

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

ROSANA MOSSANHA

**PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS: UMA ABORDAGEM
CIENTÍFICA DE FATOS COTIDIANOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

ROSANA MOSSANHA

**PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS: UMA ABORDAGEM
CIENTÍFICA DE FATOS COTIDIANOS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Pólo UAB do Município de Ibaiti, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Prof. Dr. Fernando Periotto

MEDIANEIRA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de
Ensino



TERMO DE APROVAÇÃO

Processos de Separação de Misturas: uma abordagem científica de fatos cotidianos

Por

Rosana Mossanha

Esta monografia foi apresentada às 18:30 h do dia 11 de Dezembro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Pólo de Ibaiti, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof. Dr. Fernando Periotto
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Me. Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dr. Maria Fatima Menegazzo Nicodem
UTFPR – Câmpus Medianeira

Dedico aos meus pais, meus irmãos, meu esposo e minha filha.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao bondoso Deus, pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos, presença constante em minha vida.

A todos os meus familiares, em especial minha mãe que sempre me apoiou em todas as minhas decisões, pela confiança e motivação nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu querido esposo, pelo amor, compreensão, paciência e carinho durante o desenvolvimento deste trabalho.

O meu orientador professor Dr. Fernando Periotto pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Não deixe de fazer algo que gosta devido à falta de tempo, a única falta que terá, será desse tempo que infelizmente não voltará mais”
(MARIO QUINTANA)

RESUMO

MOSSANHA, R. Processos de separação de misturas: uma abordagem científica de fatos cotidianos. 2014. 51p. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Este trabalho teve como temática o desenvolvimento de uma metodologia de ensino de química para turmas do 1º ano do ensino médio de um Colégio Estadual de Ponta Grossa. Atualmente os alunos demonstram muita desmotivação e desinteresse durante a disciplina de química. Uma das dificuldades relatadas pelos alunos é que a disciplina possui bastante teoria e de difícil compreensão. Assim, quando se aplica algo diferente das aulas tradicionais, que facilita a compreensão dos alunos sobre o determinado assunto como: um experimento torna-se bem interessante, pois se consegue estimular o pensamento dos mesmos, permitindo ao aluno uma maior interação durante a aula. Para isso desenvolveu com os alunos trabalho experimental, o qual constitui em um poderoso recurso didático para o ensino de ciências. A proposta do experimento foi importante no ensino e compreensão do método científico sobre o tema “separação de misturas”, pois esta metodologia construtiva permite ao aluno formular hipóteses, desenvolver formas de testá-las, modificá-las de acordo com os resultados. Por intermédio dos questionários foi possível comprovar que somente com a aula expositiva, algumas concepções dos alunos distanciavam-se do conceitual, mas após a experimentação essas melhoram consideravelmente, como também para a melhoria do entendimento do assunto abordado na sala de aula. Aproximadamente 92% alunos viram a atividade experimental de forma positiva e como complemento do conteúdo visto na teoria.

Palavras-chave: Aula experimental. Metodologia alternativa. Ensino de química.

ABSTRACT

MOSSANHA, R. Mixtures of separation processes: a scientific approach to daily events. 2014. 51p. Monograph (Expertise in education: Methods and Techniques in Teaching). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

This work had as its theme the development of a methodology for teaching chemistry classes in the 1st year of high school at a State College of Ponta Grossa. Currently students demonstrate a lot of motivation and disinterest in the discipline of chemistry. One of the difficulties reported by students is that the discipline has enough theory and is difficult to understand. Thus, when it is applied something different from traditional classes, which facilitates students' understanding of the particular subject as an experiment becomes very interesting, because it can stimulate thinking the same, allowing students greater interaction during class. Developed for this experimental work with students which are a powerful didactic resource for science education. The purpose of the experiment was important in education and understanding of the scientific method on "separation of mixtures" as this constructive approach allows students to formulate hypotheses, develop ways to test them, modify them according to the results. Through the questionnaires it was possible to demonstrate that only with the expositive class, some students' conceptions distanced themselves from conceptual, but after experimentation these dramatic improvements, but also to improve the understanding of the topic addressed in the classroom. Approximately 92% of students saw the experimental activity positively and as a complement of the content seen in theory

Keywords: Experimental class. Alternative methodology. Teaching chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma para aplicação da técnica.	17
Figura 2 - Localização geográfica do local da pesquisa.	24
Figura 3 - Laboratório de Ciências (Biologia/Física/Química).....	24
Figura 4 – Gráfico da questão 1 “Defina o que é uma substância química?”	27
Figura 5 – Gráfico da questão 2 “- Dada a tabela, determine o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) de cada substância nas condições ambientes (25°C e 1 atm).”	28
Figura 6 – Questão 3 “Numa proveta de 100 mL, foram colocados 25 mL de CCl ₄ , 25 mL de água destilada e 25mL de tolueno (C ₇ H ₈)...”	29
Figura 7 – Questão 4 “Em um mesmo recipiente foram colocados óleo, gelo e água, que se mantém em equilíbrio, determine:”	30
Figura 8 – Questão 5 “O tratamento de água que a SANEPAR distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos...”	31
Figura 9 – Questões 6, 7, 8 e 9 sobre processos de separação de misturas	33
Figura 10 – Educandos no laboratório.....	34
Figura 11 – Mistura (A) terra +água; (B) limalha de ferro + areia; (C) milho + feijão; (D) água + óleo; (E) água + álcool; (F) água+sal+ areia +óleo.....	35
Figura 12 – Processos mecânicos de separação de misturas	37
Figura 13 – Mistura contendo sal e areia.....	38
Figura 14 – Mistura contendo água e terra	39
Figura 15 – Mistura contendo areia, sal de cozinha, água e óleo de soja.....	40

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Principais Técnicas de Ensino..... 18

Tabela 2 - Exercício 1 - Complete a tabela abaixo, observando os sistemas fornecidos: 36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	13
2.2 A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO	15
2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO	16
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS	26
4.2 EXPERIMENTOS SOBRE SEPARAÇÃO DE MISTURAS – MELHORIA NA APRENDIZAGEM.....	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE(S).....	48

1 INTRODUÇÃO

Atualmente um dos maiores desafios enfrentados no ensino de Química é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. A ausência deste vínculo gera apatia entre os alunos e atinge também os próprios professores. Muitos alunos apresentam dificuldades em aprender Ciências, principalmente em Química, por não compreenderem o real significado ou a validade do que estudam.

A função do ensino não está centrada somente na transmissão de conhecimentos prontos e verdadeiros para alunos considerados mentes vazias a serem preenchidas com informações, mas em formar cidadãos críticos e esclarecidos. Ao se restringir somente a abordagem formal, infelizmente acaba-se por não contemplar as várias possibilidades que existem para tornar a ciência mais interessante e “palpável”. Para tanto, o professor deve ser capaz de gerar um ambiente favorável ao trabalho em equipe e à manifestação da criatividade dos seus alunos por intermédio de pequenos desafios que permitam avanços graduais na formação e construção do conhecimento.

A maioria professores da rede pública frequentemente aponta como uma das principais deficiências no ensino das disciplinas científicas, tal como ciências, química, física e biologia, no ensino fundamental e médio a ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, por diversas e bem conhecidas razões. Muitos professores não dispõem de laboratório e equipamentos no colégio, outros alegam o número excessivo de aulas, o que impede uma preparação adequada de aulas práticas; ocorre também muitas vezes a desvalorização das aulas práticas, conduzida pela ideia errônea de que aulas práticas não contribuem para a preparação para o vestibular; também podemos citar a ausência do professor laboratorista; formação insuficiente do professor, entre outras.

Neste trabalho propõem o desenvolvimento de uma metodologia de ensino de Química utilizando materiais alternativos para as aulas experimentais como um instrumento de descoberta, que permita desenvolver no aluno a capacidade de compreensão para uma aprendizagem mais significativa e prazerosa. Será investigado como um grupo de alunos do ensino médio aborda as questões dos conhecimentos científicos nas aulas de Química, partindo do pressuposto de que o desenvolvimento do saber científico pode ser uma possibilidade de provocar

mudanças no pensar e agir dos sujeitos com relação ao ambiente. Buscar o desenvolvimento do aluno na visão científica de fatos cotidianos, por meio de uma metodologia de ensino que possa auxiliar na formação de conceitos químicos, proporcionando uma iniciação na alfabetização científica e tecnológica.

A aula experimental é um recurso pedagógico muito importante que pode auxiliar na formação de conceitos por parte dos alunos. Consegue-se através da introdução de aulas experimentais e utilização de materiais alternativos no ensino de Ciências - Química, uma transformação no processo de ensino-aprendizagem, melhorando tanto o rendimento em sala de aula, quanto à visão científica do mundo que rodeia o aluno, promovendo ao professor, o sucesso em seu trabalho escolar. Mas, a forma com que o professor conduz essas aulas é muito importante. A técnica mais utilizada pelos professores de química ao aplicarem atividades assim é a de seguir um “roteiro” que já determina cada passo a ser seguido pelos alunos para chegar ao resultado final.

O objetivo deste trabalho foi analisar a iniciação dos discentes no desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico por meio de fatos cotidianos abordando uma metodologia de ensino que propõem ao aluno um estudo de caso, no qual esses se posicionaram no lugar do químico. Para tanto, foi necessário o exercício do raciocínio, o questionamento, a busca na habilidade em investigar, em manipular, em comunicar e no relembrar os conceitos estudados e as técnicas apresentadas anteriormente em sala de aula.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Aprendizagem é o processo pelo qual as competências, habilidades, conhecimentos, comportamento ou valores são adquiridos ou modificados, como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação. O ensino é uma forma sistemática de transmissão de conhecimentos e o desenvolvimento das capacidades cognitivas do educando, existindo uma relação recíproca entre professor e aluno.

