

Alfabetização Científica: uma abordagem no Ensino de Química para Terceira Idade

Patrícia S. Tessaro¹ (IC)*, Assis V. Borges¹ (IC), Jéssica Halter¹ (IC), Géssica E. da Silva¹ (IC), Jurema I. R. Belli¹ (PQ). pat1110@hotmail.com

¹ Curso de Licenciatura em Química – Universidade do Estado de Santa Catarina – Centro de Ciências Tecnológicas.

Palavras-Chave: Formação de Professores, Didática e Metodologia de Ensino II, Química.

RESUMO: NESTE TRABALHO APRESENTAMOS A PREPARAÇÃO, APLICAÇÃO E RESULTADOS ATINGIDOS DO PROJETO: “ENSINANDO QUÍMICA PARA JOVENS E ADULTOS: UMA ABORDAGEM DO COTIDIANO”. O OBJETIVO FOI APRESENTAR UMA NOVA ABORDAGEM CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO, OBSERVAÇÃO E DISCUSSÃO. FOI APLICADO PARA TERCEIRA IDADE, GRUPO COO LIVRE, GRUPO MISCIGENADO DE PESSOAS COM DIFERENTES FORMAÇÕES ACADÊMICAS E EXPERIÊNCIAS DE VIDA. ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO E ANIMAÇÃO TRABALHOU-SE DESDE O SURGIMENTO DA ESCRITA ATÉ O APARECIMENTO DA LINGUAGEM QUÍMICA. OFERECIDO POR ESTUDANTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA, DISCIPLINA DE DIDÁTICA E METODOLOGIA DE ENSINO II DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. A METODOLOGIA UTILIZADA FOI PESQUISA-AÇÃO E PESQUISA EXPERIMENTAL DESCRITO POR PIMENTA (2005, P. 521-539). CONCLUIU-SE QUE NÃO OCORRERAM DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS QUÍMICOS, APENAS NA LINGUAGEM CIENTÍFICA OCORRIDA PELA EXISTÊNCIA DA LINGUAGEM INFORMAL DOS ALUNOS. ESTA EXPERIÊNCIA FOI IMPORTANTE NA FORMAÇÃO DOS FUTUROS DOCENTES PARA SEREM INSERIDOS NO AMBIENTE ESCOLAR.

INTRODUÇÃO

Atualmente discutem-se os problemas que estão ocorrendo em sala de aula como má formação de professores, linguagem incorreta, ausência de Recursos Didáticos e instrumentos de aprendizagem. Segundo Costa (2010) “A formação Continuada é fundamental para que as lacunas da formação inicial e os problemas pertinentes à sala de aula sejam superados”. Os projetos incentivam a pesquisa e a construção de materiais alternativos para adquirir conhecimento e suprir as deficiências encontradas no Ensino atual.

Os professores e educadores buscam melhorias para o Ensino de Química nas escolas e instituições, porém quando Silva (2011) cita sobre as metodologias ultrapassadas no ensino pode-se lembrar que antigamente as aulas eram realizadas utilizando apenas a pedagogia tradicional. O recurso do professor era o quadro branco e o giz, o aluno era apenas o ouvinte, memorizando o conteúdo. Contudo, esses professores precisam trabalhar seus planejamentos de aula para que abram espaços para metodologias e materiais que tragam aos alunos interesse em buscar seus conhecimentos.

Uma solução é a pedagogia de projetos tendo como diferencial o aluno aprender a importância do processo de produzir, levantar dúvidas e hipóteses, pesquisar e criar relações entre a teoria e a prática (PRADOS, 2005). Nos projetos desenvolvidos podem ser utilizados vários recursos para melhorar a aprendizagem dos estudantes como artigos científicos, jogos interativos, experimentação e animação. Para este trabalho adotou-se a Pesquisa-Ação e Pesquisa Experimental descrita por Pimenta (2005, p. 521-539), utilizando instrumentos educativos e experimentação para ensinar alunos do grupo Voo Livre. Este grupo é composto por pessoas da Terceira Idade, grupo Voo Livre, desenvolvido pela Universidade do Estado de Santa Catarina, atendidos pelo Estatuto do Idoso, grupo miscigenado, com pessoas de diferentes

formações acadêmicas e experiências obtidas com o passar dos anos. Criado em 2004, o projeto de extensão universitária Voo Livre constitui uma proposta de educação permanente, visando reciclar e atualizar os conhecimentos de um grupo de idosos, possibilitando ao mesmo tempo a integração e convivência das diferentes gerações.

