

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE ARTES E LETRAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
DA COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO

Darléia Alessandra Posser Barboza

**SALA DE AULA INVERTIDA E USO DAS TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO ALTERNATIVA
PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Constantina, RS
2017

Darléia Alessandra Posser Barboza

**SALA DE AULA INVERTIDA E USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação.**

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Cândida Martins Pinto

Constantina, RS
2017

Darléia Alessandra Posser Barboza

**SALA DE AULA INVERTIDA E USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação**.

Aprovado em 23 de Junho de 2017:

Cândida Martins Pinto, Dr.^a (UFSM)
(Presidente/orientadora)

Anidene de Siqueira Cecchin, Me. (UFSM)

Franciele Knebel Centenaro Rocha, Me. (UFSM)

SALA DE AULA INVERTIDA E USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

FLIPPED CLASSROOM AND USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS AN ALTERNATIVE FOR CHEMISTRY TEACHING

Darléia Alessandra Posser Barboza¹, Cândida Martins Pinto²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições que a sala de aula invertida (SAI) mediada por tecnologias da informação e comunicação (TICs) pode trazer para potencializar o ensino e a aprendizagem de química, tornando os estudantes mais autônomos na construção do conhecimento científico. Este artigo enquadra-se no estudo de caso qualitativo realizado em uma escola pública no município de Cerro Grande, no estado do Rio Grande do Sul, com 10 estudantes com faixa etária entre 16 e 18 anos de idade e a professora-pesquisadora. A análise de dados foi conduzida mediante questionário avaliativo da metodologia de ensino e o uso do *WhatsApp* no ensino de química. Nessa abordagem, os estudantes deveriam estudar previamente o material em casa, usando vídeos e textos, antes de ser trabalhado em sala de aula. A análise dos dados permitiu concluir que as percepções dos estudantes quanto à metodologia empregada foram positivas. Eles destacaram que o uso das TICs propiciou maior interação entre os estudantes em sala de aula e facilitou a aprendizagem. A professora-pesquisadora percebeu a formação de grupos de colaboração.

Palavras-chave: Sala de aula invertida; Tecnologia; Ensino; Aprendizagem; Química.

ABSTRACT

The present article aims to analyze the contributions that the flipped classroom (SAI) mediated by information and communication technologies (TICs) can bring to enhance the teaching and learning of chemistry, making students more autonomous in the construction of scientific knowledge. This article is part of the qualitative case study carried out in a public school in the municipality of Cerro Grande, in the state of Rio Grande do Sul, with 10 students aged between 16 and 18 years old and the teacher-researcher. The data analysis was conducted through an evaluation questionnaire of the teaching methodology and the use of *WhatsApp* in the teaching of chemistry. In this approach, students should pre-study the material at home, using video and text, before being worked in the classroom. The analysis of the data allowed to conclude that the students' perceptions regarding the methodology used were positive. They pointed out that the use of TICs provided greater interaction among students in the classroom and facilitated learning. The teacher-researcher noticed the formation of collaboration groups.

Keywords: Flipped classroom; Technology; Teaching; Learning; Chemistry.

¹ Graduada em Química Licenciatura Plena; Estudante do curso de Especialização em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação (UFSM).

² Doutora em Letras; Professora Orientadora (UFSM).

1 INTRODUÇÃO

A área de Ciências da Natureza tem as disciplinas consideradas, pelos estudantes, as mais difíceis de aprender, pois há a necessidade de memorizar fórmulas, propriedades e equações químicas, detendo-se em explanações conceituais que tornam a aula de Química cansativa e monótona (SILVA, 2011). Aliado a isso existe a falta de interesse em estudar, resultando em ensino e aprendizagem que se caracterizam por mera transmissão e recepção de conteúdos (SILVA, 2011).

Por outro lado, o estudante está conectado e recebendo informações constantemente. A escola pode aproveitar as tecnologias em prol da educação, buscando minimizar os problemas de aprendizagem usando as tecnologias em sala de aula, de modo a aliar a teoria à prática, e os serviços que o meio digital nos oferece, inserindo e motivando os estudantes a aprender de maneira autônoma.

O presente artigo, denominado “Sala de aula invertida e uso das tecnologias da informação e comunicação como alternativa para o ensino de química”, foi elaborado a partir da questão de pesquisa “Como o ensino e a aprendizagem de química poderão ser potencializados através da metodologia ativa usando o modelo de sala de aula invertida e as tecnologias de informação e comunicação?” com o intuito de observar e relatar a prática pedagógica no ensino dessa disciplina utilizando as ferramentas que a tecnologia oferece.

A principal motivação para a investigação e aplicação dessa temática deve-se às atividades pedagógicas no ensino de química e à mudança de paradigmas na educação atual relacionada ao uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (doravante TICs) para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem, bem como para vencer as dificuldades de aprendizagem que os estudantes têm em determinados conteúdos dessa disciplina.

Em meio às possibilidades que a tecnologia apresenta, as indagações sobre como melhorar a qualidade do ensino de química usando as ferramentas tecnológicas foram intensificadas. Sendo assim, existe a necessidade de estudos que abordem alternativas e metodologias que contribuam de forma significativa para que os estudantes não só aprendam conteúdos, mas os transformem em conhecimento e apliquem em seu cotidiano, com visão crítica e científica. Nesse contexto, esse artigo relata um estudo específico que busca alternativas e métodos educacionais capazes de tornar a educação científica emancipatória, através das informações e tecnologias disponíveis, provocando o estudante a ser autônomo na construção do seu saber.

