*

Isso faz mal para todos o planeta. Água parada trasmite doenças. Com a água que

é gasta podemos dar para os necessitado a muitas pessoas precisamdo de agua e toda humanidade joga fora como não fosse nada.”

Apesar das dificuldades referentes a língua portuguesa, verificada pelos erros gramaticais e de concordância, na escrita dos textos foi percebido que os alunos compreenderam a importância do tratamento de água e os impactos que a água não tratada pode causar nas nossas vidas e entenderam que as atitudes humanas podem causar prejuízos ao meio ambiente, resultando em problemas que nos atingem.

Esta compreensão dos alunos, contempla as orientações dos PCNs que diz que:

“Compreender e avaliar a ciência e tecnologia química sob o ponto de vista ético para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito; por exemplo, no debate sobre fontes de energia, julgar implicações de ordem econômica, social, ambiental, ao lado de no debate sobre fontes de energia, julgar implicações de ordem econômica, social, ambiental, ao lado de argumentos científicos para tomar decisões a respeito de atitudes e comportamentos individuais e coletivos.”(BRASIL, 2000b)

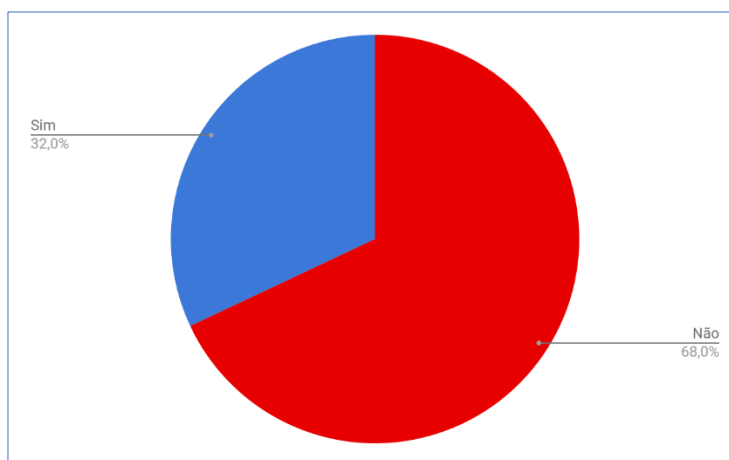
Segundo Ressetti (2008) vários aspectos podem ser abordados a partir de temática ambientais, tais como: Sociais, políticos, econômicos e tecnológicos. Proporcionando assim, o exercício da cidadania. Faria (2015), destaca que temas geradores possibilitam contextualizar o ensino sob vários aspectos sem perder de vista o tema que origina a discussão.

4.4 A discussão acerca das etapas do tratamento de água

Nas duas últimas aulas de aplicação do projeto, foi feita a abordagem do tratamento de água, mostrando as etapas de uma Estação de Tratamento de Água (ETA). Esta etapa Foi muito importante, visto que mais da metade dos alunos não conheciam o processo que ocorre em uma estação de tratamento.

Um dos desafios foi interligar conceitos de química, presentes nas etapas de uma ETA, visto que muitos deles não conseguiram relacionar os conceitos estudados ao processo de tratamento. Vale ressaltar que muitos discentes, cerca de 68%, não conheciam as etapas de uma estação de tratamento., talvez por serem alunos de uma escola de ensino fundamental, que não dispõe de laboratório de ciências, e com poucos recursos para o desenvolvimento de atividades extraescolar, como por exemplo realizar uma visita a uma ETA. Este fato é evidenciado pelas respostas (FIGURA 7) à pergunta 4 do questionário de sondagem.

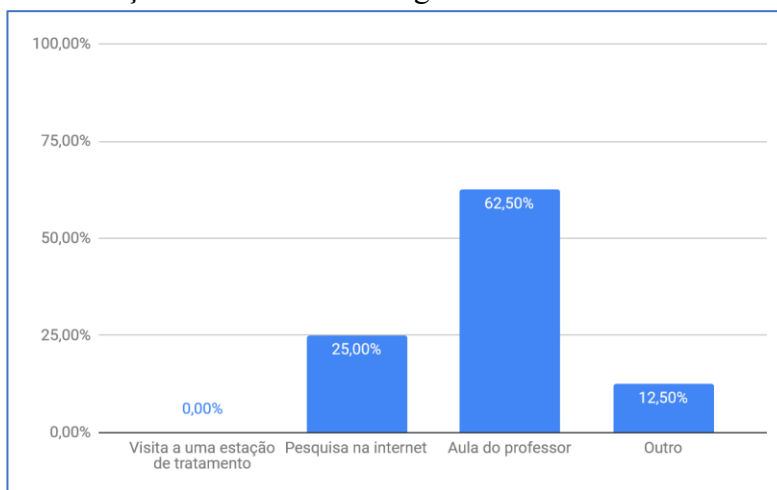
Figura 7: Você sabe como funciona uma estação de tratamento?