Segundo alguns estudiosos, a aprendizagem é um processo integrado que provoca uma transformação qualitativa na estrutura mental daquele que aprende. Essa transformação se dá através da alteração de conduta de um indivíduo, ou por absorção através de técnicas de ensino ou até pela simples aquisição de hábitos. Outro conceito de aprendizagem é uma mudança relativamente duradoura do comportamento, de uma forma sistemática, ou não, adquirida pela experiência, pela observação e pela prática motivada.

Segundo os behavioristas, a aprendizagem é uma aquisição de comportamentos através de relações entre ambiente e comportamento, ocorridas numa história de contingências, estabelecendo uma relação funcional entre Ambiente e Comportamento (ZILIO, 2010). Piaget (1982) acredita que a aprendizagem subordina-se ao desenvolvimento e com isso, ele minimiza o papel da interação social. Vygotsky (1993) acredita que o desenvolvimento e aprendizagem são processos que se influenciam. Outras concepções como o Behaviorismo considera que o processo de aprendizagem se dá baseado na relação estímulo-resposta, onde o aprender esta diretamente relacionada à relação entre o indivíduo e seu meio e como esse atua sobre ele.

As perspectivas constitutivas do processo de aprendizagem se caracterizam de forma bem ampla por três aspectos (PARANÁ, 2008):

- a) cada pessoa constrói individualmente seus próprios significados para as experiências vivenciadas;
- b) por ser individual, essa construção é diferente para cada pessoa;
- c) muitas dessas construções envolvem a ligação das novas ideias e experiências com outras, que a pessoa já sabe e acredita.

Embora seja possível manter os alunos em sala de aula, não se pode forçá-los a terem interesse e aprender. Segundo Tardif (2000) para que os alunos aprendam, é necessário que estes aceitem o processo de aprendizagem, se sintam motivados e assim se envolvam em uma tarefa. Motivar os alunos é uma tarefa que exige mediações complexas de interação humana, tal como persuasão, inovação, conhecer os alunos de forma emocional e social.

Existe uma relação recíproca e necessária entre professor-aluno que se completam pelas atividades do processo (ensino) e do aluno (aprendizagem), sendo concretizada na interligação de dois momentos indissociáveis – transmissão/assimilação ativa de conhecimentos e habilidades.

O trabalho docente tem peso significativo ao proporcionar condições efetivas para o êxito escolar dos alunos, mas não é o único. O docente inicialmente deve avaliar sua aula, onde o êxito da aprendizagem não depende unicamente do professor e de seu método de trabalho, mas envolve muitos fatores de natureza pessoal, social, psicológica entre outros. O processo de ensino reflete um conjunto de atividades organizadas do professor e do aluno que visa alcançar determinados resultados partindo do nível atual de conhecimentos, experiências dos alunos.

Acredita-se que o envolvimento pessoal seja uma condição indispensável para que o professor se torne reflexivo, possibilitando a entrada num processo de desenvolvimento intelectual do aluno. Procura-se desenvolver o “saber docente”, que permite focalizar as relações dos professores com os saberes que dominam para poder ensinar e aqueles que ensinam, sob uma nova ótica, ou seja, mediadas por e criadoras de saberes práticos, que passam a ser considerados fundamentais para a configuração da identidade e competência profissionais (MONTEIRO, 2001).

Nas diversas escolas observamos professores tradicionalistas, conservadores ou conteudistas, isto é, aquele que quer vencer o conteúdo inicialmente planejado. Em contrapartida, temos que determinado professor é metodologicamente maravilhoso. Por que estas diferenças existem? A resposta não é simples, mas sabemos que estas diferenças apontam para as diversas tendências que orientaram a prática educativa dos professores de nossas escolas.

“Os professores têm na cabeça o movimento e os princípios da escola nova. A realidade, porém, não oferece aos professores condições para instaurar a escola nova, porque a realidade em que atuam é tradicional” (SAVIANI, 1981, p. 66).

No entanto, há professores tradicionais que sabem ensinar os alunos a aprender dessa forma, a maioria deles não se dá conta de que a aprendizagem duradoura é aquela pela qual os alunos aprendem a lidar de forma independente com os conhecimentos. Os professores mais atualizados variam bastante os métodos de ensino. Preocupam-se mais com as diferenças individuais e sociais dos alunos, trabalham em grupo ou estudo dirigido, usam mais diálogo no relacionamento com os alunos (LIBÂNEO, 2001). Para tentar minimizar os efeitos do método tradicionalista, o planejamento é a saída mais viável para o professor, sendo uma necessidade constante na área da educação.

2.2 A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO

Planejar consiste em analisar uma realidade e prever ações diferenciadas para superar possíveis dificuldades e/ou contratempos que ocorram na caminhada. Logo é prever, é decidir sobre o que fazer, que fazer; e como fazer. Para isso devemos traçar objetivos. Segundo Libâneo (1994, p. 54),

“Os objetivos de ensino são importantes no desenvolvimento do trabalho docente, pois o fato de que a prática educativa é socialmente determinada, respondendo às exigências e expectativas dos grupos e classes sociais existentes na sociedade...”

Faria (2004) aborda a necessidade de um bom planejamento e também da necessidade dos professores estarem preparados para interagir com uma geração mais atualizada e mais informada, porque os modernos meios de comunicação permitem o acesso instantâneo à informação facilitando a busca do conhecimento.

“A adoção de novas tecnologias no ensino não tem um objetivo em si mesma, mas é um recurso no processo de ensinar e aprender para alcançar os fins educacionais almejados. Vivemos uma época de grandes transformações. O desenvolvimento científico gera, entre outros produtos, um enorme avanço na tecnologia e no conhecimento ... Não há planejamento rígido, regras intransigentes, todavia, não há desordem. Há necessidade de um bom planejamento para que a tecnologia atinja os efeitos desejados. Isto significa que há uma adequada escolha dos recursos e softwares, negociação e estabelecimento de consenso entre os participantes para atender aos interesses de todos, tendo sempre em vista o objetivo maior comum: aprender. Dessa forma, o planejamento é participativo e interdisciplinar, as ações são coordenadas e avaliadas constantemente” (FARIA, 2004, p. 7)

Planejar implica em apontar diferentes caminhos para que o aluno chegue ao conhecimento. Se a finalidade é conduzir, é sistematizar, é estabelecer mecanismo operacional de estímulo e controle de rendimento, o professor deve se utilizar de diferentes estratégias de ensino, variando sua prática pedagógica. Desta maneira o professor deve ter um planejamento diário com os objetivos bem especificados, para que possa avaliar de maneira objetiva o resultado de sua atividade de ensino.

Neste contexto, o professor deve atuar como um pesquisador, um indivíduo interessado em resolver um problema. Assim pode-se afirmar que um bom profissional não pode deixar de estudar e idealizar a didática a sua carreira, pois ela permitirá o desenvolvimento de um bom trabalho.

Libâneo (1994) afirma que ocorrem duas dimensões da formação profissional do professor para o trabalho didático em sala de aula. A primeira destas dimensões é a teórico-científica formada de conhecimentos de filosofia, sociologia, história da educação e pedagogia. A segunda é a técnico-prática, que representa o trabalho docente incluindo a didática, metodologias, pesquisa e outras facetas práticas do trabalho do professor. O autor define a didática como a mediação entre as dimensões teórico-científica e a prática docente.

2.3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO

As relações entre o professor, aluno e conteúdo são dinâmicas, para facilitar a transferência do conhecimento e assim ocorrer o desenvolvimento do processo ensino aprendizagem que tanto se almeja, devem ser empregados todos os mais variados meios de ensino, levando-se sempre em conta as particularidades de cada disciplina (BARBOSA, 2001). Os modos de colocar o aluno em contato com os conteúdos a serem aprendidos são denominados técnicas de ensino e podem ser abordados de formas individuais, coletivas e em grupo.

Para que esse processo seja proveitoso e produza os resultados esperados, é necessário que sejam adotados métodos e técnicas adequadas. O professor deverá escolher a técnica que se enquadre ao conteúdo proposto, definindo a melhor maneira de caminhar rumo ao conhecimento, para tal a aplicação da técnica deve seguir o seguinte fluxograma (Figura 1).