Considerando tais inquietudes, este artigo contextualiza a tecnologia como forma de

incentivar e motivar a aprendizagem de química, mostrando a complexidade e finalidade dessa ciência no âmbito social. Durante a pesquisa foi aplicada a metodologia da sala de aula invertida (doravante SAI) mediada pelo uso das TICs em uma turma de 2º Ano do Ensino Médio, buscando analisar as potencialidades que a tecnologia oferece no ensino de química. A partir disso, foram utilizados procedimentos e elementos que contribuem de modo sinérgico, para a aprendizagem dos estudantes envolvidos, na tentativa de mudar a visão e fazer com que os alunos desejem estudar essa disciplina. Dessa forma, foi contextualizado o uso das TICs através do estudo extraescolar mediado por vídeos e textos disponíveis na web relacionados com o conteúdo abordado, assim como a utilização do aplicativo *WhatsApp* para mediar a comunicação entre estudantes e entre estudantes e professora-pesquisadora, fora do momento escolar, proporcionando o estudo conceitual e antecipado fora da sala de aula. Isso permitiu que os momentos escolares se transformassem em espaço de debate, de discussão, de eliminação de dúvidas e de realização de experiências relacionadas ao conteúdo estudado.

A fim de atingir os objetivos e solucionar o problema de investigação que norteia esse estudo, o mesmo apresenta-se dividido em seções. As atividades desenvolvidas iniciam pela seção que traz um breve estudo da literatura sobre como usualmente ocorre o processo de ensino e aprendizagem de química, as dificuldades enfrentadas e as estratégias utilizadas, seguido da seção que apresenta as metodologias ativas e a sua aplicação por meio de TICs, bem como alguns trabalhos relacionados.

A seção seguinte descreve as escolhas metodológicas, relatando os passos para o desenvolvimento da pesquisa, assim como o instrumento tecnológico e o aplicativo utilizado para a implementação de um estudo de caso em uma turma de 10 estudantes do 2º Ano do Ensino Médio Técnico em Informática, na disciplina de química.

Na quarta seção, apresenta-se todo o desenrolar da pesquisa, como foi aplicada a partir dos recursos utilizados, assim como a análise e a interpretação dos resultados.

Na quinta e última seção estão as considerações finais deste estudo e o delineamento de perspectivas para trabalhos futuros.

2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

O ensino de química é a ciência que trata das transformações que a matéria sofre e as teorias que a rege. A química como disciplina possibilita aos estudantes a compreensão do mundo físico, assim como relacionar o conhecimento empírico com os conhecimentos científicos, construindo visão crítica do mundo em que vivem, usando estes conhecimentos de

forma positiva ou negativa, levando em conta a qualidade de vida e os impactos ambientais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; SANTOS; MORTIMER, 1999). Sendo assim, tamanha é a importância desta ciência, que deve ser trabalhada de modo a agregar valores e conhecimento científico no meio onde os indivíduos estão inseridos. Essa apropriação do saber científico não ocorre ocasionalmente. Conforme Lima e Moita:

[...] a química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva. (LIMA; MOITA, 2011, p. 133-134)

O estudo dessa área exige empenho, dedicação e concentração por se tratar de ensino de complexidade elevada, sendo considerado difícil pelos estudantes, ora por ser uma ciência abstrata, ora por dispersão dos estudantes durante as aulas ou ainda despreparo docente, fragmentação dos conteúdos e falta de laboratórios. Isso faz com que o ensino ocorra de modo mecanizado, ou seja, transmissão e recepção de teorias, tornando-se repetitivo e monótono, baseado em questionários e provas. Não percebendo significado algum naquilo que está sendo ensinado, o aluno simplesmente tenta decorar a informação (MOREIRA; MASINI, 2001). Para Silva (2011, p. 8), o ensino de Química está defasado devido a alguns aspectos:

a metodologia predominante ainda é da aula tradicional; [...] escolas do ensino médio não possuem laboratórios de química adequados para as aulas experimentais, faltam professores designados para tal fim, e o número de aulas semanais por turma é pouco, já sendo insuficiente para as aulas consideradas teóricas; [...] a falta de interesse dos alunos, em que muitas vezes não estudam os conhecimentos que são passados em uma aula.

Na busca de novas alternativas para o ensino, a evolução da tecnologia na contemporaneidade vem favorecendo a implantação de recursos diversificados na área educacional alicerçado na tecnologia, uma vez que o ensino de química não está sendo produtivo e atraente. Neste sentido, cabe ao professor desenvolver outras metodologias de ensino para que os estudantes sejam autônomos em sua aprendizagem. Conforme Silva (2011, p. 9):

As aulas tradicionais expositivas que usam como único recurso didático o quadro e o discurso do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas para o ensino de química. Para ensinar esta matéria, o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como desenvolver os temas adequadamente, como estabelecer um ordenamento lógico entre os conteúdos,

como conciliar as atividades práticas com o conteúdo teórico. É necessário que ele saiba transmiti-la e torná-la assimilável pelo estudante. Associar cada teoria com o que ocorre no dia-a-dia é o caminho.

Perrenoud (2000, p.133) diz que parte das experiências laboratoriais pode ser substituída por atividades virtuais, atividades estas que dão resposta imediata sobre a aprendizagem, podendo o professor, em caso negativo, mudar suas estratégias de ensino. Assim, a tecnologia colabora para a interação nas atividades do ensino da química, pressupondo-se que a pedagogia tradicional tornou-se obsoleta frente a gama de possibilidades que as TICs oferecem, embora ainda prevaleça esse modo tradicional de ensino. Nesse contexto:

Há uma percepção crescente de que o professor precisa investir em relações de colaboração para construir conhecimento. O construtivismo ganhou enorme adesão, destacando o papel central das interações como fundamento da aprendizagem. Suas diversas interpretações vêm mostrando que a aprendizagem é um processo de construção do discente que elabora os saberes graças e por meio das interações. (SILVA, M., 2011, p. 84)

Conforme Nascimento (2013, p. 9) o professor deve ficar atento para não reproduzir o ensino tradicional usando as tecnologias, pois, segundo o autor “as TICs são poderosas ferramentas intelectuais para professores e alunos no ensino de química, desde que a sua utilização seja devidamente orientada”. Diante da variedade de recursos didáticos que a tecnologia oferece para a transformação da sala de aula em ambiente de aprendizagem, o professor possui alternativas para desenvolver suas aulas e integrar as mídias digitais às atividades de ensino. Para Silva (2011, p. 87-88):

É preciso despertar o interesse de professores para uma nova comunicação com os alunos em sala de aula presencial e virtual. É preciso enfrentar o fato de que tanto a mídia de massa quanto a sala de aula estão diante do esgotamento do mesmo modelo comunicacional que separa emissão e recepção.