Fonte: elaborado pelo autor.

Dos oito (8) alunos que sabiam do processo de tratamento, 25%, 62,5% e 12,5% tinham conhecido por iniciativa própria pesquisando na *internet*, pelos professores ou outro meio de informação, respectivamente. Como podemos observar na Figura 8.

Figura 8: Como conheceram os processos ocorridos em uma estação de tratamento de água?



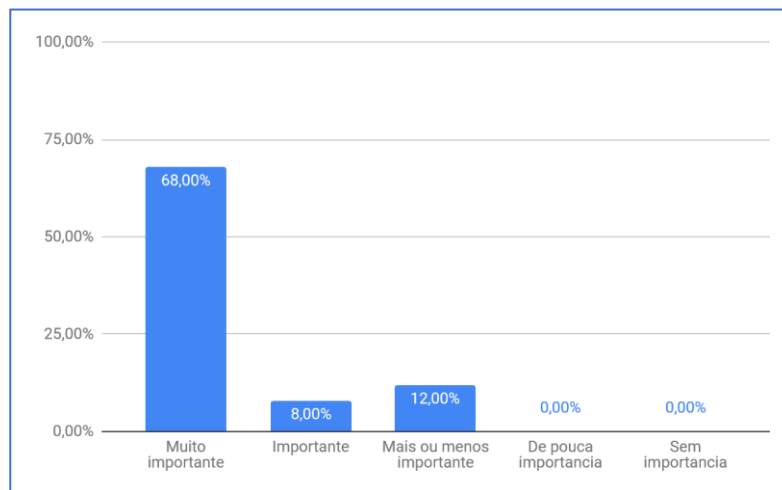
Fonte: elaborado pelo autor.

Ao discutir sobre a importância do tratamento de água, foi evidenciado, por meio dos questionários e da atividade em grupo, que os estudantes tinham consciência sobre esta necessidade.

Na pergunta 3 do questionário de sondagem sobre a importância do tratamento de água, cerca de 68% e 8%, acharam Muito importante e Importante, respectivamente e 12%

acharam Mais ou menos importante. Como pode-se observar na Figura 9.

Figura 9: Importância do tratamento de água.



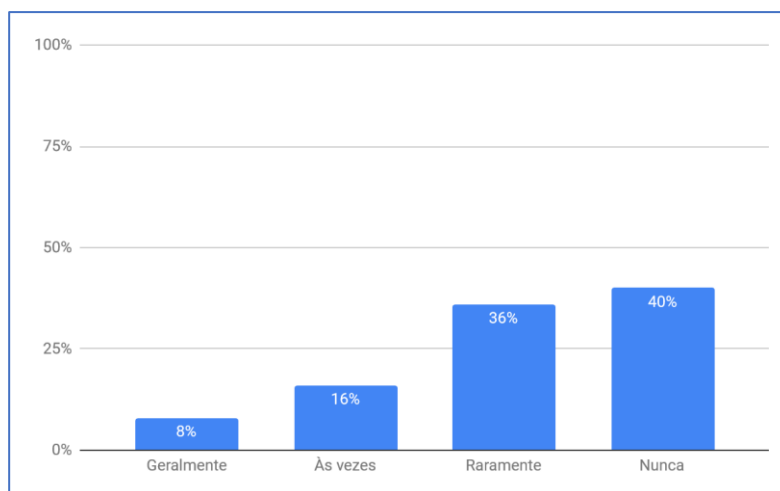
Fonte: elaborado pelo autor.

Este resultado pode ser compreendido, visto que este tema faz parte do cotidiano dos discentes, tornando-se um tema que pode ser utilizado para contextualizar os conteúdos de química.

4.5 O uso da LDI em sala de aula: a importância de uso na perspectiva dos alunos

Baseando-se nas respostas para a pergunta 7 do questionário de sondagem, foi evidenciado que os professores de ciências e demais disciplinas, não fazem uso da LDI em suas aulas pois, 16%, 36% e 40% dos estudantes responderam que: Às vezes, Raramente e Nunca, respectivamente, a lousa digital era utilizada em sala de aula. É o que podemos verificar na Figura 10.