Neste artigo um dos objetivos é descrever o projeto desenvolvido pelos alunos e professora da disciplina de Didática e Metodologia de Ensino II, na Universidade do Estado de Santa Catarina, aplicado a pessoas da Terceira Idade. Procurando desenvolver uma linguagem científica, discussões sobre o conteúdo de química abordado, a relação professor-aluno e aluno-aluno, e o debate sobre os conhecimentos prévios e obtidos, os acadêmicos iniciaram um trabalho de alfabetização Científica ao Voo Livre. Segundo Miralé et al. (2009) a alfabetização científica tem como objetivo desenvolver conhecimento e suprir as necessidades das pessoas para que possuam o mínimo de saber científico para exercer seus direitos perante a sociedade inserida.

O segundo objetivo é o processo de Formação de Professores, que através da aplicação do projeto, onde futuros professores refletem sobre as suas ações realizadas em aula. É de suma importância para a evolução profissional, o futuro docente analisar se os alunos conseguiram alcançar os objetivos propostos e as falhas ocorridas na metodologia adotada.

O projeto foi programado para duas horas/aula, onde aplicaram-se um experimento e uma animação para ensinar a alfabetização científica e trabalhar de forma dinâmica e interativa. A utilização destes recursos possibilita o alcance do conhecimento por grande parte da turma, acreditando-se que com os resultados obtidos as pessoas que participaram do projeto conseguiram resolver problemas referentes a química do seu cotidiano.

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos foi trabalhado com os alunos através da problematização, motivando a discussão entre o grupo. No primeiro momento realizou-se uma questão problematizadora ocorrendo um debate aluno-aluno e professor aluno com a finalidade de construir uma conclusão conjunta. A importância da utilização de pedagogias que afirmam que a interação social ajuda na aprendizagem dos alunos é um método eficiente para construir conhecimento a partir de compartilhamento de saberes.

Para introduzir o assunto utilizou-se como recurso didático-pedagógico uma animação desenvolvida e editada pelos acadêmicos. Este foi aplicado após as discussões iniciais, auxiliando no entendimento do assunto, esclarecendo possíveis dúvidas ainda existentes.

PRIMEIRO DIA 08/09/2015

No primeiro momento de aula foi realizada com os alunos do grupo Voo Livre uma apresentação geral do projeto de educação, discutindo os objetivos do mesmo, a importância do tema para a turma, além de explicitar a agenda das atividades a serem desenvolvidas. Para verificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre a alfabetização científica, foi elaborada uma questão problematizadora para que os acadêmicos mediassem uma discussão, sendo esta: "O que vocês entendem sobre Alfabetização Científica? Qual a sua importância para nossa vida?". Após o diálogo foi apresentada a animação, um recurso didático construído através de um programa

gratuito disponível na internet. Esta animação introduziu o conteúdo aos alunos, situando-os no contexto, sendo possível construir uma linha de pensamento sobre a alfabetização científica.

O conteúdo da Animação partiu-se do surgimento da escrita até a linguagem formal, partindo do macroscópico para o microscópico. A animação apresentou a evolução da linguagem iniciando com a utilização de ideográficos (símbolos e desenhos), para organizar e representar coisas e objetos, evoluindo para a escrita alfabética, deixando de representar objetos e ideias para representar sons. Em seguida foi desenvolvida a escrita silábica: para explicar a simbologia aplicada nas palavras, entrando nas diversas áreas de estudo, buscaram-se diferentes formas de linguagem, especificamente a química que utiliza fórmulas e equações como linguagem (Fig. 1).