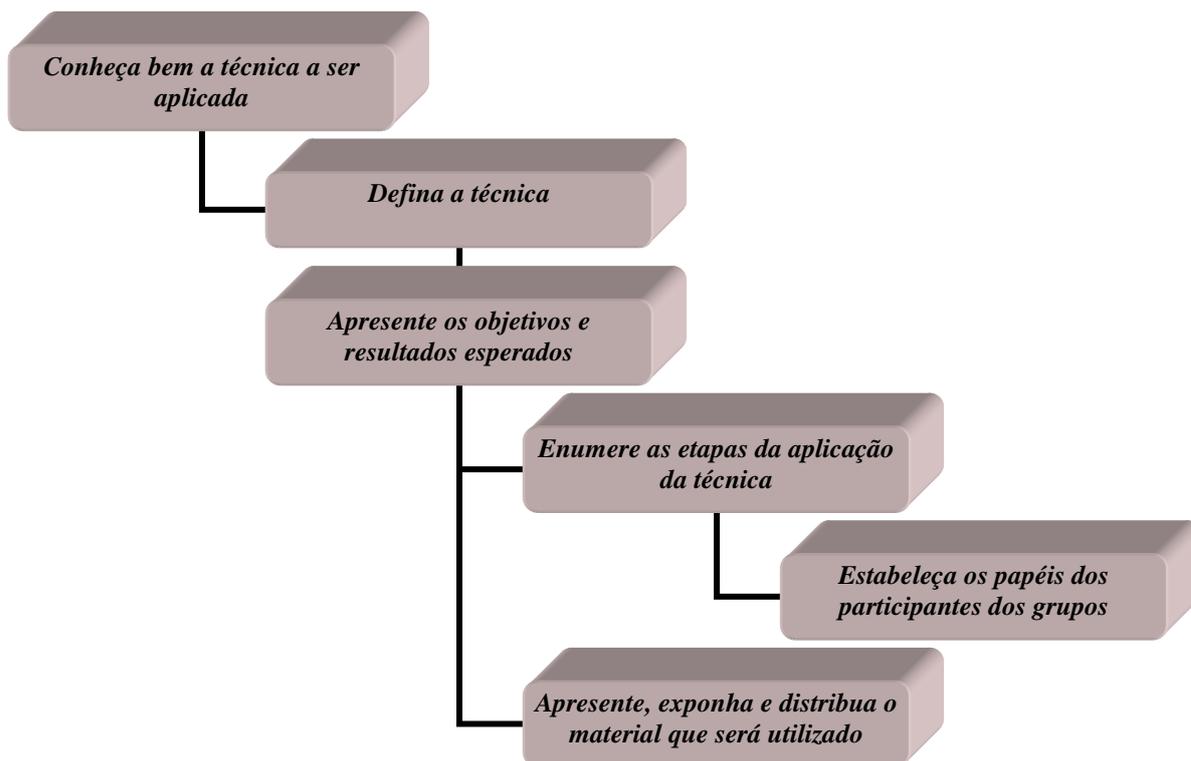


Figura 1 – Fluxograma para aplicação da técnica (FONTE: autora).

A decisão sobre qual método e técnica que se deva adotar, deve ser o que atenda a situação concreta, precisa atender as características capacidades, objetivos, necessidades e possibilidades, recursos, não só do aluno, mas de todos os elementos envolvidos o processo da educação. Dentre as mais utilizadas, destacamos algumas, conforme Tabela 1.

Quadro 1 – Principais Técnicas de Ensino

Técnica de ensino	Característica
<i>Aula expositiva-dialogada</i>	A fala do professor é importante para orientar o aluno. Neste processo o aluno deve ser estimulado a perguntar, apresentar suas experiências sobre o tema, expor sua compreensão a partir das análises e sínteses realizadas com a ajuda do professor.
<i>Jogos didáticos</i>	Aprender através da brincadeira é uma técnica de aprendizagem que pode ser muito eficaz em qualquer idade, sendo também útil para manter o aluno motivado.
<i>Seminários</i>	Aula expositiva dada pelos alunos. O aluno participa como elemento ativo e crítico do processo ensino-aprendizagem
<i>Trabalhos individuais</i>	Coloca o aluno em contato com o conteúdo observando as necessidades e interesses individuais.
<i>Dinâmicas de grupos</i>	Ajudam a observar e analisar o comportamento dos alunos buscando melhorar a convivência
<i>Debate</i>	Gênero oral da ordem de argumentar. A participação de um debate exige dos envolvidos a elaboração e defesa das opiniões.
<i>Visita técnica</i>	Estabelece a relação entre o conteúdo teórico e os fatos observados. Consistem em visitas a empresas ou institutos, com o intuito de visualizarem como os processos são empregados, praticados e gerenciados na prática
<i>Demonstração e experimentação</i>	A demonstração tem como objetivo principal a articulação da prática com o conhecimento teórico

As técnicas de ensino representam as maneiras particulares de organizar as condições externas à aprendizagem, com a finalidade de provocar as modificações

comportamentais desejáveis no educando (NÉRICI,1981). É o momento do encontro e da vivência do aluno com o conteúdo da disciplina. A seguir serão discutidas algumas técnicas.

A utilização de jogos didáticos é um método de ensino bastante enfatizado, principalmente nas séries iniciais, diversos autores (SANTOS, 2000; PAULETO, 2001; RABIOGLIO, 1995) destacam em seus trabalhos que ao utilizar jogos na escola ocorre o favorecimento ao desenvolvimento e a aprendizagem de conceitos pelos alunos. Segundo Ferreira (2004), a busca por caminhos possíveis de desenvolvimento e aplicação dos jogos, ocorre sempre dentro do contexto da reflexão na ação. Neste artigo, o autor aborda a utilização de jogos no ensino de Física, ressaltando que as condições em que os projetos ocorreram foram favoráveis à análise dos dados, sendo estes inseridos em contexto escolar, em um ambiente não artificial de pesquisa.

A técnica de ensino seminário é muito utilizada em todos os níveis de educação, possibilitando a socialização (GIL, 2012). Para que o método funcione, o professor deve fornecer dados, guiar as discussões com proposições ou questionamentos e encaminhar discussões que não estavam tão nítidas no trabalho. Neste método há a possibilidade da busca por outras ferramentas, tais quais: a exposição, o debate e a pesquisa (ZANON, 2010).

A visita técnica possibilita aos alunos junto com os professores responsáveis estabelecerem a relação entre os fatos observados e os conceitos teóricos. Campos (2005) em seu trabalho consegue estabelecer relações que demonstraram que os conceitos didáticos apreendidos em sala de aula foram facilmente correlacionados com os fatos observados nas áreas de estudo pelos seus alunos. Segundo o autor estas adaptações metodológicas são importantes para estimular o convívio do aluno com os conteúdos aprendidos em sala.

Uma maneira de contextualizar, articulando a teoria com a prática através da experimentação é uma das formas de trazer a Química para mais próximo dos alunos (GUIMARÃES, 2013). Na aprendizagem de Ciências, como as aulas de química, a atividade experimental é apontada como um dos instrumentos mais utilizados, mas este não deve ser considerado como único. No entanto, a valorização da prática ainda aparece como elemento fundamental de construção da teoria (GALLIAZI et al, 2001).

2.4 A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA

A preocupação com a melhoria e qualidade de ensino não é algo novo, pois várias ações têm sido feitas e adotadas para a superação do ensino tradicional, principalmente nas duas últimas décadas com uma

[...] significativa produção de propostas de ensino elaboradas por vários educadores químicos brasileiros, as quais vêm enfatizando a experimentação, a contextualização do conhecimento químico e a promoção de aprendizagem significativa dos alunos. (SCHENETZLER, 2010, p.58)

O ensino de Química iniciou no cenário brasileiro, em escolas secundárias oficiais do Estado de São Paulo aproximadamente em 1880, onde o ensino era puramente teórico. A partir de 1930, o ensino de Química deveria ser orientado pelos preceitos das aulas experimentais, no qual o professor fazia as demonstrações afim de ilustrar os conceitos previamente transmitidos. Desde a Reforma Capanema (1942), a experimentação tornou-se o elemento central do ensino de Ciências, tendo como objetivo promover a formação do espírito científico de modo que o aluno passasse a ser ativo. Se anteriormente era esperado que o laboratório fosse ocupado pelo professor para a realização de demonstrações, neste momento ele deveria ser ocupado pelo aluno para fazer exercícios práticos. O aluno deveria desenvolver a capacidade de observação, aprender os fenômenos, qualitativa e quantitativamente (SICCA, 1996).

Desde a década de 60, procurou inovar o ensino de Química introduzindo o método científico, de modo a “formar mini-cientistas”. Atualmente nas aulas prática, o processo de construção/transmissão de conhecimento deve ser interativo. As aulas práticas devem ser voltadas para três vértices: o aluno, o objeto de conhecimento e o professor. Sendo de fundamental importância o planejamento da aula, a aula no laboratório e a discussão para construção dos conceitos.

Para Ribeiro Filho (2008) a química é a ciência que está inserida no processo produtivo através dos procedimentos tecnológicos, fruto da experimentação, portanto o conhecimento é evolutivo e precisa ser identificado pelo aluno como integrado diretamente a vários processos de trabalho envolvendo o uso de matéria-prima com os recursos naturais.

O ensino de química deve desenvolver nos educando a capacidade de compreender os fenômenos químicos presenciados no seu cotidiano. Sabe-se que a realização de experimentos auxilia a química estudada em sala de aula ao cotidiano e vivência dos educando, auxiliando e facilitando o conhecimento teórico em aprendizagem significativa. Para Silvério (2012) a atividade experimental é um assunto muito discutido dentro da pesquisa referente ao ensino de química,

...podemos observar que os alunos gostariam de ter mais contato com a prática experimental, pois de acordo com eles, o experimento por mais que seja demonstrativo, esclarecem muitas dúvidas pendentes na teoria, e através dos experimentos o aluno consegue fazer a assimilação “teoria-prática” e compreender melhor o conteúdo. (SILVÉRIO, 2012, p.38)

Segundo Silva (2009) uma forma de superar as dificuldades do ensino-aprendizagem é conhecer a concepção dos alunos sobre o tema para que ao introduzir o conceito em sala não ocasione dificuldades na aprendizagem. Sendo assim, a experimentação se torna uma grande ferramenta de grande importância para a explicação e discussão dos conceitos abordados. Para o autor a experimentação é um elemento que ajudará para que a aula explicativa se torne mais atrativa, motivadora, levando os alunos a notar com maior clareza os efeitos dos fenômenos químicos envolvidos e relacioná-los ao seu cotidiano. De uma maneira geral, a experimentação pode ser trabalhada de duas formas básicas: ilustrativamente e investigativamente. Para Francisco Junior (2010, p. 205):

A experimentação ilustrativa, por vezes denominada demonstrativa, geralmente é mais fácil de ser conduzida. Ela é empregada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem muita problematização e discussão dos resultados experimentais. O professor apresenta o problema, relacionando-o com outros anteriores, e conduz a demonstração fornecendo informações do tipo “receita”. Já experimentação investigativa, por sua vez, visa obter informações que subsidiem a discussão, reflexão, ponderações e explicações, de forma que o aluno compreenda não só os conceitos, mas a diferente forma de pensar e de se falar sobre o mundo por meio da ciência.