Figura 10: Frequência de uso da LDI em sala de aula

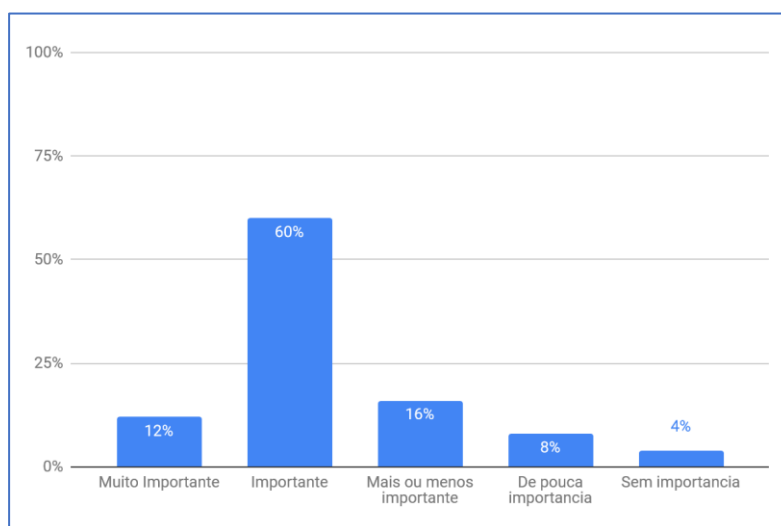


Fonte: elaborado pelo autor.

Este fato pode ser explicado tendo em vista que ainda há um receio e insegurança, por parte de alguns professores, quanto ao uso destas tecnologias devido à ausência de formação continuada voltadas às novas tecnologias. Problemas como a falta de estrutura adequada para o uso da LDI, poucos recursos para manutenção destas nas instituições de ensino e a falta de internet banda larga que podem ser consideradas barreiras que impactam diretamente na prática pedagógica que utiliza as tecnologias digitais em sala de aula (ESTEVEVES, 2014).

Apesar dos alunos responderem que grande parte dos professores raramente faziam o uso da LDI, eles responderam (FIGURA 11) que, cerca de 60% e 12%, é Importante e Muito importante, respectivamente, o professor utiliza-la em sala e 16%, 8% e 4% responderam que é Mais ou menos importante, De pouca importância e Sem importância, respectivamente.

Figura 11: A importância do uso da LDI pelos professores



Fonte: elaborado pelo autor.

A importância destacada pelos discentes, deve-se à capacidade de ilustração de conceitos que é possibilitada pelas tecnologias digitais. Mesmo os professores não utilizando frequentemente em suas aulas, os alunos acham seu uso suma importância, baseando-se nas poucas experiências que tiveram com o uso da LDI, em que estas foram utilizadas somente na sua função de projeção de imagens ou como *Datashow* em sala de aula.

4.6 A contribuição da LDI no ensino de substância, mistura e separação de mistura

Antes de realizar abordagem dos conteúdos por intermédios da LDI. Obteve-se o seguinte resultado para a pergunta 5 do questionário de sondagem: “como você acha que os conteúdos estudados na disciplina de Ciências/Química estão relacionados com a temática poluição da água? Explique com suas palavras.”

Como se esperava, grande parte das respostas dos discentes, não foram embasadas com os conteúdos nem conceitos estudados em Ciências/Química. A pequena parcela dos discentes responderam Sim, mas não conseguiram fazer relações com os assuntos das disciplinas.

Após utilizar a LDI, com o simulador da Estação de tratamento de água (FIGURA 12), foi observado que os alunos começaram a participar e interagir mais com os conteúdos que estavam sendo discutidos, referentes as etapas de tratamento de água.

Figura 12: Professor utilizando o simulador na LDI



Fonte: elaborada pelo autor.

Baseando-se nos questionamentos dos estudantes, e na surpresa demonstrada ao observarem a possibilidade de interação com o que estava sendo apresentado, como *slides* e simulador, pode-se afirmar que, as tecnologias digitais contribuíram para que eles interagissem

com o professor e com os conteúdos.

Na última atividade feita pelas equipes, interagindo diretamente com a LDI (FIGURA 13), eles conseguiram compreender e relacionar os conceitos de substância, mistura e separação de mistura. Isso foi evidenciado na atividade realizada por eles na LDI, na qual eles foram desafiados em equipe a relacionar os conceitos aprendidos as etapas do tratamento de água.

Figura 13: Equipes interagindo com a LDI



Fonte: elaborada pelo autor.

No início mostraram se inseguros para escrever suas respostas na LDI, mas após verem seus colegas interagindo, ficaram motivados a participar e fazer as atividades que foram propostas. Na dinâmica utilizada, as equipes deveriam visualizar um trecho, destacado pelo professor das etapas que foram ilustradas com o simulador. A partir disso, as equipes discutiram sobre as imagens e logo após, apresentaram para a turma o que foi observado, relacionando os conceitos estudados e posteriormente interagiram com a LDI.

Contudo, nem todas as equipes conseguiram realizar as conexões, isso deve-se ao fato de que alguns alunos da equipe estavam dispersos e não contribuiu para o andamento da atividade de sua equipe.

4.7 Realização da entrevista

A entrevista realizada com sete alunos ocorreu após aula sobre os conceitos de substância, mistura e separação de mistura. Optou-se por esta forma de obtenção de informações com o intuito de saber a resposta dos discentes para as mesmas perguntas

previamente definida. Por intermédio da entrevista foi obtida a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos, e suas opiniões sobre os recursos utilizados pelo professor.