Diante desse panorama, percebe-se a necessidade dos professores aprimorar suas aulas no âmbito de envolver e comprometer os estudantes com suas aprendizagens, oferecendo condições para que percebam a aplicabilidade da química no cotidiano. Para minimizar essas dificuldades, os professores podem buscar nas tecnologias estratégias que instiguem os estudantes e facilitem a aprendizagem. Além da internet, o professor pode contar com *softwares*, objetos educacionais, simuladores virtuais, aplicativos, entre outros, e assim diferenciar a forma de ensinar.

Lima e Moita (2011, p. 135) destacam que “a adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa [...] terá por meta envolver o aluno no estudo da química, por meio da análise e da elucidação dos fenômenos do mundo natural e virtual com as quais apreenderão os contornos das questões socioambientais”. Dentre esses recursos, uma das possibilidades para tornar o ensino de química mais eficaz é inserir metodologias ativas no ensino de modo a condicionar meios didáticos que favoreçam a aprendizagem e também a solução de problemas. Segundo Lima e Moita:

A ciência química é uma forte aliada para a essência da vida, tornando-se uma das responsáveis direta pelo aumento da expectativa de vida do homem moderno. O reconhecimento da projeção e da importância chega aos meios de comunicação e informação e aos fins educacionais. Essa realidade faz com que surjam inovações em todos os segmentos sociais e no planejamento escolar, que aponta novos e modernos rumos voltados para uma nova forma de ensinar química (LIMA; MOITA, 2011, p. 132-133).

Com o advento tecnológico, as TICs estão ocupando cada vez mais espaço no meio educacional, trazendo diversas propostas para potencializar ensino e aprendizagem. Assim, a metodologia ativa no ensino de química surge como recurso didático na formação dos estudantes, no intuito de conduzi-los ao acesso e à transformação da informação em conhecimento. Segundo Leite (2011, p.73) deve-se “[...] buscar caminhos que conduzam o professor a praticar um ensino de qualidade em meio às mudanças velozes e estruturais das esferas dos conhecimentos, saberes e práticas que ocorrem na atualidade.” Diante disso “[...] é preciso direcionar o fazer educativo de forma que o conhecimento/saber seja significativo e útil para os discentes, através de uma educação cujo processo de ensino e aprendizagem atinja o objetivo almejado” (LIMA; MOITA, 2011, p. 133).

Segundo Morán (2015, p.19), “nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso”. Seguindo o pensamento do autor, percebe-se que a escola da contemporaneidade passa por profundas mudanças buscando novos modelos metódicos que contribuam para o ensino contextualizado com a vida real. Assim, Morán (2015, p.18) diz que “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”.

Nesse cenário, um dos recursos de metodologia ativa é a sala de aula invertida executada por meio de TIC, método o qual o professor passa de transmissor de saberes a

orientador e os estudantes passam de meros expectadores a construtores de sua própria aprendizagem, mediados pelos aparatos que a tecnologia oferece. Para Bergmann e Sams (2017, p.11) no modelo de SAI “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”.

Em relação a essa mudança na metodologia de ensino, o local de aprendizagem rompe as barreiras e espalha-se por qualquer lugar. “As salas de aula foram invadidas ou evadidas pelas ou para as redes sociais” (MARTINS, 2016, p. 114), rompendo com a metodologia tradicional de ensino e aprendizagem. A partir do entendimento de que as tecnologias devem ser inseridas no meio educacional, é imprescindível a mudança na metodologia para melhorar a qualidade, o ensino e a construção do saber científico nas aulas de química.

3 SALA DE AULA INVERTIDA E O USO DE TECNOLOGIAS

A estratégia de SAI mediada por TICs oportuniza a inserção de dispositivos móveis no ensino, uma vez que promove a interação entre sujeitos, a qualquer hora e lugar, favorecendo a autonomia na aprendizagem, assim como proporciona a criação de técnicas que viabilizem o ensino de sala de aula e sua continuidade fora dela (BERGMANN; SAMS, 2017). Para Mazon (2015, p. 126) “Inverter uma sala de aula trata-se de uma abordagem abrangente que combina educação e novas tecnologias, priorizando princípios como pró-atividade, colaboração e aprendizagem contínua”.

Segundo esse modelo de ensino e de aprendizagem, materiais didáticos sobre um determinado tema a ser estudado são disponibilizados aos estudantes previamente, pelo professor, por meio de TD. Nesse modelo, o estudante inicia a apropriação do conteúdo antes deste ser abordado em sala de aula [...] no qual os estudantes podem efetuar leituras, assistir vídeos, ouvir podcasts, utilizar e-books, acessando esses materiais a qualquer momento em qualquer lugar. (CANTO; NICHELE, 2016, n.p.)