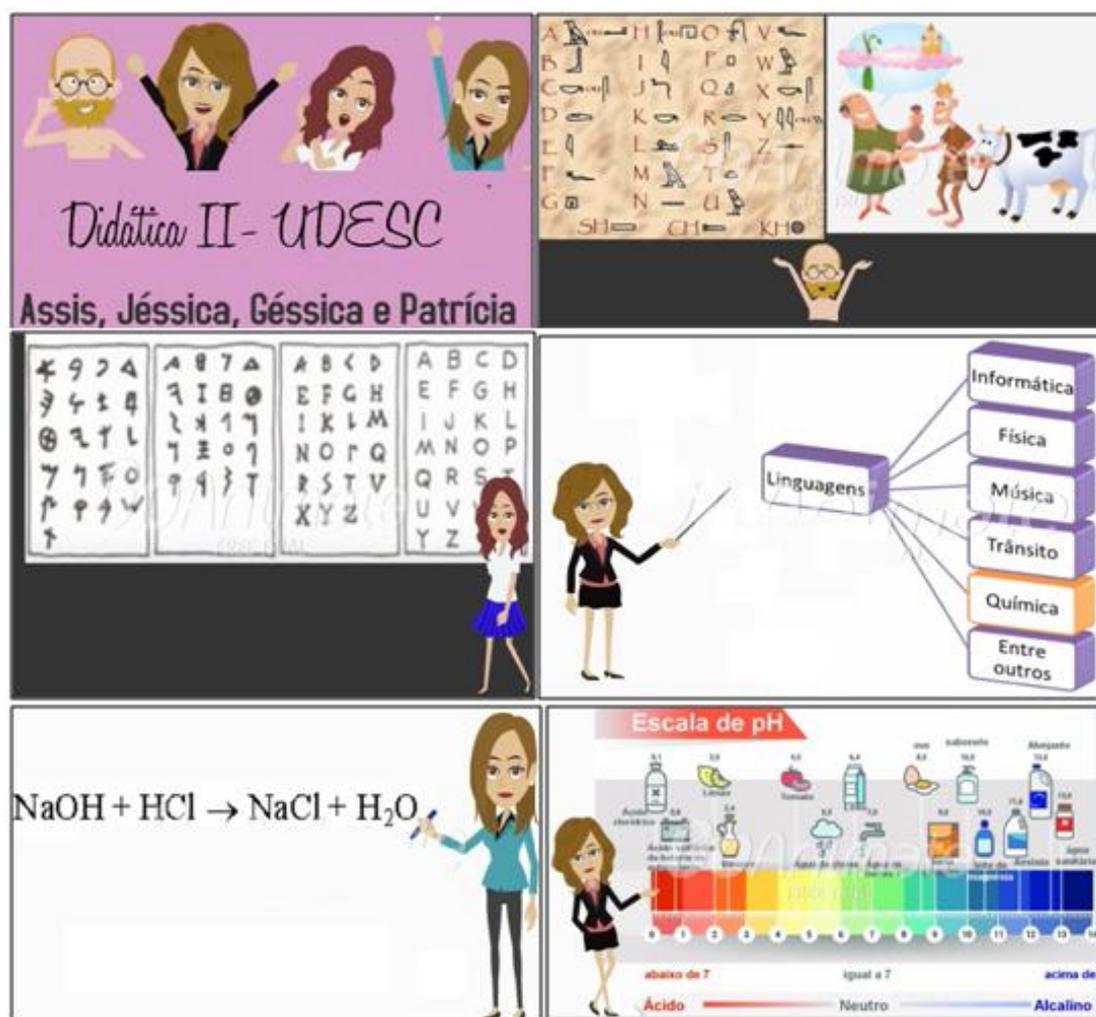


Figura 1. Imagens da Animação construída pelos acadêmicos de Licenciatura em Química.

A Figura 1 apresenta algumas telas da animação utilizada no desenvolvimento da primeira aula do projeto de ensino. Este instrumento composto por imagens, sons e vídeos, proporcionou aos alunos imaginar as situações da evolução da linguagem. Na linguagem da química pode-se associar as sentenças às equações químicas. Elas expressam por escrito o que ocorre numa reação química, portanto devem representar o que ocorre com os reagentes e sobre a formação de produtos. Por exemplo, para obter a água, o hidrogênio e o oxigênio chocam-se e reagem, podendo ser representada então por uma Equação Química. Esta é composta por elementos que

estão envolvidos em uma reação química e a otimização do processo. As equações são um dos tipos de linguagem universal utilizado pelos químicos, sendo uma forma de alfabetização química.

As substâncias que participam da reação química são chamadas de produtos ou reagentes, explicando aos alunos sobre a posição dessas substâncias na equação. Os símbolos são maneiras de representar um tipo de linguagem, com a vantagem de economizar palavras, basta que esteja familiarizado para compreendê-la. Um exemplo disso é a reação a seguir: $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$. Esta é lida como o ácido clorídrico aquoso reagindo com hidróxido de sódio aquoso formando cloreto de sódio aquoso mais água líquida.