Para a análise da entrevista, os sete discentes participantes foram chamados de D1, D2, D3, D4, D5, D6 e D7, para fins didáticos e para preservação de suas identidades.

A pergunta 1 da entrevista foi: “O que te chamou atenção no estudo de temáticas que abordam a poluição e tratamento da água?”

O aluno D1 respondeu que: “Os cuidados que se tem no processo de tratamento de água”. O aluno D2 respondeu: “O tratamento de água é importante para todos nós, e foi compreendido implicitamente, que poderia ocorrer vários males as pessoas se a água que consumimos não fosse tratada”. O aluno D3 respondeu de forma direta que “foi o modo como a água é tratada lhe chamou mais atenção.” O aluno D4 destaca o processo de filtração presente no tratamento, afirmando que “nesse processo ocorre a retirada de sujeiras e bactéria (ocorrendo um pequeno equívoco quanto a retirada de bactéria da água, que se dá quando é adicionado o cloro)”. O aluno D5 também destaca o processo de tratamento de água e o “processo químico”. O aluno D6, diferente dos demais, cita que “os tipos de poluição que foi discutido lhe chamou mais atenção, como a poluição por esgotos”, se referindo assim a poluição biológica. O aluno D7 salienta que “os grandes filtros presentes na ETA lhe chamaram atenção devido ao seu tamanho”.

As respostas dos discentes mostram que ao utilizar o simulador para ilustrar as etapas do tratamento de água, houve muitas citações em referência as etapas presentes no processo. Isso evidencia que a utilização das tecnologias digitais pode contribuir com a aprendizagem significativa, o que pode explicar o fato dos discentes, destacar partes relacionadas ao simulador.

As respostas dos discentes para a pergunta 2: “Você acha que a lousa digital interativa proporcionou um melhor entendimento das etapas envolvidas no processo de tratamento de água? Como? De que forma?” O aluno D1 respondeu que: “De todas as maneiras, as coisas se mexendo como setas, muda a realidade de sala de aula. Deixando as coisas mais interessantes de se ver e prestar atenção”. O aluno D2 diz que “no processo de tratamento de água e que seja bem filtrada pelos equipamentos que mais vem a ter muito cuidado pela poluição”. O aluno D3 também destaca “a forma de tratamento.” O aluno D4 responde que “foi mais fácil para o professor mostrar imagem para nós entendermos, valeu a pena”. O aluno D5 destaca que “todos interagem, ajuda por causa que entendemos melhor.” O aluno D6 respondeu que “nós podemos ver como acontece.” O aluno D7 respondeu “porque é um jeito muito mais fácil e muito mais explicativo e melhor de achar mais fácil”.

As respostas são voltadas as possibilidades de interação e ilustração, mostrando que eles apreciam esta possibilidade de uso da LDI. E segundo Sholl-franco e Aranha (2015, p. 48),

A criação de ambientes de ensino tecnologicamente enriquecidos pode valorizar e expandir as possibilidades de apreensão do conteúdo, aproveitar e estimular o uso de diferentes tipos de inteligência, bem como reforçar o processo de armazenamento da informação (memória) ao ativar diferentes áreas cerebrais. Assim, o conteúdo lido, ouvido e visto tende a estabelecer uma rede de relações mais rica, facilitando o registro mental dos conteúdos e a criação de variados arranjos para resgate da informação.

Na pergunta 3: “O que você achou do estudo das etapas de uma estação de tratamento de água utilizando a lousa digital interativa?”

O aluno D1 afirma que “se fosse um estudo com simples imagens, iria ser menos interessante, fora que tudo fica um pouco mais interessante gerando tem um toque de tecnologia, pouco mais realista.” Isso evidencia que este discente gostou bastante do uso, e que na sua perspectiva, imagens estáticas são menos interessantes do que a dinamicidade de um simulador.

Já os alunos D2, D3, D4, D5, D6 e D7 de forma geral responderam que a utilização nos estudos das etapas de uma ETA com o auxílio da LDI, foi muito interessante, de forma que melhorou a sua compreensão, pois ocorreu uma abordagem visual, possibilitando a visualização de mais detalhes do processo.

Na pergunta 4: “Você acha que os conteúdos de separação de misturas estudados na aula estão relacionados com as etapas de tratamento de água? Como?”.

Os discentes que conseguiram relacionar o conteúdo de separação de mistura foram: O aluno D1: “porque em um tratamento de água pode-se encontrar várias misturas que encontramos no estudo”. D2: “sim, estão relacionados ao tratamento também tendo separação de sólido e também do líquido”; D6: “porque no tratamento de água acontece muitas filtrações”. Estes conseguiram fazer relações por meio de palavras chave que interligam os conteúdos de separação de mistura com as etapas de uma ETA.

Já os alunos D3, D4, D5 e D7 responderam “sim”, mas não conseguiram relacionar os conteúdos e métodos envolvidos.