O estudante pode se preparar para a aula, seja com abordagens teóricas ou abordagens práticas, através do acesso à materiais por meio de *smartphones* e/ou *notebooks* com acesso à internet. Conforme Teixeira, a metodologia de sala de aula invertida:

[...] aponta para três características primordiais . A primeira é a de que é um método de ensino aprendizagem em que os vídeos substituem a instrução direta do professor. A segunda remete para a ideia de que esta técnica permite que os alunos obtenham mais tempo de tutoria individualizada em aula com o professor. Por fim, [...] a instrução tradicionalmente ministrada em tempo de aula é, agora, transferida

para casa, através de material, geralmente videográfico, criado ou pesquisado pelo professor, e os exercícios, tradicionalmente agendados para estudo em casa, são transferidos para o contexto de sala de aula. (TEIXEIRA, 2013, p. 03)

A SAI pode ser adotada como método viável de ensino e aprendizagem que estimula os estudantes e os motiva para a construção do seu próprio saber, confrontando-os com suas realidades, fazendo uso das TICs, no caso *smartphones* e *notebooks* com acesso à internet. Os estudantes podem ser instigados a buscar pelos conceitos fazendo uso das ferramentas tecnológicas para acessar vídeos e documentos quantas vezes acharem necessário, resolvendo suas dúvidas posteriormente com o professor, aproveitando melhor o tempo escolar com o desenvolvimento de aulas práticas e/ou pesquisas de campo, qualificando, assim, o ensino científico. Para Chassot (2003, p. 12), para “compreender a ciência e a tecnologia tal como se apresentam hoje, [...], os indivíduos necessitam de conhecimentos diversificados que dificilmente serão obtidos sem a intervenção da escola”. Dessa forma, o professor torna-se facilitador e orientador, e os estudantes, mais responsáveis pela construção de seu próprio conhecimento, fazendo com que a aprendizagem em química seja efetiva.

Conforme Brito (2001, p. 14), “a riqueza de “tecnologias” permite ao aluno desenvolver atividades que evidenciam as suas habilidades, uma vez que não há predominância e sim uma integração de várias técnicas, o que oferece melhores oportunidades para a construção do conhecimento.” Inverter a sala de aula beneficia as ações pedagógicas, pois respeita as necessidades do estudante, valoriza os conhecimentos prévios e considera as ações por ele realizadas.

No contexto da SAI mediada por TICs, esse artigo também buscou se apoiar na literatura, revisando alguns trabalhos desenvolvidos sob a luz desse tema, para conhecer estratégias de ensino e aprendizagem na educação em química. Para essa revisão foram selecionados artigos científicos publicados em periódicos que tratam da utilização de aplicativos gerais nessa área.

Nichele et al. (2015) utilizaram o modelo de sala de aula invertida através da elaboração de vídeos detalhando as técnicas básicas de laboratório, e os disponibilizaram por meio de *QR codes* para 35 estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Os vídeos, acessados a partir da leitura desses códigos de barras bidimensionais por meio de *smartphone ou tablet*, poderiam ser vistos a qualquer momento de qualquer lugar, preparando previamente o estudante para o desenvolvimento da prática laboratorial, assim como também poderiam ser consultados durante a aula prática. Dos 35 estudantes, seis já utilizavam o

aplicativo *QR codes*, oito instalaram após a explicação sobre como usá-lo e dezesseis instalaram após a atividade prática. Embora a maioria dos estudantes dessa licenciatura desconhecesse o *QR codes*, essa estratégia teve boa aceitabilidade e sua adoção foi aprovada para uso educacional.

Teixeira (2013) inverteu a sala de aula em uma escola internacional em Portugal com uma turma de 19 alunos e 05 professores, contemplando o conteúdo literário “a lírica camoniana”. Os alunos assistiram à exposição oral por meio de vídeos ou *vodcasts* em casa, fazendo anotações, apontamentos e registros de dúvidas. No espaço da sala de aula desenvolveram exercícios e projetos, aprendendo de forma colaborativa. A realização do estudo permitiu concluir que a inversão da sala de aula conduz o estudante à autoaprendizagem, e também favoreceu a interação entre os sujeitos da pesquisa, mudando o papel do professor de detentor do saber para mediador, sendo assim, uma metodologia eficaz no processo de construção do saber.

Colombo et al. (2014) utilizou a metodologia de sala de aula invertida com uma turma de alunos do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). O estudo envolveu a criação de objetos de aprendizagem, como vídeos, usando a ferramenta *Wink*, visando produzir tutoriais que contemplem a ementa da disciplina Técnicas de Programação. Embora o relato do estudo não estivesse concluído, o autor percebeu que a metodologia trouxe retorno positivo. Os estudantes pediram que a metodologia continuasse a fazer parte do ensino, pois apresentou-se como recurso benéfico para antes e durante a aula.

4 CAMINHO METODOLÓGICO

Nesta seção serão tratados os aspectos metodológicos do estudo de caso, considerando a estratégia utilizada e a coleta de dados. Para Gil (2002, p. 54), o estudo de caso “consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Para Pimentel (2011, p. 434):

estudo de caso é um método de pesquisa empírica para investigar a ocorrência de um fenômeno num contexto real. [...] é um método para avaliar se a teoria se verifica na prática, é adequado quando se busca o realismo contextualizado em vez da precisão laboratorial livre de contexto.

Este estudo foi realizado a partir da abordagem qualitativa, que segundo Lüdke e André (1986, p. 11), “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador

como seu principal instrumento. [...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada”. Assim, buscou-se analisar de forma prática o crescimento da aprendizagem no ensino de química na tentativa de solucionar à seguinte indagação: “Como o ensino e a aprendizagem de química poderão ser potencializados através da metodologia ativa usando o modelo de sala de aula invertida e as tecnologias de informação e comunicação?”. Considerando-se o estudo de caso qualitativo, pretende-se apresentar e discutir a aplicação da SAI mediada por TICs, descrevendo as impressões dos estudantes e também da professora-pesquisadora.