Após a discussão sobre a evolução da alfabetização e a exploração da alfabetização química iniciou-se a última etapa da aula que foi a reflexão do conteúdo, além da verificação da existência de dúvidas. A partir disso, iniciou-se uma introdução sobre a “Química do Cotidiano” que possui como objetivo prosseguir com a alfabetização científica através de um fenômeno que está presente no dia a dia dos alunos. Esta discussão foi realizada para que os alunos refletissem para a próxima aula.

SEGUNDO DIA 15/09/2015

Inicialmente revisaram-se os conceitos aprendidos na primeira aula para que os alunos conseguissem entender a ligação da teoria com a prática experimental a ser desenvolvida, além de perceber a importância da utilização da linguagem científica. Para verificar os conhecimentos dos participantes do projeto, foi questionado sobre a diferença entre substâncias ácidas e básicas, dando como exemplo produtos de seu cotidiano. A partir dos conhecimentos compartilhados e do diálogo ocorrido entre os acadêmicos com os alunos, foi construída uma definição de ácidos e bases, validando então a teoria de Arrhenius. Para que eles pudessem diferenciar estes conceitos sem o contato físico, realizou-se um experimento visual onde possibilitou a diferenciação de uma substância ácida e básica. O procedimento experimental está apresentado na Figura 2.

Materiais		Reagentes
Papel Indicador; Copo de Plástico; Pipeta de Pasteur; Luva e Jaleco;	H_2SO_4 0.1 mol/L; NaOH 0.1 mol/L; Água destilada; Vinagre; Água com gás;	Água Engarrafada; Bicarbonato de Sódio; Detergente; Água deionizada; Repolho roxo;
Procedimento experimental		
Segurança e preparação para o experimento Inicialmente vista o jaleco e adicione luvas para prevenir queimaduras, manchas na pele e manchas nas roupas.		
Solução de Repolho Roxo; Inicialmente corte o repolho roxo em pedaços e adicione 1L de água fervente deixe aproximadamente 30 minutos e transfira para a água o extrato com as substâncias químicas que serão responsáveis por indicar se um determinado produto é ácido ou básico, deixe esfriar a solução.		
Determinação de acidez ou basicidade das substâncias apresentadas; Inicialmente numere os copos plásticos transparentes de 1-9 e posicione um ao lado do outro em uma mesa ou bancada. No copo 1 adicione uma solução de H_2SO_4 , 0,1 mol/L, no copo 2 adicione uma quantidade razoável de detergente, no copo 3 adicione bicarbonato de sódio, no copo 4 despeje água deionizada, no copo 5 adicione vinagre e no copo 6 adicione água engarrafada, no copo 7 água mineral com gás, no copo 8 NaOH e no copo 9 a solução de repolho roxo. Em seguida selecione 3 fitas de papel indicador e adicione numa substância ácida, neutra e básica, verificando as diferenças no pH. Após a visualização das fitas, adicione em cada copo certa quantidade de solução de repolho roxo preparada anteriormente e presente no recipiente 9. Anote as cores obtidas e compare-as com uma escala de pH com colorações diferentes.		

Figura 2. Roteiro Experimental utilizado no projeto de Ensino.

O experimento foi aplicado com materiais e reagentes presentes no cotidiano do aluno, podendo ser reproduzido por eles. Para verificar o caráter ácido ou básico dos mesmos, utilizou-se uma substância indicadora (repolho roxo) e um material (papel indicador) que muda de cor ao variar o pH. Durante a execução do experimento discutiu-se com os alunos os fenômenos químicos que ocorreram, para que estes adquirissem conhecimentos sobre a química do seu dia a dia. Um fato interessante é que por ser um experimento visual, os alunos ficaram empolgados ao ver a modificação da cor do produto, conseguindo atraí-lo a obter conhecimento. As discussões auxiliaram na construção de uma visão científica com os alunos, além de alfabetizá-los para que estes reconheçam e consigam entender fenômenos presentes diariamente. Após as conversações perguntou-se aos alunos sobre possíveis dúvidas existentes sobre os conteúdos trabalhados até o momento. Alguns deles sentiram dúvidas que foram esclarecidas pelos autores do projeto de Química.