Na pergunta 5: “Você gostaria ter mais aulas que fosse utilizada a lousa digital interativa como ferramenta para ensinar os conteúdos das disciplinas? Que conteúdo de Química você gostaria que fosse ensinado utilizando a lousa digital interativa?”

Perguntas respostas obtidas evidenciaram que todos os entrevistados, tiveram uma experiência positiva com a LDI. As respostas foram as seguintes: O aluno D1 disse que “pra mim, todas as salas teriam uma lousa digital, para que as professores, pudessem ensinar todas

as matérias de uma forma mais interativa, deixando tudo mais interessante na sala de aula, isso geraria mais interesse da parte dos alunos.” O aluno D2 gostaria que fossem abordados “mais os tratamentos e os cuidados sobre a água que nós mesmos utilizamos.” O aluno D3 responde, “sim, como mistura e reações.” Os alunos D4 e D5 também disseram que “sim” e gostariam de estudar os conteúdos de substância e mistura. O aluno D6 afirma, “sim, eletrosfera e sobre tabela periódica.” O aluno D7 também responde “sim, porque eu gostei muitos. Várias coisas.”

As respostas mostram que a experiência que tiveram foi significativa, e o quanto eles gostariam que a LDI fosse utilizada para abordar outros conteúdos, por professores de outras matérias.

Para a pergunta 6: “Como a lousa digital interativa influenciou o seu aprendizado?” O aluno D1 respondeu que “a lousa digital interativa deixa tudo mais interessante cada parte foi fundamental para deixar tudo mais legal na sala de aula, no fim é mais divertido de prestar atenção, de certa forma.” O aluno D2 diz que “ela (a lousa) me ensinou muito sobre o conteúdo me ajudou sobre o tratamento.” O aluno D3 também diz “de como aprender sobre o tratamento da água.” O aluno D4 respondeu “eu entendi mais foi mostrado na lousa.” O D5 respondeu que “Ajuda a compreender melhor do que ficar escrevendo na lousa.” Para o aluno D6 “podemos interagir e é muito divertido” E, para o aluno D7 a lousa interativa digital influenciou no seu aprendizado “porque tem os desenhos bem direitinho e todas as coisas são bem explicadas.”

Isso demonstrou que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino se dá efetivamente, e que contribui com a Aprendizagem Significativa. Segundo Nakashima e Amaral (2007, p.02) o grande benefício em utilizar a lousa digital é “sobretudo na interatividade ocorrida por meio das práticas pedagógicas e dos processos comunicativos que professores e alunos estabelecem usando essa ferramenta.”

5 CONCLUSÃO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se mostram como uma das peças chave para tornar o ensino de Química atraente e estão de acordo com as demandas da sociedade contemporânea, na era da informação. Todavia, apesar de todas as possibilidades que foram propostas e observadas nos resultados obtidos, as TDICs não resolverão todos os problemas da educação, mas poderão contribuir como uma ferramenta para o ensino de Ciências/Química.

Há um longo caminho a ser percorrido rumo inclusão efetiva das tecnologias digitais, dentro de sala de aula. Este, passa pela formação continuada dos professores, voltada para uso das tecnologias digitais, pelos investimentos nas escolas, de forma que possibilite uma estruturação adequada e pela valorização dos profissionais da educação. Esses problemas destacados são os principais desmotivadores para o uso das tecnologias digitais.

Os resultados obtidos neste trabalho, corrobora com o que já vem sendo mostrado por vários autores, em que os materiais didáticos voltados ao uso das tecnologias digitais, nas abordagens dentro de salas de aula, fazem-se necessário para incentivar e contribuir para a melhora do processo ensino/aprendizagem. Sob essa óptica, o *blog* (Química e TDICs) foi criado e os planos de aula que poderão incentivar o uso da LDI, foram elaborados e disponibilizados.

A Lousa Digital Interativa mostrou-se como um recurso que possibilita uma dinamicidade dentro de sala de aula, contribuindo para melhor contextualização dos conteúdos e possibilitando ainda uma Aprendizagem Significativa.