A aula prática, se bem empregada, pode levar o aluno a confrontar o pensamento do senso

comum adquirido por meio de experiências cotidianas com o conhecimento científico, induzindo os

estudantes a ampliar seus conhecimentos, preparando-os para tomar decisões e ter pensamento crítico diante da sociedade

A função do experimento é adaptar a teoria à realidade, e cabe ao professor organizar a atividade educacional, para que os objetivos que se quer atingir com a metodologia e conteúdo proposto sejam alcançados. Muitos professores apontam como fator limitante, para o ensino experimental da Química, a carência de laboratórios para que se realizem a prática. Segundo Maldaner (2006) a existência de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório é condição necessária, mas não o suficiente, para uma boa proposta de ensino de Química. Há o entendimento que a atividade experimental tem caráter pedagógico e não formador de cientistas, seria interessante, mas não imprescindível a existência de laboratório de Química convencional na escola.

Atualmente, surge a experimentação por simulação, num momento em que as realidades passam a ser reconhecidas como virtuais. Para Giordan (1999), as simulações computacionais podem ser articuladas com atividades de ensino, sendo, portanto mais um instrumento de mediação entre o sujeito, seu mundo e o conhecimento científico. Para tanto, há de se experimentar e teorizar muito sobre a Educação Científica, com um olho no passado e outro no futuro, mas sobretudo com a consciência viva no presente.

No estudo de Bruxel (2012), os resultados obtidos confirmaram a crença na relevância da experimentação como metodologia de ensino de Química e a pesquisa como ferramenta de construção de conhecimentos que encaminham para a crítica e para a autonomia, constituindo recursos facilitadores de aprendizagem significativas. O método do estudo de caso escolhido para esse projeto visa preparar os alunos para o mundo real e despertar sua curiosidade, capacidade analítica e criatividade.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aos alunos foi fornecido um texto explicativo sobre substâncias puras e misturas e os principais métodos de separação de misturas. Após a leitura, explicação e discussão em sala de aula sobre o tema, a ferramenta de ensino utilizada neste momento será a lista de exercício (questionário 01 – Apêndice B), a qual se destaca como uma das principais formas de fixação e aplicação do conteúdo estudado.

Na segunda etapa do projeto os alunos receberam recipientes com diferentes misturas e divididos em grupos, discutiram como proceder para solucionar a separação de cada componente. A parte experimental foi desenvolvida pelos alunos em um laboratório de ensino onde inicialmente descreveram qual a melhor técnica para separar cada um dos componentes da mistura e se os processos utilizados para separá-los foram de origem física ou química. Após essa definição, efetuaram a prática sobre supervisão do professor. Um questionário (questionário 02 – Apêndice C) ao final do experimento foi fornecido aos alunos para analisar o aproveitamento, as dúvidas e os questionamentos sobre o projeto proposto.

A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual localizado na região urbana da cidade de Ponta Grossa (Figura 2). Atualmente é um Colégio de grande porte, abrigando uma clientela variada, de aproximadamente 1350 alunos, atendendo alunos das diversas vilas da região leste da cidade de Ponta Grossa e ainda alunos da zona rural.

Pela pesquisa experimental o investigador analisa o problema, constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações.

A pesquisa foi aplicada aos alunos do 1º ano do ensino médio de um Colégio Estadual da cidade de Ponta Grossa, Paraná, localizado na zona urbana. Os integrantes, sendo alunos do 1º ano do ensino médio, do período matutino e noturno, os quais se encontram na fase de iniciação ao ensino de química, em que ocorre a introdução dos principais conceitos químicos sendo seus avanços mais significativos.

Neste estudo as informações foram coletadas no decorrer do desenvolvimento do projeto, por meio de questionários fornecidos aos alunos, aplicação da aula prática, por meio da observação do comportamento dos alunos e também pelo relatório final com a entrega do questionário 02 da aula prática.

As investigações dos conhecimentos prévios e a análise da evolução das concepções sobre química foram realizadas com a utilização de um questionário aplicado no início e outro no final das atividades individualmente, sendo estes dados transferidos em gráficos e/ou tabelas para melhor representação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISES DOS QUESTIONÁRIOS

A atividade de pesquisa iniciou com a aula expositiva explanando os conceitos de substâncias químicas, misturas e processos de separação de misturas, utilizando como recursos, livros didáticos. Foi notado o desinteresse dos alunos pela aula, e a dificuldade de aprendizado, já que alguns alunos não conseguiram abstrair o conteúdo, não fazendo relação com seu cotidiano. Após o término da aula expositiva foi fornecido aos alunos um questionário sobre o assunto abordado.

Na etapa seguinte, foram analisados os questionários destinados aos alunos APÊNDICE B – Questionário 01, composto por nove questões. As análises foram efetuadas de forma geral, entre as três séries de ensino médio e dos dois turnos trabalhados – matutino e noturno. O total de questionários preenchidos foi de 90. Este questionário foi utilizado para verificar os conhecimentos dos alunos sobre substâncias químicas e misturas

As questões 1 e 2 são referentes ao conteúdo de forma geral, sobre substância química e propriedades específicas da matéria. Essas questões foram elaboradas para avaliar o conhecimento adquirido da introdução dos principais conceitos químicos.

Questão 1 - Defina o que é uma substância química?

Essa questão foi proposta aos alunos de forma a verificar o conhecimento sobre substâncias químicas, o qual foi discutido anteriormente em sala de aula. “As substâncias são os materiais que possuem todas as propriedades físicas bem definidas, determinadas e praticamente constantes, ou seja, são formadas por um único tipo de componente (átomos, moléculas ou aglomerados iônicos)”. De um total de 90 questionários, 74% compreenderam de forma satisfatória o conceito, 22% apresentaram em sua resposta alguma dificuldade, 3% não conseguiram responder corretamente e 1% não responderam a questão, deixando-a em branco, conforme a Figura 4.

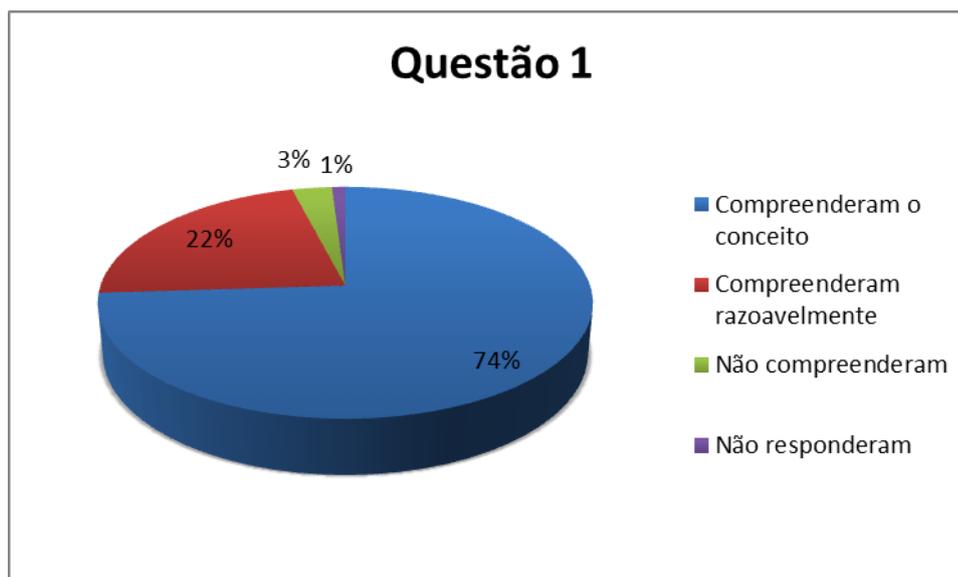


Figura 4 – Gráfico da questão 1 “Defina o que é uma substância química?”

Pelos resultados obtidos percebe-se que a maioria dos alunos possuíam conhecimento prévio sobre o assunto “substâncias químicas”, sendo este adquirido pela maioria deles nas aulas de Ciências. Várias as definições que levaram em consideração o aspecto microscópico da matéria, definido substância simples como formada por átomos de um mesmo elemento químico; e substância composta formada por átomos de elementos químicos diferentes. Os 22% que compreenderam razoavelmente percebe-se que o conhecimento que eles possuíam não se associava à definição de material puro caracterizada pela química. Nota-se que a presença do conhecimento espontâneo aparecia fortemente e a intenção não era substituí-lo pelo conhecimento científico, e sim favorecer o crescimento de sua estrutura cognitiva através das relações estabelecidas entre o que eles sabiam e as novas informações que apareciam no decorrer do trabalho. Dos 3% que não compreenderam e os 1% não responderam percebe-se que ainda alguns alunos apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos fundamentais de química.

Questão 2 - Dada a tabela, determine o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) de cada substância nas condições ambientes (25 °C e 1 atm).