A avaliação do conhecimento foi realizada segundo Luckesi (2002), sendo ao longo do processo de apropriação do conhecimento e acompanhamento do aprendizado dos alunos ao longo da aula, para possibilitar a coleta de informações no processo sendo conhecida como avaliação construtivista. O autor ainda acrescenta que a avaliação exercida apenas com a função de classificar alunos, não dá ênfase ao desenvolvimento e em nada auxilia o crescimento deles na aprendizagem. O autor ainda descreve que para ocorrer uma avaliação do aprendizado é necessário que exista um objetivo e um planejamento. Este projeto pode ser aplicado em qualquer turma, neste caso aplicado aos participantes do projeto Voo Livre, sendo que a avaliação da aprendizagem foi realizada durante todo o processo através de participação, discussão e observações realizadas pelos acadêmicos da universidade.

Como o projeto foi aplicado pelos alunos de Licenciatura em Química é necessário entregar uma folha para que o grupo Voo Livre possa avaliá-los, para que em seguida estes reflitam sobre sua prática pedagógica e metodologia adotada na aula. Desta forma, solicitou aos participantes que respondessem um questionário com perguntas referentes ao tema abordado. As questões foram as seguintes: (1) "Qual a sua opinião sobre a aula aplicada pelos alunos de Licenciatura em Química?"; (2) "Quais os pontos a melhorar? Quais os pontos que poderiam ser melhorados?"; (3) "Quais as sugestões para melhoria no Ensino? Quais as sugestões para melhorar o aprendizado?".

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro dia de atividades, os acadêmicos de Licenciatura em Química se apresentaram e explicaram os objetivos do projeto educativo. Os alunos do Voo Livre se mostraram interessados no assunto proposto. Para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, realizou-se a questão problematizadora descrita na metodologia. Poucos alunos souberam responder, sendo que algumas das respostas obtidas foram: "O que aconteceu em São Francisco"(um acidente químico ocorrido em uma cidade próxima, em um depósito de fertilizantes); "É entender o que acontece ao nosso redor".

Como não houve uma participação desejada, demonstrando dificuldades em entender sobre o assunto, os acadêmicos mediaram a discussão para que, a partir dos conhecimentos prévios, construíssem o conceito da palavra alfabetização científica juntos. Para isso, tentou-se verificar o significado em partes dessa palavra. Ao fazer esta divisão mais alunos responderam e se mostraram interessados no tema, pois eles têm contato ao longo da vida com o assunto, mas de forma integrada, sendo que em

conjunto poucos entendem o seu significado. Este fato foi percebido pelas respostas obtidas, por exemplo, um dos alunos respondeu sobre Alfabetização: “que é a primeira escola”, referindo-se a alfabetização na infância. Ao ser questionado o significado da palavra científica foi obtido como resposta de outro participante: “É o que é comprovado”, observado que alguns alunos possuem conhecimento básico sobre ciência. Outra resposta sobre Alfabetização foi “É algumas coisas que se aprendem na escola” e sobre Científica “O que se vê nos jornais sobre ciência”. Após a análise das respostas dos alunos durante toda a aula foi possível verificar que os mesmos possuem pouco conhecimento sobre alfabetização científica, isso já era esperado quando o tema foi proposto.

Para introduzir o tema, antes de discutir o seu significado, mostrou-se uma animação construída pelos acadêmicos da universidade, com o objetivo de apresentar uma linha do tempo até o surgimento da linguagem de cada área do conhecimento. Segundo Gonçalves, Veit e Silveira (2006) que trabalham com animações no Ensino de Física, elas podem ser utilizadas da seguinte forma:

“As animações podem ser utilizadas basicamente de duas maneiras: como auxiliar do professor nas aulas expositivas complementadas e complementares às explicações orais dadas pelo professor, que também será o orientador (guia); ou aliadas ao texto explicativo, servindo como fonte de consulta, para serem utilizadas pelos alunos individualmente quando conectados a Internet ou no Cd-rom, inclusive fora do ambiente escolar”.(GONÇALVES, VEIT e SILVEIRA, 2006).

Com a animação, conseguiram observar que a alfabetização científica é reconhecer um fenômeno e entendê-lo com os conhecimentos empíricos. Já a alfabetização química é o domínio da linguagem química, por exemplo. Foi questionado os alunos sobre o que entenderam sobre o vídeo, participando ativamente na discussão.