4.1 O CONTEXTO DA PESQUISA

O público envolvido na pesquisa foram 10 estudantes do 2º Ano do Ensino Médio Técnico em Informática, do turno da manhã, de uma escola pública, com faixa etária entre 16 e 18 anos, no município de Cerro Grande - RS, durante o primeiro semestre letivo de 2017, mais precisamente durante meses de março e abril, turma a qual a pesquisadora detinha regência de classe durante o período de pesquisa, na disciplina de química. As aulas aconteciam na quarta-feira, pelo turno da manhã, com duração de 45 minutos (carga horária semanal). Por se tratar de estudantes de um curso técnico, os mesmos possuíam domínio das ferramentas tecnológicas. A escolha dos sujeitos se deve ao fato da disciplina apresentar nesta série os conteúdos considerados mais difíceis pelos estudantes, a carga horária semanal da disciplina ser insuficiente e também o fato de todos os estudantes terem acesso à internet e a uma conta no *WhatsApp*.

Para essa abordagem, fez-se necessário o estudo bibliográfico, principalmente através de livros e artigos, para dar apoio ao desenvolvimento da estratégia em questão, com o objetivo de conhecer os estudos realizados nessa área da educação e ter aporte teórico no embasamento do estudo. Segundo Fonseca (2002, p. 31-32) a revisão bibliográfica “permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto, [...] com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta”. Neste sentido, foram utilizados autores de obras nacionais e internacionais.

A análise de dados para este artigo foi baseada nas avaliações escritas dos alunos, ou seja, nos questionários sobre a metodologia utilizada nesse plano de aula, principalmente no que se refere ao uso do aplicativo *WhatsApp*. Por questões éticas e de sigilo, os sujeitos da pesquisa foram identificados como Estudante A, Estudante B e, assim, sucessivamente. A presente pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética, portanto, os estudantes e seus

responsáveis, para os menores de 18 anos de idade, assinaram termos de consonância com a participação.

4.2 INVERSÃO DA SALA DE AULA E O USO DAS TICS

Para o estudo de caso, através da aplicação da estratégia em sala de aula, houve a busca por vídeos e textos disponíveis na *web* relacionados ao assunto de estudo, para fornecer aos estudantes os conceitos antes da aula. Para o acompanhamento dos estudos fora da sala de aula, foi criado um grupo para usar o aplicativo *WhatsApp* no ensino a distância, uma vez que todos possuem *smartphones* com acesso à internet. Inicialmente os estudantes foram indagados sobre o uso da ferramenta *WhatsApp* e o acesso à internet. Todos afirmaram usá-lo, porém, uso esse para comunicação, lazer e diversão, e nunca para estudo.

Pelo *WhatsApp*, a professora-pesquisadora lançou questionamentos acerca do tema estudado, realizando atividades de revisão e também, ao final, lançou questões avaliativas. O estudo envolveu as teorias ácido-base, suas nomenclaturas, bem como a aplicação cotidiana de algumas dessas substâncias. Além dos documentos e vídeos sugeridos em sala de aula e pelo *WhatsApp*, os estudantes poderiam consultar outros materiais para complementar a pesquisa. De posse dos conceitos, em ambiente escolar, as dúvidas foram trabalhadas de modo a saná-las, juntamente com a realização de exercícios de aprendizagem.

O material disponibilizado aos estudantes foi selecionado pela professora-pesquisadora utilizando o site de buscas do *Google* para textos, e o canal do *Youtube* para vídeos, conforme atesta o apêndice A.

4.3 A AVALIAÇÃO DA PRÁTICA DESENVOLVIDA

A aprendizagem foi avaliada em todos os momentos da pesquisa. Porém, para finalizar o estudo dos ácidos e bases, ocorreu uma avaliação da aprendizagem via *WhatsApp*. No máximo dois questionamentos foram feitos para cada estudante. As questões foram selecionadas com o mesmo nível de exigência para que ninguém fosse prejudicado. A avaliação continuou com a realização de atividades experimentais com substâncias utilizadas no cotidiano, gravadas em vídeo para postar no canal da escola no *Youtube*.

4.4 O MÉTODO DE ENSINO E OS DADOS DE ANÁLISE

A avaliação da metodologia de ensino ocorreu após a conclusão do conteúdo, através de um questionário, individual e escrito, contendo algumas questões relacionadas a essa estratégia de ensino, para saber a opinião dos estudantes sobre o uso do aplicativo *WhatsApp* na construção de suas aprendizagens. As respostas desses questionários geraram os dados para análise.

Para a avaliação do método de ensino, os estudantes responderam a um questionário composto por 6 questões, 5 dissertativas e 1 objetiva, que seguem abaixo relacionadas:

1. Com relação às atividades realizadas com a inversão da sala de aula, onde você, estudante, usando *smartphone* ou *notebook* com acesso à internet, pesquisou em casa conceitos e visualizou vídeos sobre as Teorias ácido-base e suas respectivas nomenclaturas, você diria que esse modo de interação contribuiu para sua aprendizagem? De que forma?
2. Como você, ou você e seus colegas, no caso de estudo em grupo, se organizavam para realizar as tarefas extraclasse?
3. Neste estudo também usamos o aplicativo *WhatsApp*. Você gostou de estudar usando esse aplicativo?
Sim () Não ()
4. De 0 (zero) a 10 (dez), como você classifica a sua aprendizagem através dessa metodologia? Justifique.
5. Como você acha que teria sido sua aprendizagem através do método tradicional de ensino?
6. Se você tem sugestões e/ou críticas para um próximo estudo, descreva-as abaixo.

5 AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme citado na seção anterior, a análise de dados foi baseada nos questionários sobre a metodologia utilizada para a elaboração dessa pesquisa e o uso do aplicativo *WhatsApp*. O questionário, empregado ao final da pesquisa, foi recolhido e lido diversas vezes, para que pudessem ser extraídas as percepções que os estudantes tiveram em relação à aprendizagem com a aplicação da SAI por meio de TICs, em especial o *WhatsApp*. A seguir, as vozes dos sujeitos da pesquisa serão narradas para que se possa compreender a visão deles frente à metodologia empregada pela pesquisadora.