Substância	Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Estado físico
Clorofórmio	-63 °C	61 °C	
Fenol	43 °C	182 °C	
Cloro	-101 °C	-34,5 °C	

Essa questão aborda as propriedades específicas da matéria, que nos permite distinguir uma substância de outra. Os pontos de fusão e ebulição são propriedades importantes das substâncias, pois cada uma possui uma temperatura de fusão e uma temperatura de ebulição específica. Por meio dessas duas propriedades físicas da matéria, ponto e fusão e de ebulição o aluno consegue determinar o estado físico do composto. Na Figura 5, ilustra as respostas obtidas.

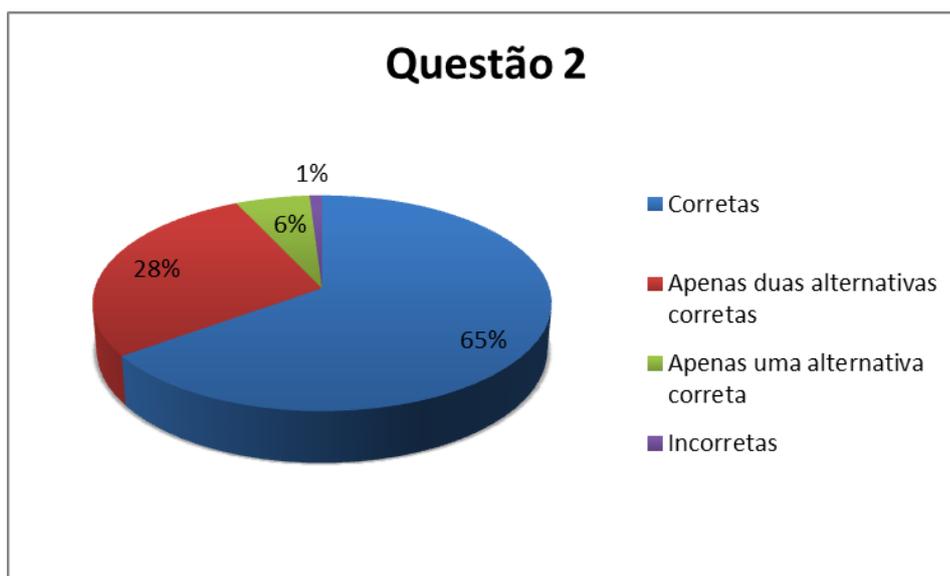


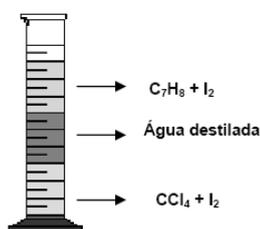
Figura 5 – Gráfico da questão 2 “- Dada a tabela, determine o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) de cada substância nas condições ambientes (25°C e 1 atm).”

Na questão 2 esperava-se um resultado mais satisfatório, pois esta questão relaciona conceitos físicos vivenciados no cotidiano, mas apenas 65% dos alunos acertaram todos os estados físicos das substâncias analisadas. Acredita-se que as respostas equivocadas ocorreram devido às temperaturas negativas de duas substâncias, o que acabou confundindo os alunos. Outra coisa que costuma fazer alguma confusão aos alunos é a definição de ponto de fusão/ebulição de uma substância o que justifica os 35% de erros nesta questão.

As questões 3, 4 e 5 são referentes à classificação de misturas. Nestas é possível verificar se os alunos compreendem o que são misturas, sua composição e também classificação.

Questão 3 - Numa proveta de 100 mL, foram colocados 25 mL de CCl₄, 25 mL de água destilada e 25mL de tolueno (C₇H₈). A seguir, foi adicionada uma pequena

quantidade de iodo sólido (I_2) ao sistema. O aspecto final pode ser visto na figura a lado. Pode-se dizer que o número de fases, o número de componentes são:



- a) 4 fases e 4 componentes.
- b) 2 fases e 3 componentes.
- c) 3 fases e 4 componentes.
- d) 3 fases e 5 componentes.

Cada um dos diferentes aspectos observados em um sistema é chamado fase. Uma determinada fase pode apresentar um ou mais componentes. Nessa questão os resultados foram satisfatórios, 88% dos alunos responderam corretamente, evidenciando que assimilaram o conteúdo. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 6.

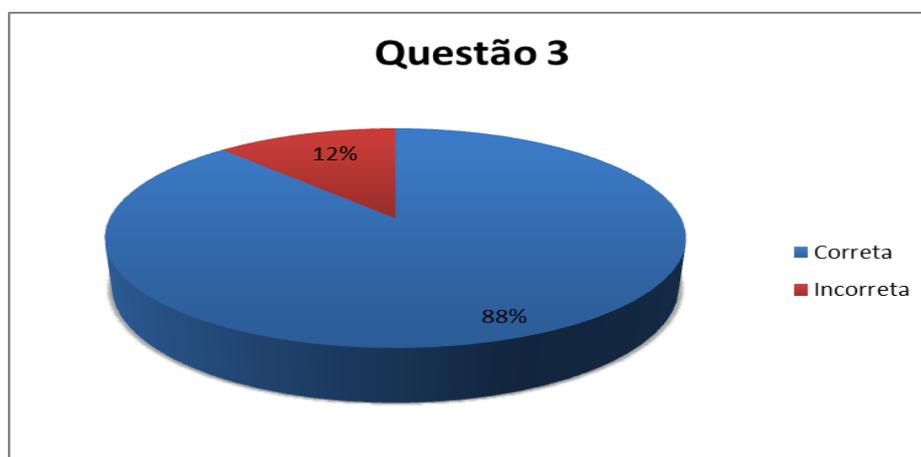
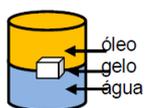


Figura 6 – Questão 3 “*Numa proveta de 100 mL, foram colocados 25 mL de CCl_4 , 25 mL de água destilada e 25mL de tolueno (C_7H_8)...*”

Os 12% dos alunos que assinalaram respostas incorretas, acredita-se que estes geralmente associam substância à fase, ou seja, para eles, se há duas fases, então há duas substâncias. Misturas como leite e sangue muitas vezes são consideradas por estudantes como homogêneas, conforme abordado em diferentes

livros didáticos (KINALSTKI e ZANON,1997), pois a olhou nu, não se percebe mais de uma fase, diferentemente do que se observaria caso fosse utilizado uma alíquota.

Questão 4 - Em um mesmo recipiente foram colocados óleo, gelo e água, que se mantém em equilíbrio, determine:



- a) Quantos componentes: _____
 b) Quantas fases: _____
 c) É formado por substância pura ou mistura? _____
 d) O sistema é homogêneo ou heterogêneo? _____

Essa questão complementou a anterior, na qual o aluno classifica o sistema como homogêneo e heterogêneo, dependendo do seu aspecto. O sistema homogêneo apresenta aspecto uniforme e as mesmas características em toda a sua extensão. O sistema heterogêneo apresenta diferentes aspectos e características em sua extensão. A maioria dos alunos acertaram a alternativa *a* e *b*, o que corrobora com os resultados da questão 3. As alternativas *c* e *d* também foram respondidas corretamente, concluindo que os alunos não encontraram dificuldades neste assunto. Os resultados obtidos estão apresentados na Figura 7.

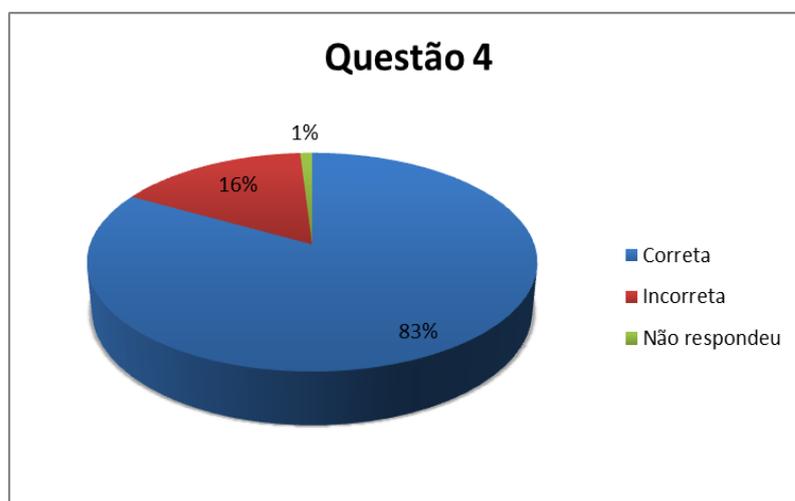


Figura 7 – Questão 4 “Em um mesmo recipiente foram colocados óleo, gelo e água, que se mantém em equilíbrio, determine.”

As dificuldades apresentadas pelos 17% podem ser relacionadas aos diferentes significados dos termos no cotidiano: Substância tida como sendo sinônimo de coisa material e elemento, e mistura sugere o ato de misturar coisas, o que acarreta em confusão para os alunos.

Questão 5 - O tratamento de água que a SANEPAR distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos. A água, após o tratamento, classifica-se como:

- a) mistura homogênea.*
- b) mistura heterogênea.*
- c) mistura azeotrópica.*
- d) mistura eutética.*
- e) substância pura*

Na questão 5, a quantidade de erro foi relativamente alta. Acredito que alguns alunos ficaram na dúvida na classificação da mistura o que ocasionou confusão, pois algumas têm o comportamento igual ao de substâncias puras quando submetidas à ebulição (azeotrópicas) e fusão (eutéticas), apesar de serem formadas por dois elementos ou compostos distintos. No entanto, a resposta correta seria uma mistura homogênea. Os resultados são mostrados na Figura 8.