A definição a seguir foi a apresentada pelos acadêmicos de Química “A Alfabetização Científica tem como objetivo desenvolver conhecimento e suprir a necessidade de todas as pessoas para que possuam um mínimo de conhecimento científico para exercerem seus direitos e saber seus deveres perante a sociedade atual”. Para complementar a explicação utilizou-se os conhecimentos de Chassot (2003):

“... seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.” (CHASSOT, 2003, p.94)

Prosseguindo a aula foram apresentados alguns exemplos para contextualizar com o cotidiano dos participantes sendo estes: (1) “Chuva ácida”; (2) “Combustíveis Fósseis”; (3) “Transgênicos”. A partir do que os alunos discutiram explicou-se o significado de chuva ácida e suas implicações no dia a dia. Alguns exemplos citados foram os problemas que a mesma causa ao meio ambiente e os materiais expostos a ela. O conhecimento foi construído em conjunto com os alunos, sendo iniciado com o diálogo entre alunos e futuros professores, explicando que a poluição é uma das grandes responsáveis pela acidez da chuva. O Quadro 1 mostra as respostas obtidas por dois alunos referentes aos conhecimentos sobre chuva ácida.

Quadro 1: Respostas de dois alunos sobre as questões realizadas no projeto de ensino.

O que cauda a chuva ácida?	O que são combustíveis fósseis?
“Como tem bastante poluição, quando a chuva vem, arrasta junto essa sujeira”.	“São feitos de casca, restos de animais que ficam muito tempo embaixo da terra”.

Com a análise das respostas dos alunos, verificou-se que os mesmos possuem conhecimento a cerca da chuva ácida e duas relações com o cotidiano, contudo este conhecimento não é expresso na linguagem científica. Este conhecimento é denominado empírico, sabendo o significado, porém sem embasamento científico.

Em seguida, dialogou-se com os alunos sobre a diferença entre a Alfabetização Científica e Química, sendo que a primeira é observar um fenômeno químico e suas implicações sabendo interpretá-lo com os conhecimentos adquiridos durante a vida. Uma pessoa alfabetizada cientificamente consegue verificar os dois lados da ciência. Já a Alfabetização Química utilizou-se a equação química representada na metodologia descrita anteriormente. Uma pessoa alfabetizada quimicamente consegue, a partir desta representação, compreender que se trata de uma reação entre uma substância ácida e uma básica gerando sal e água. Isto é importante para que os químicos possam trocar informações e produzir conhecimento juntos. A linguagem química é padronizada universalmente e toda pessoa que possuir este conhecimento consegue realizar essa leitura.

Até o momento, os acadêmicos concluíram que para ter uma leitura do cotidiano de forma crítica o cidadão não necessariamente necessita possuir conhecimento formal, mas o conhecimento básico que lhes propiciem a leitura crítica dos fenômenos apresentados de diversas formas como jornais, revistas, programas de televisão e do seu cotidiano. Os alunos mostraram-se participativos e com poucas dúvidas, comprovando uma aula didática e colaborativa.

No segundo dia de atividade iniciou-se com uma breve revisão sobre os conceitos aprendidos na aula anterior. Em seguida questionou-se os alunos sobre o que eles entendiam sobre ácidos e bases e exemplos presentes em casa. Como objetivo era construir um conhecimento e validar com uma teoria comprovada, os alunos participaram através das citações apresentadas a seguir: (1) “De ácido temos frutas ácidas como o limão”; (2) “O vinagre tem um gosto ácido”; (3) “Eu utilizei limão e um produto que contém ácido para retirar ferrugem, os dois possuem o mesmo efeito”.

Os alunos compartilharam seus conhecimentos sobre substâncias ácidas, pois estes possuíam mais conhecimentos sobre as características e aplicações da mesma. A resposta sobre o limão demonstrou ter uma visão das utilidades dos ácidos no cotidiano, porém não sabia seu significado científico. Ele observou que o limão e o produto químico possuíam propriedades semelhantes, retirando a ferrugem de um determinado material. Como o aluno sabia que o limão era ácido, relacionou que existia uma substância com as mesmas características nos dois produtos demonstrando um conhecimento prático. Observando esta relação que o aluno realizou, concluiu-se que existia a parte empírica, sendo apenas necessária a definição formal.

Como houve pouca participação referente aos conceitos de bases, os licenciandos trouxeram exemplos do sabão e da soda cáustica, para gerar uma discussão e incentivar os alunos a refletirem sobre os materiais básicos do seu cotidiano, compreendendo as características de uma base. É possível verificar a acidez e basicidade de uma substância através do paladar. Como os alunos não devem experimentar substâncias para verificar se possuem um gosto azedo (ácido) ou “amarram” a boca (base). Através das discussões, foi introduzida a definição da teoria

de Arrhenius para ácido e base em solução aquosa. Utilizou-se de equações químicas e conceitos retirados de livros científicos.