Primeiramente, os estudantes foram questionados quanto ao método de ensino: “Com relação às atividades realizadas com a inversão da sala de aula, onde você, estudante, usando smartphone ou notebook com acesso à internet, pesquisou em casa conceitos e visualizou vídeos sobre as Teorias ácido-base e suas respectivas nomenclaturas, você diria que esse modo de interação contribuiu para sua aprendizagem? De que forma?”. Todos responderam de forma positiva. Como justificativa o Estudante A diz: “facilitou a aprendizagem porque dessa forma eu pesquisei e estudei mais em casa sobre o determinado assunto”. O Estudante J salientou que “essa metodologia contribuiu muito para adquirir um conhecimento mais aprofundado, pois, com o uso dessas tecnologias, pode-se ter vários conceitos com relação a um respectivo assunto e formular sua própria opinião com mais facilidade”.

Quanto ao questionamento sobre a organização para os estudos, os sujeitos da pesquisa fizeram confusão por não interpretarem o objetivo da questão, respondendo em desacordo com a proposta. Somente um dos estudantes respondeu que fazia a leitura para ter conhecimento básico do assunto e, após, realizava anotações e buscava mais materiais para aprofundar o assunto estudado.

Os estudantes também foram inquiridos a responder se haviam gostado de usar o aplicativo *WhatsApp* nos estudos a distância. Todos responderam “sim” a esse questionamento.

Em um próximo questionamento, indaguei aos estudantes como classificariam sua aprendizagem, empregando um valor de zero a dez (0 a 10). Um estudante atribuiu a nota 7,5 devido ao sinal da internet que dificulta ou impede a conexão: “não são todas as vezes que tenho internet para acessar o aplicativo, dificultando o aprendizado” (Estudante G). O Estudante A atribuiu nota 8 pelo fato de que a internet causa distração. Os demais atribuíram notas entre 9 e 10 e justificaram que essa metodologia, usando as TICs, favorece a interação fora do ambiente escolar e também nele, assim como colabora para a percepção do uso de ferramentas tecnológicas para a aprendizagem e não somente para lazer. Também justificaram que o uso das TICs com o auxílio da professora é um modo de inovar a aprendizagem, usando ferramentas que os estudantes conhecem e dominam, facilitando a aprendizagem e a revisão de conteúdos. O estudante E disse: “achei superlegal essa metodologia, isso de algum modo fez-nos aprendermos mais e houve interação com todos os colegas, o que muitas vezes não tinha dentro da sala de aula”.

Na sequência, foram questionados sobre como imaginariam ter sido a aprendizagem através do método tradicional de ensino, com aula expositiva e temas de casa. Responderam que poderia ter sido mais lenta, difícil e restrita, ficariam presos nos conceitos passados em

aula, realizando em casa apenas os exercícios disponibilizados pela professora (Estudante E); O estudante C salienta que a aprendizagem pelo modo tradicional de ensino é menos atrativa, que seria decorado para a possível realização de prova e após cairia no esquecimento. Ainda, outro estudante coloca que o tempo escolar é muito curto e que pelo método tradicional a aprendizagem seria prejudicada (Estudante B). A aprendizagem também seria fragmentada e precária, pois estaria restrita a sala de aula (Estudante H). Apenas um estudante pensa que o ensino seria bom pelo ensino tradicional (Estudante I).

Quanto a críticas em relação a essa metodologia, não houve nenhuma, pelo contrário, sugeriram que continuasse com essa metodologia e que se realizassem mais aulas experimentais, uma vez que a inversão da sala de aula com a mediação pelas TICs favorece a disponibilidade de tempo para isso.

Avaliando as respostas, foi possível notar que a leitura de textos e visualização de vídeos envolveu concentração e disciplina por parte dos estudantes, pois trouxeram anotações e dúvidas para a sala de aula, assim como foram capazes de formular relações do conteúdo com acontecimentos do cotidiano, como exemplo: “Existe relação entre o uso do bicarbonato de sódio para tratar azia e o uso para adulterar leite estragado?”.

As respostas do questionário permitiram elucidar que os estudantes se sentiram motivados para estudar em casa, sinal de que a SAI mediada por TICs pode ser causa de interesse pelos estudos em química fora da sala de aula e que estão dispostos a adotar essa estratégia, o que favorece mudança na forma tradicional clássica de ensino, uma vez que o uso de tecnologias foi bem aceito pela totalidade da turma.

Os estudantes passaram a se ajudar, trabalhando em equipe, aprendendo coletivamente, assim como as interações em sala de aula foram beneficiadas. A professora passou mais tempo orientando e respondendo dúvidas, e os estudantes passaram a formar grupos de colaboração (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 24).

A inversão também criou condições para que a professora explorasse a tecnologia e melhorasse a interação com os alunos (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 22), principalmente com os que têm mais dificuldade, pois estes, no modelo tradicional de aula expositiva, pouco ou nunca solicitam ajuda. Assim a SAI ajudou-os a se superarem. “Na medida em que o professor renuncia ao controle do processo de aprendizagem, o aluno assume as rédeas, e o processo de educação se transforma em uma conquista a ser empreendida por seus próprios méritos e esforços”. (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 56).