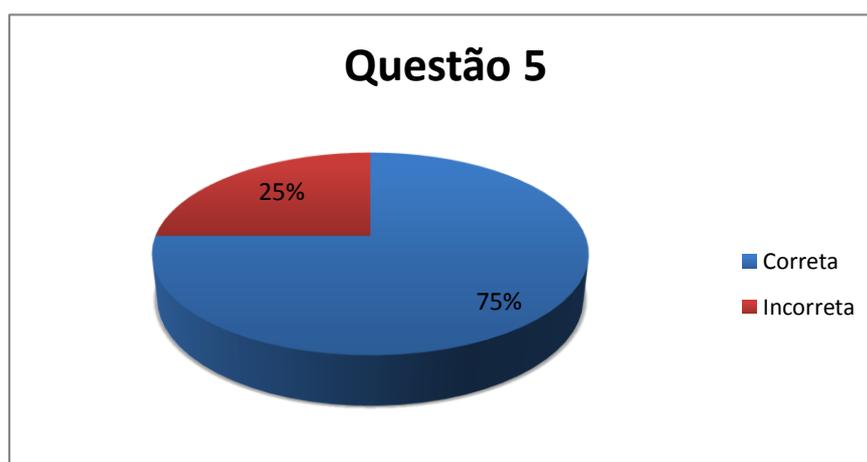


Figura 8 – Questão 5 “O tratamento de água que a SANEPAR distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos...”

Verificamos um distanciamento entre o conceito científico de substância química e o conceito de substância possuído pelos estudantes. Alguns estudantes afirmam que “água mineral é pura, formada por uma mistura de substâncias”, notou-se também uma confusão entre os conceitos de substância e mistura. Percebemos que diversas investigações realizadas apontam problemas quanto ao ensino e a aprendizagem do conceito de substância e classificação de misturas, reforçando ainda mais a intenção de trabalhar este conceito de modo mais completo, a fim de que o estudante possa estabelecer relações coerentes entre os conceitos de substância, mistura e pureza material.

Ao final as questões 6, 7, 8 e 9 são específicas aos processos de separação de misturas. Essas questões são objetivas para que os alunos conseguissem responder de maneira simples e rápida, pois há diversas maneiras e procedimentos para separação de misturas.

Questão 6 - Uma maneira rápida e correta de separar uma mistura com ferro, sal de cozinha e arroz, é, na sequência:

- a) filtrar, aproximar um ímã, adicionar água e destilar.*
- b) aproximar um ímã, adicionar água, filtrar e destilar.*
- c) adicionar água e destilar.*
- d) destilar, adicionar água, aproximar um ímã.*
- e) impossível separá-la.*

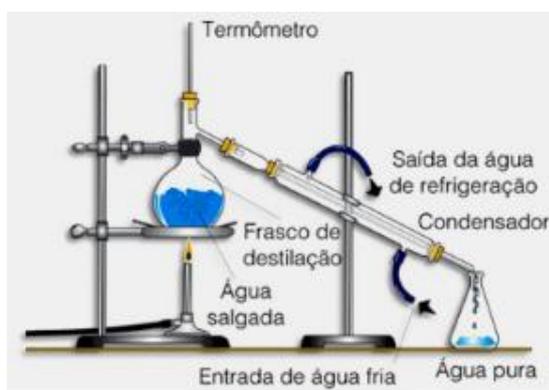
Questão 7 - Numa das etapas do tratamento da água que abastece uma cidade, a água é mantida durante certo tempo em tanques para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo. A essa operação denominamos:

- a) filtração.*
- b) decantação ou sedimentação.*
- c) centrifugação.*
- d) fusão.*

Questão 8 - Com a adição de uma solução aquosa de açúcar a uma mistura contendo querosene e areia, são vistas claramente três fases. Para separar cada componente da mistura final, a melhor sequência é:

- a) Destilação, filtração e decantação.*
- b) Cristalização, decantação e destilação.*
- c) Filtração, cristalização e destilação.*
- d) Filtração, decantação e destilação.*
- e) Centrifuga, filtração e decantação.*

Questão 9 - Certas misturas podem ser separadas, usando-se uma destilação simples, realizável numa montagem, como apresentada nesta figura. Suponha que a mistura é constituída de água e cloreto de sódio dissolvido nela. Ao final da destilação simples dessa mistura, obtém-se no erlenmeyer:



- a) água*
- b) água + cloreto de sódio*
- c) água + cloro*

d) *cloro*

Essas questões abordam os métodos de separação como métodos de purificação, destacando a relevância das propriedades físicas e mostrando a possibilidade de obter as substâncias isoladas (“puras”) a partir da mistura em que se encontram. Os resultados obtidos pela resolução destas questões foram analisados em conjunto segundo Figura 9.

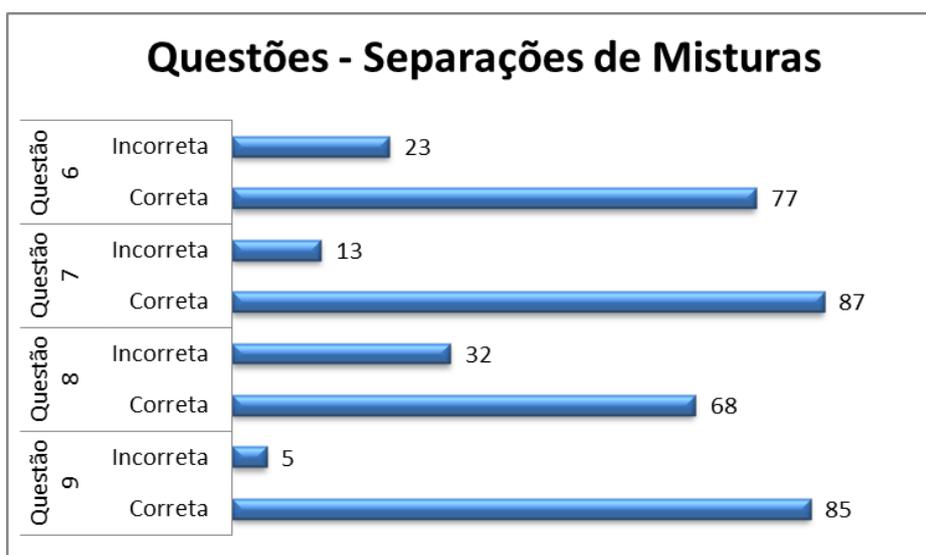


Figura 9 – Questões 6, 7, 8 e 9 sobre processos de separação de misturas

Na questão 6 apesar de apresentar uma mistura bem complexa, os alunos conseguiram um bom número de acertos totalizando 77%. Analisando os resultados obtidos a questão 8 apresentou maior índice de erro, pois refere-se a separação de misturas heterogêneas e também homogêneas que necessitam de várias etapas de separação. Já a questão 7 e 9 apresentaram os melhores resultados, pois aborda fatos relacionados ao cotidiano dos alunos.

Analisando as respostas obtidas pelo questionário 1, sem a realização dos experimentos, os alunos apresentaram dificuldades na interpretação das questões. Espera-se com a realização de experimentos demonstrativos, que os alunos consigam assimilar a teoria com o experimento desenvolvido.

4.2 EXPERIMENTOS SOBRE SEPARAÇÃO DE MISTURAS – MELHORIA NA APRENDIZAGEM

O experimento durante as aulas, principalmente nas de ciências ajuda o professor a despertar no aluno o interesse em sua disciplina. Atualmente a maior dificuldade encontrada por diversos professores no ensino médio é a falta de interesse e indiferença dos alunos pelo aprendizado. A experimentação seja ela demonstrativa ou em laboratório desperta grande interesse entre os alunos levando-os, a obter uma melhor compreensão e assimilação do conteúdo trabalhado, pois enriquece a qualidade de ensino que muitas vezes é abstrato ao aluno.

Os experimentos foram aplicados em três turmas de 1º ano, C e D, do período matutino e F do período noturno, cada composta por aproximadamente 30 alunos. As práticas foram realizadas no laboratório do colégio (Figura 10) por grupos de alunos, seguindo o roteiro do – Questionário 02 – Aula prática. Com a prática percebeu-se o senso investigativo dos alunos, que se mostraram durante toda a aula interessados e curiosos. Os alunos fizeram o relatório da aula de experimentação, contendo o ocorrido em cada experimento e entregaram ao final.



Figura 10 – Educandos no laboratório.

Como a atividade experimental foi trabalhada com adolescentes, estas foram realizadas com materiais alternativos. Nesta prática não foi utilizados reagentes tóxicos e nenhum com composição química perigosa, sendo realizada com materiais que não causem danos aos aprendizes. Portanto escolheu experimentos que sejam atrativos, com explicação simples que possam ser compreendidas e também realizadas pelos próprios alunos.

A aula prática escolhida teve como objetivo utilizar alguns métodos para a separação dos componentes de misturas. Na primeira etapa da prática foram fornecidos aos alunos seis diferentes sistemas para visualização (Figura 11), contendo misturas tanto na forma sólido-sólido; sólido-líquido e líquido-líquido.