Após a formalização dos conceitos anteriores, realizou-se o experimento (Fig. 2) com materiais acessíveis no cotidiano dos alunos. A experimentação é um instrumento utilizado para alcançar os objetivos da aula de forma interativa e dinâmico, envolvendo os alunos. Segundo Maria de Jesus e Veloso (2011) "(...) a realização da experimentação possibilitou verificar a curiosidade e a motivação por parte dos alunos, além da contextualização do conhecimento científico a partir de um problema de vida dos alunos".

O experimento foi ácido e base. O repolho roxo possui uma variação de cor ao entrar em contato com substâncias ácidas, básicas e neutras. Ao adicioná-lo nas substâncias trazidas para a aula ocorreu a mudança de cor. Projetou-se uma imagem mostrando uma escala de pH feita com o mesmo indicador, para que os alunos comparassem com a coloração obtida no experimento. Com este procedimento foi possível caracterizar uma substância ácida e básica através da cor gerada na presença do indicador. Para confrontar os resultados utilizou-se o papel indicador, e a partir da comparação afirmou-se que o pH estava próximo do previsto.

A figura projetada para que os alunos pudessem comparar a cor obtida com a teórica possuía os valores de pH, porém os mesmos não sabiam seu significado. Com isso eles relacionavam a cor com os conhecimentos que já possuíam do líquido, identificando que na presença do indicador uma substância ácida, como vinagre, torna-se rosa, construindo assim os conceitos de ácidos e bases. A Figura 3 apresenta uma montagem de fotos da aplicação do projeto pelos acadêmicos de licenciatura em Química para os integrantes do grupo Voo Livre.



Figura 3. Imagens dos acadêmicos de Química aplicando o projeto de Ensino.

Com base na participação dos alunos percebeu-se que ocorreu a aprendizagem do conteúdo proposto inicialmente. Esta conclusão foi a partir das análises das respostas dos alunos nas questões problematizadora, no

compartilhamento de informações, ideias entre os participantes, a interação com o experimento e a animação da turma.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao ser aplicado um projeto deve-se no fim avaliá-lo para verificar os pontos positivos e melhorias que podem ser realizadas em outro momento. Desta forma a avaliação do projeto foi através de perguntas construídas pelos acadêmicos de química para serem respondidas pelos participantes do Voo Livre. As questões eram discursivas para possibilitar os alunos expor suas ideias e sugestões, caso contrário apenas assinalariam uma das opções propostas pelos autores. Isto seria interessante se o objetivo fosse a avaliar algo específico, porém não sendo este o intuito, mas o projeto no geral. A Figura 4 apresenta as três questões aplicadas aos alunos do Voo Livre. Foram escolhidas duas respostas de cada item para discutirmos sobre os pontos de vista dos participantes.

1. Qual a sua opinião sobre a aula aplicada pelos alunos do curso de Licenciatura em Química?
Eu acho muito importante, pois ele contribui para desenvolver meus conhecimentos.

1. Qual a sua opinião sobre a aula aplicada pelos alunos do curso de Licenciatura em Química?
*Como a Química é muito complexa, fica difícil! Sou um pouco, sócio do apresentador.
* Como a Química é muito complexa, fica difícil fazer uma participação nas apresentações*

2. Quais os pontos a melhorar? Quais os pontos que poderiam ser melhorados
Desenvolver mais aulas práticas que tanto vai nos favorecer como teoria.

2. Quais os pontos a melhorar? Quais os pontos que poderiam ser melhorados
Estavam bem preparados, explicando mto bem todas as fórmulas.

3. Quais as sugestões para melhoria no ensino? Quais as sugestões para melhorar o aprendizado?
*Melhores explicações sobre as fórmulas citadas
* Melhores explicações sobre a formulação citadas*

3. Quais as sugestões para melhoria no ensino? Quais as sugestões para melhorar o aprendizado?
A forma de ensino foi boa, a maneira como foi explicado também foi muito bom, facilitando o aprendizado.

Figura 4. Respostas das questões da avaliação do projeto de ensino.

Sobre a Questão 1 foi possível verificar que alguns alunos conseguiram entender o objetivo do projeto, adquirindo os conhecimentos abordados em aula relacionando com o cotidiano do mesmo. Porém outro aluno justificou que não compreendeu alguns conceitos pela complexidade do assunto, mesmo utilizando exemplos práticos. Na Questão 2 os alunos responderam que gostariam de ter mais aulas práticas demonstrando a importância da prática para a compreensão plena do conteúdo e que gostariam de ter mais projetos como este pois foi muito proveitoso para relacionar a prática com a teoria e os materiais presentes no cotidiano.