Por fim, como perspectiva para a continuidade do trabalho, o *blog* que foi criado poderá ser atualizado com temas voltados as TDICs e trabalhos correlatos que possam contribuir com o ensino de Ciências e Química.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Rompimento da barragem é a maior catástrofe ambiental do Brasil, diz ministra | Agência Brasil**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-11/rompimento-da-barragem-e-maior-catastrofe-ambiental-do-brasil-diz-ministra>>. Acesso em: 29 abr. 2019a.
- AGÊNCIA BRASIL. **Brumadinho: número de mortes confirmadas sobe para 224 | Agência Brasil**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-04/brumadinho-numero-de-mortes-confirmadas-sobe-para-224>>. Acesso em: 29 abr. 2019b.
- ALMEIDA, M. E. B. DE; SILVA, M. DA G. M. DA. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaços e Tempos de Web Currículo. **Revista e-Curriculum**, v. 7, n. 1, p. 1–19, abr. 2011.
- ALVES, N. DE A.; RODRIGUES, C. F. As Tecnologias da Informação e da Comunicação na Escola: causas de uma subutilização. **Revista da Associação Portuguesa de Sociologia**, n. 7, p. 121–139, 2014.
- ARAÚJO, D. X. DE; SILVA, R. R. DA; TUNES, E. O Conceito de Substância em Química Aprendido por Alunos do Ensino Médio. **Revista Química Nova**, v. 18, n. 1, p. 80–90, 1995.
- BANDEIRA, D. Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração. **Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet**. Curitiba, IESDE, p. 13-33, 2009.
- BARROS, C. E. D. C. **O uso Instrucionista e Construcionista das Tecnologias Digitais na Contextualização dos Conceitos Químicos de Substâncias Puras e Misturas no Ensino Médio**. 2016. 67 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências**. 6. ed. São Paulo, 2017.
- BENATTO, C. S. G. **Um estudo sobre o uso de novas tecnologias na educação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. ensino médio. **Ministério da Educação**, 2000.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais; MÉDIO, Ensino. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, p. 32, 2002.
- BRASIL. **SEED - Banco Internacional de Objetos Educacionais - Ministério da Educação**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed-banco-internacional-de-objetos-educacionais>>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- BRASIL. **Portal de Compras**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interativo-projetor>>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- BRASIL. **Tutorial Lousa Digital - MEC - FNDE**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=R4JazjYHZIk&t=66s>>. Acesso em: 26 fev. 2019.

BRASIL, C. G. DA I. NO. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: tic educação 2017. **São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil**, 2018.

CARVALHO, S. F. DE; SCHERER, S. A Lousa Digital Interativa: Algumas Possibilidades Para Aulas De Matemática. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, 2013.

DE OLIVEIRA, E. D. S. G. et al. Possibilidades de Inovação em Educação a Distância: Blogs Educativos como Recurso Didático. **EAD em FOCO**, v. 5, n. 1, 2015.

DO EVENTO, C.; DE PAULA, A. A.; PEREIRA, A. S. Construção de um Blog Utilizando um Sistema Gerenciador de Conteúdo para Auxiliar O Professor. **Revista do Seminário de Educação de Cruz Alta-RS**, v. 06, n. 01, p. 351–358, 2019.

ESTEVES, R. F. **Barreiras para a Implantação da Lousa Digital Interativa: Um estudo de caso**. 2014. 98 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), 2014.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. 2012.

FARIA, D. DA S. **Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2015.

FERNANDES, C. A. S. **Uso do Blog como ferramenta de aprendizagem**. 2011. 41 f. Monografia (Pós-Graduação Lato Sensu em Mídias Integradas na Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

FONSECA, M. R. M. DA. **Química (ensino médio)**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.

FREDERICO, F. T.; GIANOTTO, D. E. P. A Contribuição da Lousa Digital e da Simulação no ensino De Ciências: Uma Abordagem Qualitativa. **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 01, p. 71–95, 2016.

GOMES, J. L. P. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino - A Lousa Digital Interativa (LDI) e seu potencial em atividades educacionais**. 2016. 47 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2016.

IUPAC. **Compendium of chemical terminology (gold book)**. Version 2.3.3, 2014-02-24. Disponível em <https://goldbook.iupac.org/html/C/C01039.html>, acessado em Maio 2019.

LACERDA, C. DE C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO-JR, C. DE A. C. Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 75–82, 2012.

LIMA, L. DE; LOUREIRO, R. C. Docência interdisciplinar nas licenciaturas por meio da

integração às tecnologias digitais: o caso da tecnodocência. **Revista Tecnologia Sociedade**, v. 13, n. 27, p. 122–138, 2017.

LIMA, R. L. A. **A Contribuição do Uso de Simuladores para o Ensino dos Conceitos Relacionados à Concentração de Soluções no Contexto da Aprendizagem Significativa**. 2018. 65 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2018.

LIMA, L.; LOUREIRO, R. C. Tecnodocência: integração entre Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Docência na Formação do Professor. **Fortaleza: Editores Independentes**, 2018.

MENDES, A. P.; SANTANA, G. P.; JÚNIOR, E. S. F. P. O uso do software PhEt como ferramenta para o ensino de balanceamento de reação química. **Revista Areté**, v. 8, n. 16, p. 52–60, 2015.

MENDONÇA, M. et al. A água da fonte natural: sequência de atividades envolvendo os conceitos de substância e mistura. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 2, p. 108–118, 2014.

NAKASHIMA, R. R. H.; AMARAL, S. F. DO. **Práticas pedagógicas mediatizadas pela lousa digital**. 2007.