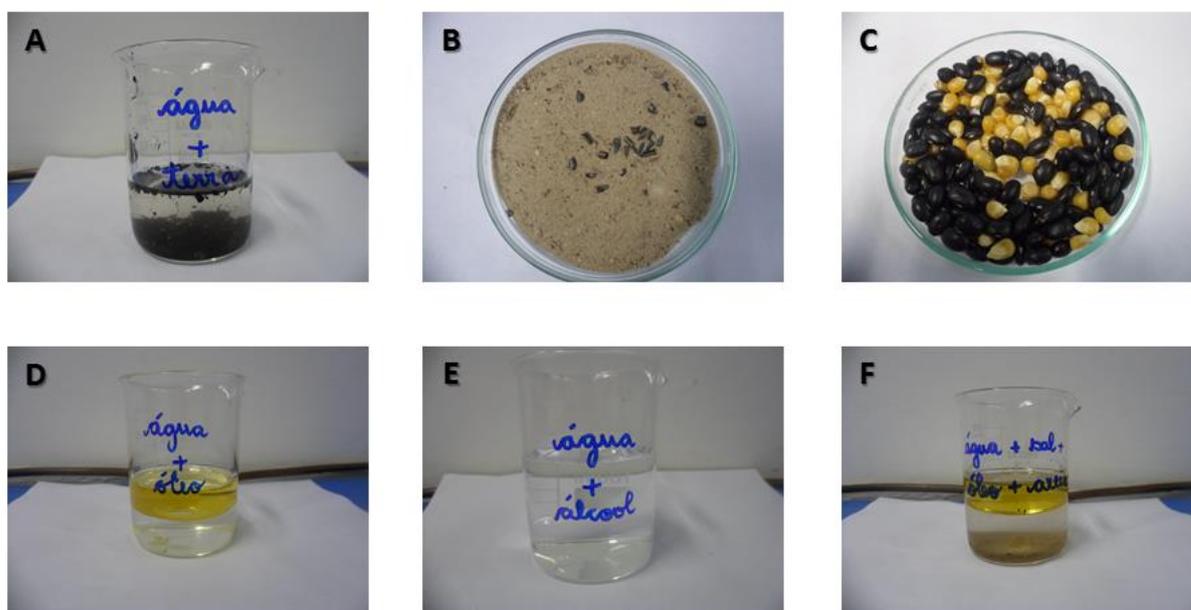


Figura 11 – Mistura (A) terra + água; (B) limalha de ferro + areia; (C) milho + feijão; (D) água + óleo; (E) água + álcool; (F) água+sal+ areia + óleo

Após análise em grupos, os alunos preencheram a questionário da aula prática (tabela 2) conforme o que tinha observado dos sistemas.

Tabela 1 - Exercício 1 - Complete a tabela abaixo, observando os sistemas fornecidos:

<i>Mistura</i>	<i>Quantos componentes?</i>	<i>Quantas fases?</i>	<i>Sistema homogêneo ou heterogêneo?</i>
<i>Terra + água</i>			
<i>milho + feijão</i>			
<i>Limalha de ferro + areia</i>			
<i>Água + óleo</i>			
<i>Água + álcool</i>			
<i>Água + sal+ areia + óleo</i>			

Nesse experimento o objetivo era fazer com que os alunos observassem nos recipientes as diversas misturas e completassem a tabela 2 com a quantidade de componentes, número de fases e classificassem o sistema como homogêneo ou heterogêneo. Por intermédio do experimento, a visualização facilitou aos alunos o preenchimento da tabela no qual puderam aplicar seus conhecimentos teóricos. Durante esse experimento, a maioria dos alunos (aproximadamente 95%) conseguiu assimilar a teoria com o experimento realizado e distinguir corretamente as misturas, fato comprovado pelo grande número de acertos.

Os processos que envolvem a separação de misturas contendo produtos químicos são vitalmente importantes em muitas áreas da química, e existem tantos usos para a separação quanto diversos métodos para alcançá-la. Em alguns casos, os químicos separam um composto desconhecido de uma amostra, como um poluente, para identificá-lo. Em outros, um processo pode separar os componentes de uma mistura para obter certas propriedades, como na destilação do petróleo para a fabricação da gasolina.

Utilizando as misturas analisadas anteriormente alguns alunos sugeriram métodos de separação, conforme Figura 12. Como estas separações não estavam programados no roteiro foi possível comprovar o interesse dos alunos na durante a aula prática.

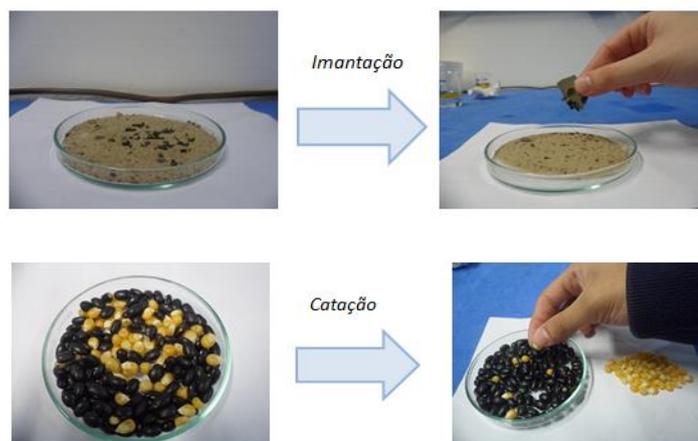


Figura 12 – Processos mecânicos de separação de misturas

A fim de relacionar os experimentos com o cotidiano, na segunda etapa da prática, foi fornecido três situações problemas, nas quais os alunos deveriam em grupos discutir e encontrar a forma mais simples de separar os componentes de cada mistura.

Primeira situação problema - Qual o procedimento adequado para separar uma mistura contendo sal e areia? Explique como pode ser feita essa separação.

Segunda situação problema - Qual o método você utilizaria para separar a terra dissolvida em água?

Terceira situação problema - Sugira quais os processos de separação devem ser feitos a seguinte mistura: Água + areia + óleo + sal

O principal problema, no começo da segunda etapa da prática foi a falta de interesse, bastante conversa e agitação, pois pensavam que não iriam conseguir realizar o experimento. Então foi necessário organizar os grupos novamente e assim surgiram algumas dúvidas em relação ao experimento, as quais foram discutidas e debatidas. Logo começaram a interagir e a aula tornou-se motivadora, mostraram entusiasmo ao terem a oportunidade de realizar a prática sem a interferência direta do professor e puderam trabalhar com substâncias utilizadas por eles diariamente.

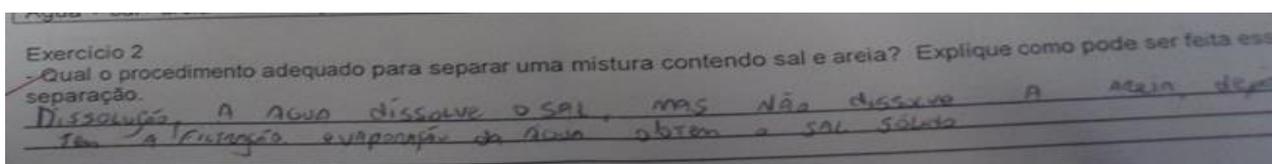
Na primeira situação problema (Figura 13) os alunos deveriam utilizar um método para separar o sal que estava misturado com a areia. Houve bastante sugestões e conversa entre os grupos, pois tratava-se de duas substâncias sólidas que por processos mecânicos seria impossível separá-las.



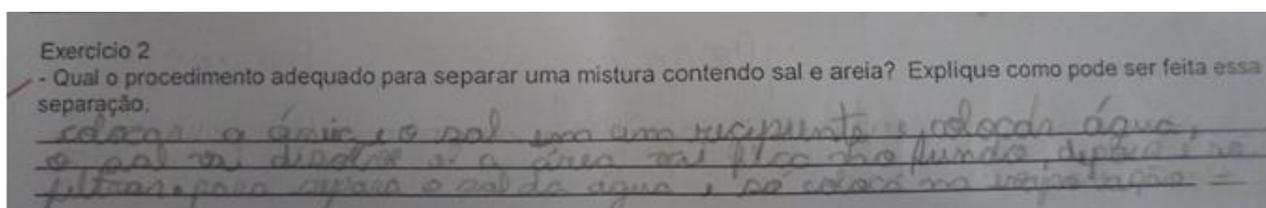
Figura 13 – Mistura contendo sal e areia

Nessa separação após várias discussões os alunos entraram num consenso. Começaram misturaram bem o sal e a areia num recipiente. Após adicionaram água ao recipiente e agitaram novamente. Utilizando o papel filtro, filtraram o sistema. Como o sal dissolveu na água e passou pelo filtro, a areia ficou retida. Com esse processo conseguiram separar o sal da areia. Portanto para separar o sal da água, os alunos propuseram a evaporação, conforme respostas abaixo.

Educando 1



Educando 2



A evaporação consiste em evaporar o líquido que está misturado com um sólido. (sal + água). Os alunos relacionaram esse processo, com o que ocorre nas salinas para obtenção do sal de cozinha. Na realidade, as evaporações resultam em

sal grosso, que se for purificado torna-se o sal refinado (sal de cozinha), que é uma mistura de cloreto de sódio e outras substâncias que são adicionadas pela indústria.

Na segunda situação problema (Figura 14), os alunos deveriam utilizar um método para separar a terra dissolvida em água.