A partir da estratégia empregada, os estudantes se sentem mais à vontade para pesquisar pequenos conceitos usando seus *smartphones* durante as aulas e também para enviar

mensagem via *WhatsApp* à professora quando possuem dúvidas nos estudos de casa, uma vez que “os alunos devem recorrer ao professor sempre que precisarem de ajuda para a compreensão dos conceitos”. (BERGMANN; SAMS, 2017, p. 14)

A organização para estudo ficou evidente com as anotações, resumos e também dúvidas quando essas existiram. Durante as aulas, em momento escolar, todos os estudantes procuravam participar, de uma forma ou outra, dos debates e considerações que envolviam as substâncias químicas estudadas, mostrando grande motivação para a aprendizagem. Para essas discussões foi imprescindível o *feedback* da professora, norteando e conduzindo os conhecimentos prévios à conhecimentos científicos para que compreendessem a ocorrência de fenômenos do cotidiano. Nesse sentido:

A sala de aula presencial assume um papel importante nessa abordagem pedagógica pelo fato de o professor estar observando e participando das atividades que contribuem para o processo de significação das informações que os estudantes adquiriram estudando on-line. Nesse sentido, o feedback é fundamental para corrigir concepções equivocadas ou ainda mal elaboradas. (VALENTE, 2014, p. 91)

Analisando o desfecho da aplicação do método invertido de ensino e o uso de TICs, percebe-se que os estudantes realmente aprenderam química, conteúdo sempre considerado difícil de compreender. Essa metodologia exige que o estudante realize o estudo prévio para poder refletir sobre o conteúdo. Já a professora-pesquisadora desafiou-se a não dar aula, mas organizar-se pedagogicamente para atender aos estudantes como orientadora no processo de aprendizagem, coordenando as resoluções de problemas.

Quanto à avaliação da aprendizagem, Behrens (2005, p. 102), destaca que “o aluno é avaliado pelo desempenho geral e globalizado, com acompanhamento do seu ritmo participativo e produtivo, todo dia e não por momentos de grande esforço de memorização e cópia”. Sendo assim, os estudantes foram avaliados durante todo o processo, de forma contínua, a partir do envolvimento individual e do engajamento em grupo na realização das atividades propostas, tanto presenciais quanto à distância, considerando-se todos os aspectos envolvidos na construção da aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da sala de aula invertida foi uma metodologia nova na vida escolar dos estudantes e da professora-pesquisadora. Tendo como vivência a aula expositiva, foi necessária a reestruturação de métodos para uma práxis pedagógica que atendesse ao novo

jeito de ensinar. Instigar os estudantes a saírem da passividade e a se tornarem ativos na construção de seus conhecimentos não foi tarefa fácil. Também precisaram aprender uma nova forma de estudar e aprender. Puderam perceber que a aprendizagem obteve avanço e ganhou com isso, tiveram menos dúvidas, menos erros e sentiram mais segurança para interagir em sala de aula. A tecnologia favoreceu esse crescimento e se tornou aliada do processo educativo, auxiliando o fazer docente.

A escola por si só, com aulas tradicionais de exposição clássica, não atende às necessidades dos jovens na educação química. A SAI apoiada pelas TICs faz-nos refletir que o papel do professor na atualidade e suas estratégias pedagógicas podem ser reformuladas e melhoradas, modificando o perfil de ensino, na busca da superação das dificuldades dos estudantes.

Com essa pesquisa, foi possível apurar que as TICs, inseridas no meio sociocultural, podem fazer parte do cotidiano escolar e, por meio da mediação do professor, a informação pode ser transformada em conhecimento. Esse contexto exige preparação do professor para conduzir a estratégia e receber os estudantes que estudaram o material em casa e também aqueles que não estudaram, ou por esquecimento ou por falta de sinal de internet para acessar o conteúdo. A estratégia deve ser pensada e dirigida para que a aprendizagem aconteça e nenhum estudante seja prejudicado.

Refletindo acerca dos benefícios que as TICs agregam ao ensino, pretende-se, para trabalhos futuros, gravar em vídeo as experiências realizadas nas aulas de química e disponibilizá-las no canal da escola no *Youtube*, usando *QR codes* para acesso rápido, para que outros estudantes tenham acesso aos conteúdos e possam perceber que podem se tornar autônomos na construção dos seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 4ª Edição, Curitiba, PR: Editora Universitária Champagnat. 2005.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BRITO, S. L. Um ambiente multimediatizado para a construção do conhecimento em química. **Química Nova na Escola**, nº 14, novembro 2001. p. 13-15.

CANTO, L. Z. do; NICHELE, A. G. Smartphones e tablets em sala de aula para o ensino de Química In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ). **Anais...** Florianópolis, SC, 2016. Não paginado. Disponível em:

<<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0629-1.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

COLOMBO, C. da S. et al. A ferramenta wink e o modelo “sala de aula invertida” aplicados ao ensino de programação. In: XI EVIDOSOL e VIII CILTEC. **Anais...** [S.l.] v.3, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/viewFile/5864/5115>. Acesso em: 10 abr. 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M.E. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEITE, L. S. Mídia e a perspectiva da tecnologia educacional no processo pedagógico contemporâneo. In: FREIRE, Wendel (Org.); AMORA, Dimmi. et al. **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011. p. 61-78.

LIMA, É. R. P. de O.; MOITA, F. M. G. da S. C. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUSA, R. P; MOITA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (Org.). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 130-154. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247-06.pdf>>. Acesso em: 21 DEZ. 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, M. Educação a distância e complexidade: encontros reflexivos para reformas de pensamento. In: MARTINAZZO, C. J; PITHAN DA SILVA, S; CASSOL, C. V. (Org.). **Complexidade e educação em diálogo**. Ijuí: Ed. Unijuí; Frederico Westphalen: URI, 2016. p. 101-121.

MAZON, M. Blended learning e os desafios no ensino superior: proposta da sala de aula invertida mediada pelas tic's. In: I SEMINÁRIO DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO. **Anais...** Araranguá, 2015. p. 124-129.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Coleção Mídias Contemporâneas - Vol II. Ponta Grossa: UEPG, 2015. p. 15-33.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NASCIMENTO, D. B. Investigação sobre a eficiência das tic na aplicação do conceito de estequiometria. In: OLIVEIRA, Olga Maria M. F.; NASCIMENTO, Daniel Barbosa. et. al. **Desafios para a docência em química: teoria e prática**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista: Núcleo de Educação a Distância, 2013. p. 08-15. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155336/1/unesp-nead-redefor2ed-e-book_tcc_quimica.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2017.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E.; RAMOS, A. F. QR codes na educação em química. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIMENTEL, M. Estudo de caso em sistemas colaborativos. In: PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo (Org.). **Sistemas colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 433-448.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, p. 7-12, 2011.