Na Questão 3 foi identificado que alguns alunos expressaram dificuldades em entender as fórmulas apresentadas no projeto, isso explicitou o pouco conhecimento que as pessoas possuem sobre os conceitos formais da química. Contudo o objetivo desse projeto não foi enfatizar as fórmulas, mas demonstrar que a linguagem química é apenas uma representação dos fenômenos que ocorrem no dia a dia. Ainda na questão 3 houve a manifestação de um outro participante sobre a forma como ocorreu o projeto, expressando que foi proveitoso e através das explicações e dos experimentos construiu-se o conhecimento fazendo conexão entre teoria e prática. Dessa forma relacionando a química presente no cotidiano e a linguagem química. Após a análise dessas questões o projeto foi concluído.

Como fechamento do projeto questionou-se os alunos sobre o significado da alfabetização científica a partir de tudo o que foi discutido e realizado durante esse tempo. As respostas foram próximas ao que se esperava de uma pessoa alfabetizada cientificamente.

CONCLUSÃO

A partir do projeto aplicado concluiu-se que a utilização de diversos recursos e instrumentos de ensino possibilitou a obtenção de resultados positivos próximo ao esperado. As discussões geradas possibilitaram os alunos e professor compartilharem os seus conhecimentos, lembrando que é uma turma de terceira idade, com pessoas com diferentes experiências de vida. Com isso construiu-se conceitos a partir destes diálogos.

A animação utilizada como recurso introdutório possibilitando a criação de uma visão geral nos alunos sobre o tema que foi trabalhado. Por ser interativa chamou a atenção dos alunos fazendo com que os mesmos participassem ativamente da aula. A experimentação foi de grande utilidade para que os participantes pudessem perceber a diferença entre substância ácida, básica e neutra, através da visualização de mudanças de cores. Pode-se perceber que ao utilizar instrumentos ilustrativos com cores, os alunos prestam atenção e participam mostrando a sua curiosidade pela busca de conhecimento.

Através da análise das respostas dos alunos percebeu-se que os objetivos propostos neste projeto foram alcançados, mas é possível realizar algumas modificações que melhorariam a forma como ocorreu o aprendizado e a exposição do conteúdo.

Partindo do que foi exposto acima é possível afirmar que os participantes do projeto adquiriram um conhecimento mais solidificado e com uma melhor visão sobre a ciência e suas explicações no dia a dia. Conseguindo, com isso, relacionar o que ocorre no seu cotidiano com notícias e fenômenos que tem influência global como a chuva ácida que foi um dos exemplos utilizados para exemplificar o que é alfabetização científica. Um cidadão alfabetizado cientificamente consegue fazer uma leitura crítica

da realidade e consegue agir ativamente modificando o seu meio de maneira consciente.

Como os objetivos do projeto foram alcançados constatou-se que o método de ensino Pesquisa-ação e Pesquisa Experimental, onde existe interação total entre o aluno-professor e aluno-aluno, possui potencial para aplicação na educação de jovens e adultos. Foi de suma importância a sua aplicação para que os futuros docentes pudessem refletir sobre as suas ações dentro da sala de aula e sobre seus possíveis erros, que ensinam a melhorar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, jan./fev./mar/abr., n 22, 89-100, 2003.

COSTA, Fabíula Torres. Publicações sobre a Formação Continuada dos Professores de Química no Brasil no período de 2004-2008. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

GONÇALVES, L. J.; VEIT, E. A.; SILVEIRA, F. L. Textos, Animações e vídeos para o ensino-aprendizagem de física térmica no ensino médio. R. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.1, pg.33-42, 2006.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem escolar. São Paulo: Cortez, 2002.

MILARÉ, Tathiane; RICHETTI, Graziela Piccoli; FILHO, José de Pinho Alves. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma análise dos temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, v 31, n. 3, 2009.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17.

PIMENTA, Selma. Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. Educação e Pesquisa, São Paulo. V. 31 n. 3, 2005, p. 521-539 set/dez. Disponível em: . Acesso em: 28 jun. 2015

SILVA, Airton Marques. **Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente**. Publicado na Revista de Química Industrial-RQI, 2º trimestre 2011, da Associação Brasileira de Química- ABQ.