OLIVEIRA, S. F. et al. Softwares de Simulação no Ensino de Atomística: Experiências Computacionais para Evidenciar Micromundos. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 147–151, 2013.

PARREIRA, S. A. N. **Perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) no ensino das ciências**. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2012.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 39–42, 2002.

PHET. **Interactive Simulations**. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/pt/>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. Desenvolvendo Habilidades Visuoespaciais: Uso de Software de Construção de Modelos Moleculares no Ensino de Isomeria Geométrica em Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 1, p. 65–78, 2009.

RESSETTI, R. R. **O Ensino de Química através de Temas Geradores Ambientais**. 2008.

RIBEIRO, E. M. F.; MAIA, J. DE O.; WARTHA, E. J. As Questões Ambientais e a Química dos Sabões e Detergentes. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 169–175, 2010.

RODRIGUES, S. C.; MORALES, L. DOS S. A lousa digital na ação docente. **Prisma. com**, n. 28, p. 133-144, 2015.

SANTAELLA, L. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. **Revista FAMECOS**, n. 22, p. 23–32, 2003.

SANTOS, D. O.; WARTHA, E. J.; FILHO, J. C. D. S. Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química**, p. 11, 2010.

SILVA, A. M. DA. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, v. 731, p. 7–12, 2011.

SHOLL-FRANCO, Alfred; ARANHA, Glaucio. Tecnologia para aprender. **Revista Neuroeducação**, v. 5, 2015.

TAKAHASHI, R. T.; FERNANDES, M. DE F. P. Plano de Aula: conceito e metodologia. **Acta Paul**, v. 17, n. 1, p. 114–118, 2004.

TEODORO, M. **Lousa Digital e o Ensino e Aprendizagem de Ciências**. 2014. 27 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – , Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO - Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141–166, 2014.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M. S.; RODRIGUES, D. C. G. A. O Uso De Tecnologias No Ensino De Química: a Experiência Do Laboratório Virtual Química Fácil. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 8, 2011.

WARTHA, E. J. et al. Uma Proposta Didática Para a Elaboração do Pensamento Químico Sobre Elemento Químico, Átomos, Moléculas e Substância. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 1, p. 7–20, 2010.

XAVIER, A. R.; FIALHO, L. M. F.; LIMA, V. F. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educação**, v. xx, n. xx, p. 1–20, 2017.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2001.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM PRÉVIA

O objetivo deste questionário é saber os conhecimentos prévios dos alunos do nono ano sobre o tema de poluição da água e seus processos de tratamento.

Nome: _____ Série: _____ Data: ___/___/___

Sexo: () Masculino () Feminino

Poluição e tratamento de água

1. O que você acha que pode causar a poluição da água? Cite exemplos.

2. Você acha que a poluição da água pode provocar prejuízos aos seres humanos e aos seres vivos em geral?

() Concordo () Não sei () Discordo

3. Qual é a importância do tratamento de água para o consumo humano?

a. () Muito importante

b. () Importante

c. () Mais ou menos importante

d. () De pouca importância

e. () Sem importância

4. Você conhece as etapas de uma estação de tratamento de água? Sim como você conheceu?

() Não

() Sim,

a. () Visita a uma estação de tratamento de água.

b. () Pesquisa na internet

d. () Aula do professor

e. () Outro. _____

5. como você acha que os conteúdos estudados na disciplina de Ciências/Química estão relacionados com a temática poluição da água? Explique com suas palavras.

6. Com que frequência os professores utilizam a lousa digital interativa como ferramenta para ensinar os conteúdos das disciplinas?

- Geralmente
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

7. Você acha importante que o professor utilize a lousa digital interativa para ensinar os conteúdos das disciplinas?

- a. Muito importante
- b. Importante
- c. Mais ou menos importante
- d. De pouca importância
- e. Sem importância

APÊNDICE B – ENTREVISTA APÓS APLICAÇÃO DO PROJETO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

ENTREVISTA ESTRUTURADA APÓS APLICAÇÃO DO PROJETO

O objetivo desta entrevista é verificar as contribuições que obteve-se a partir da utilização da Lousa Digital Interativa como ferramenta para o ensino de Química ambiental.

Série: _____ Data: ___/___/___

1. O que te chamou atenção no estudo de temáticas que abordam a poluição e tratamento da água?
2. Você acha que a lousa digital interativa proporcionou um melhor entendimento das etapas envolvidas no processo de tratamento de água? Como? De que forma?
3. O que você achou do estudo das etapas de uma estação de tratamento de água utilizando a lousa digital interativa?
4. Você acha que os conteúdos de separação de misturas estudados na aula estão relacionados com as etapas de tratamento de água? Como?
5. Você gostaria ter mais aulas que fosse utilizada a lousa digital interativa como ferramenta para ensinar os conteúdos das disciplinas? Que conteúdo você gostaria que ensinado utilizando a lousa digital interativa?
6. Como a lousa digital interativa influenciou o seu aprendizado?