SILVA, M. Os professores e o desafio comunicacional da cibercultura. In: FREIRE, Wendel (Org.); AMORA, D. et al. **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011. p. 79-105.

TEIXEIRA, G. P. **Flipped classroom: um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana**. 2013. 167 f.. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de ELearning) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/11379/1/29841_Teixeira_FlippedClassroom_LiricaCamoniana.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2017.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – VÍDEOS E TEXTOS DISPONIBILIZADOS AOS ESTUDANTES

Título	Conteúdo abordado	Duração (para vídeos)	Link para acesso
--------	-------------------	-----------------------	------------------

Teorias ácido-base no século XX	Teoria ácido-base de Brønsted Lowry, Lewis e Arrhenius	-	<qnesc.s bq.org.br/online/qnesc09/historia.pdf>
Teoria de ácidos e bases de Brønsted	Teoria ácido-base de Brønsted Lowry e seus pares conjugados	5'28"	<https://www.youtube.com/watch?v=qNBrYuRT7z4>
Teoria ácido-base: Brønsted Lowry e Lewis	Teoria ácido-base de Brønsted Lowry, Lewis e Arrhenius	4'37"	<https://www.youtube.com/watch?v=gdWEUF08ka8>
Classificação e nomenclatura de ácidos, bases e sais	Regras de nomenclatura para ácidos e bases	-	<http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_classificacao_e_nomenclatura_de_acidos_bases_e_sais.pdf>
Bases no cotidiano	Aplicações de algumas bases no dia-a-dia	-	<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/bases-no-cotidiano.htm>
Química: principais ácidos e suas aplicações	Aplicações de alguns ácidos no dia-a-dia	-	<http://sucesso2012.blogspot.com.br/2011/09/principais-acidos-e-suas-aplicacoes_17.html>

APÊNDICE B – TERMOS DE ASSENTIMENTO E DE CONSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA ADOLESCENTE (MENORES DE 18 ANOS)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Sala de aula invertida e uso das tecnologias da informação e comunicação como alternativa para o ensino de química”.

A pesquisa será realizada na disciplina de Química. Os estudantes serão os sujeitos da pesquisa e terão suas aprendizagens avaliadas de acordo com o método que será empregado, ou seja, a inversão da sala de aula. Para isso, será feito uso da tecnologia, como internet e o aplicativo WhatsApp. Como professora-pesquisadora quero saber como a tecnologia e a inversão da sala de aula podem contribuir de forma positiva para a construção do conhecimento. A pesquisa deste método poderá trazer como benefício o aprendizado de conteúdos e compreensão de fenômenos considerados muito difíceis e com índice de compreensão muito baixo em anos anteriores nas aulas de Química.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. A participação é voluntária, ou seja, você é quem decide se quer ou não participar da pesquisa e que, se caso decidir não participar, nada mudará na relação com a pesquisadora. Da mesma forma, mesmo inicialmente aceitado, poderá mudar de ideia e desistir, sem nenhum problema.

Caso necessitar de algum esclarecimento ou tiver alguma dúvida, você pode procurar pela pesquisadora Darléia Alessandra Posser Barboza, pelo telefone 55 991212935.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os adolescentes que participaram.

Os resultados da pesquisa, após sua conclusão, serão informados para você e seus pais, assim como poderão ser publicados em uma revista, livro, conferência, etc.

Os adolescentes que irão participar desta pesquisa têm de 16 a 17 anos de idade.

Certificado do Assentimento

Eu, _____, aceito participar da pesquisa acima descrita. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem nenhum problema.

A pesquisadora tirou minhas dúvidas. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura da criança ou adolescente: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Data:/...../.....

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: Sala de aula invertida e uso das tecnologias da informação e comunicação como alternativa para o ensino de química

Pesquisador responsável: Darléia Alessandra Posser Barboza

Instituição/Departamento:

Universidade Federal de Santa Maria

Universidade Aberta do Brasil
Centro de Artes e Letras
Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação

Endereço postal completo: Av. Roraima, 1000, prédio 70, Bairro Camobi, CEP 97105-900

Local da coleta de dados:

Colégio Estadual Doutor Dorvalino Luciano de Souza
2º Ano do Ensino Médio, turno da manhã
Cerro Grande – RS

Eu, Darléia Alessandra Posser Barboza, responsável pela pesquisa “Sala de aula invertida e uso das tecnologias da informação e comunicação como alternativa para o ensino de química”, convido-o a participar como voluntário deste estudo.

Esta pesquisa pretende observar e relatar a prática pedagógica no ensino de química utilizando as tecnologias que a atualidade oferece. Acredito que ela seja importante porque visa analisar metodologia capaz de melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem e vencer as dificuldades de aprendizagem que os estudantes têm em determinados conteúdos da disciplina de química. Para sua realização, será aplicada uma metodologia ativa através da sala de aula invertida mediada por TICs. Os estudantes/ participantes irão estudar os conceitos principais em casa, utilizando material disponível na web, e na escola farão debates acerca das aplicações químicas do dia-a-dia. Também, realizarão atividades, assim como aulas práticas. Espera-se que a presente pesquisa auxilie para vencer os obstáculos da aprendizagem mecanizada e bancária para torná-la significativa, ou seja, para que o aprendizado em química seja interessante e com fundamentos para aplicação na vida cotidiana.

Durante todo o período da pesquisa, o participante (você) terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com a pesquisadora ou com o Conselho de Ética em Pesquisa. Em caso de algum problema relacionado à pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada via documentos informativos e/ou esclarecimentos.

Você tem garantido a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos

ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens. Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa.

Autorização

Eu, _ _____, após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade, bem como de esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário _____

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE _____

Cerro Grande, Maio de 2017.