APÊNDICE C – TEXTOS PRODUZIDOS PELAS EQUIPES SOB O TEMA: A IMPORTANCIA DO TRATAMENTO DE ÁGUA

TEXTO EQUIPE 1:

A água é muito importante para o nosso sustento, precisamos dela para tudo que fazemos, e por isso precisamos cuidar dela, não poluindo-a, ex: Não jogando lixos nos rios, não jogando plásticos nos rios, não gastando muita água, precisamos utilizá-la.

A maior parte da água do mundo está poluída, por isso o tratamento é muito importante para não consumirmos água poluída pois pode trazer muitas doenças, grande parte da população já está ~~se~~ adoecendo por conta da poluição precisamos preservar a água doce, pois é a mais comum que podemos consumir.

Precisamos incentivar as pessoas a não poluir e nem gastar água a toa porque sem água não sobrevivemos e se cada um fizer um pouco tudo vai dar certo.

Lembre-se Não Gaste água a toa.

TEXTO EQUIPE 2:

O tratamento da água é muito importante, porque hoje em dia a água está muito poluída, por meio dos barcos usarem combustíveis fósseis. Ao barco entrar na água e ligar o seu motor, seu combustível sai para para o mar e entra em contato com o mar.

Por isso que o tratamento da água existe para tirar o que os barcos soltam, e eliminar todas as substâncias e preservar a água para o ser vivo beber e se manter saudável.

TEXTO EQUIPE 3:

- SEM O TRATAMENTO DA ÁGUA NÓS NÃO PODÍAMOS TOMAR BANHO
- NÃO PODÍAMOS FAZER NENHOS SERVIÇOS COMO LAVAR ROUPAS,
- LAVAR A LOUÇA, TOMAR BANHO SEM O TRATAMENTO DA ÁGUA
- A ÁGUA É TUDO HOJE EM DIA POR QUE O TRATAMENTO FAZ A ÁGUA
- FICAR LIMPA A ÁGUA NÃO VEM LÍQUIDA VEM DO ESGOTO VEM
- DA ÁGUA DO OCEANO A ÁGUA TAMBÉM VEM NOS OCEANOS
- O ENVENENAMENTO SEM ENVENENAMENTO NÃO PODÍAMOS ENVIAR MURICIA
- NÓS NÃO PODÍAMOS DEBEER ÁGUA TEM GENTE QUE NÃO
- TEM CONSCIENTIA DO ÁGUA FICA DESPERDIÇANDO POR AÍ
- LAVANDO O CARRO A ÁGUA É EM TUDO HOJE EM DIA
- SEM A ÁGUA NÓS NÃO PODÍAMOS ~~TRABALHAR~~ TRABALHAR AS GRUAS E
- OS ANIMAIS NÓS NÃO TÍNHA DENTRO DE UMA MURICIA
- SEM A ÁGUA NÃO TÍNHA NENHUMAS TÍNHA MURICIA
- NÓS COZINHA HOJE QUE BEBER ÁGUA DENTRO

TEXTO EQUIPE 4

- O tratamento de água é importante para o consumo pessoal dos seres humanos, em relação com a higiene pessoal de cada indivíduo.
- Isso é, a água é essencial para a manutenção corporal.
- Graças a água tratada podemos usar na agricultura para nós fornecer alimentos.
- Podemos citar também nas boas dos produtos que graças a água são fabricados. Resumindo...
- A água é extremamente importante para a sobrevivência dos seres vivos em geral!



TEXTO EQUIPE 5

A água tratada faz parte para toda humanidade e importante para todos nós e para as plantas e importante para os animais e também sistema de lazer e para higiene do nosso corpo e do organismo a água também o meio de vida.

A água é consumida todas as atividades físicas que fazemos como: lavar roupas, pratos, Cozinha, Carro, banheiro, cachorro. Isso é o desperdício de água. Com a água que é gasta podemos fazer muitas coisas.

Isso mal faz mal para todo o Planeta. água parada ~~também~~ transmite doenças. Com a água que é gasta podemos dar para as necessidades de muitas ~~de~~ Pessoas precisando de água e toda humanidade joga fora como não fosse nada.

ANEXO A – PLANO DE AULA UTILIZADO NA DISCIPLINA: TECNODOCÊNCIA

 UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL TECNODOCÊNCIA PLANEJAMENTO DE AULA 2016.1	
NOME		DATA
ÁREAS DE ESTUDO		
TEMA		
OBJETIVOS		
CONTEÚDOS		
DEFINIÇÕES		
ALUNOS E CARACTERÍSTICAS		
PERÍODO 1		
ATIVIDADE		
ESTRATÉGIAS		
RECURSOS		
AVALIAÇÃO		
PERÍODO 2		
ATIVIDADE		
ESTRATÉGIAS		
RECURSOS		
AVALIAÇÃO		