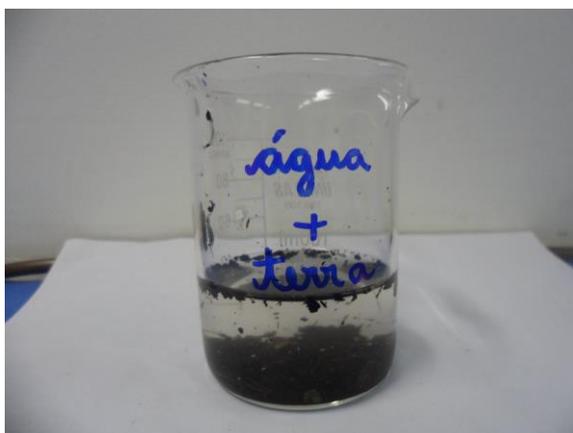
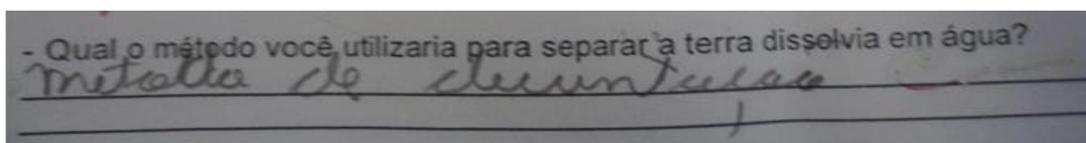


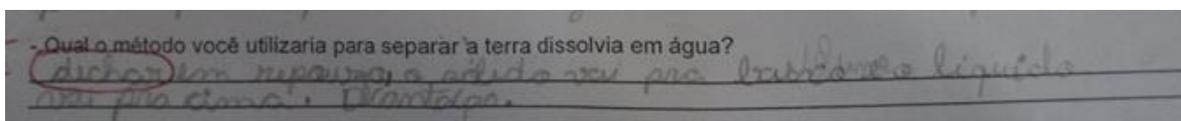
Figura 14 – Mistura contendo água e terra

Nessa mistura a maioria dos educandos procederam corretamente, utilizando o método de decantação, conforme mostra as respostas dos educandos.

Educando 3



Educando 4



O processo de decantação tem a finalidade de separar as partículas dissolvidas na água. Nesse método, a água é deixada em repouso para que as impurezas mais pesadas se depositem no fundo do recipiente. Depois de algum tempo, com bastante cuidado, despeja-se a água limpa em outra vasilha.

Com essa separação “terra + água” os educandos conseguiram conciliar a teoria com a prática e também com fatos do cotidiano. Muitos dos alunos relataram que este processo é utilizado como um dos tratamentos de água. Comentaram

também que este método não é muito eficiente, pois só consegue separar as partículas maiores. Por isso, ela é usada apenas como um primeiro passo na limpeza e purificação da água.

Na última situação problema, foram adicionados acidentalmente, em um único recipiente: areia, sal de cozinha, água e óleo de soja. Os alunos então deveriam separar adequadamente cada componente dessa mistura (Figura 15).

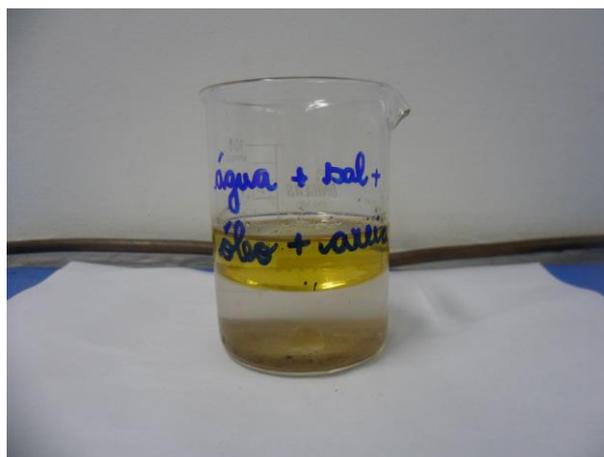
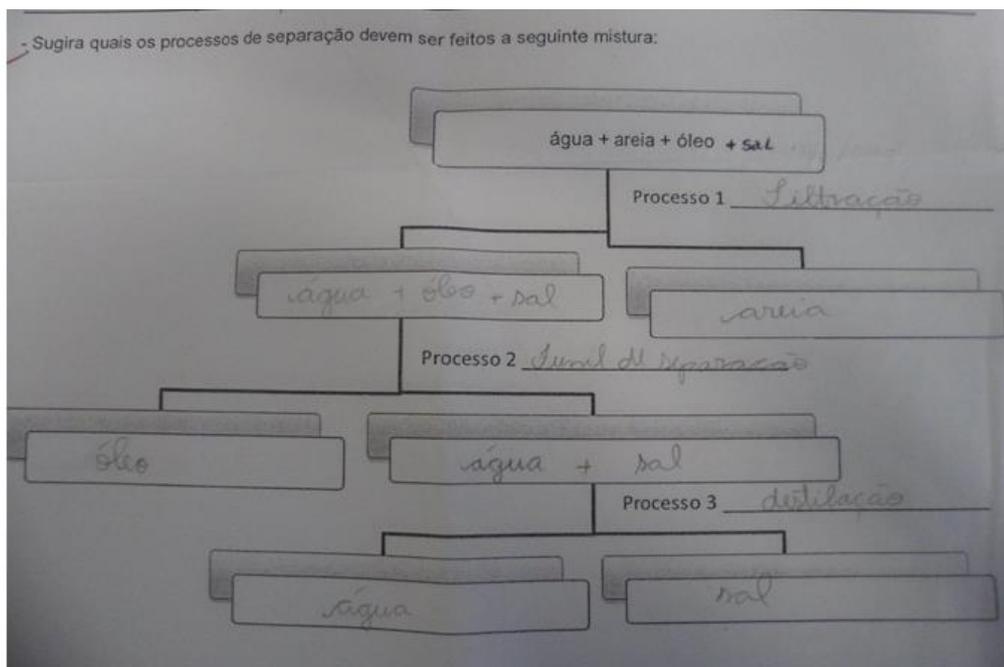


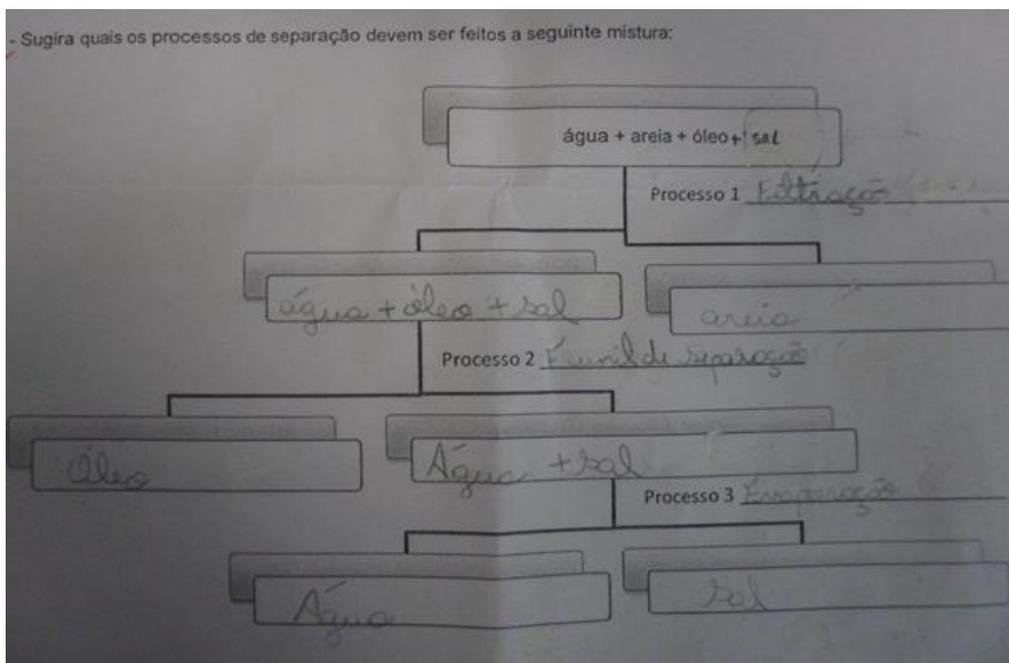
Figura 15 – Mistura contendo areia, sal de cozinha, água e óleo de soja

Nesta separação os alunos deveriam propor mais de uma etapa, então para auxiliá-los montou um esquema, no qual seriam necessários três processos. Nesta etapa, os alunos sugeriam diversos métodos, o que foi bastante proveitoso, pois gerou bastantes discussões entre eles, até o consenso do método. Abaixo estão exemplificados os métodos propostos pelos educandos.

Educando 5



Educando 6



A experimentação desempenhou um papel fundamental que possibilitou ao educando a construir esquemas mentais através da visualização e experimentar a sensação de fazer ele mesmo questionamento do que ocorre durante a realização do experimento.

Outro aspecto relevante é o fato dos educandos participarem do processo de construção e elaboração dos experimentos. Isto tornou o trabalho dinâmico, e acabou despertando interesse na realização do processo de separação de misturas contribuindo para o aprendizado.

No decorrer da atividade experimental foi possível perceber um aumento significativo e satisfatório no interesse e domínio da química por parte dos alunos, pois conseguiram entender e relacionar a química com o dia-a-dia. Analisando a ficha de exercícios entregue após a primeira aula e o relatório entregue após a aula prática, notou-se um maior rendimento na segunda, pois muitos conceitos não entendidos com a explicação teórica ficaram claros após o experimento. Foi possível perceber que os estudantes conseguiram expressar as suas ideias e opiniões, favorecendo a comunicação escrita, bem como aplicar o conhecimento adquirido no decorrer das intervenções para propor soluções para o caso. Aproximadamente 92% alunos viram a atividade experimental de forma positiva e como complemento do conteúdo visto na teoria.

Apenas 8% dos alunos que não conseguiram assimilar e que assimilaram pouco totalizaram em média 7, justificaram que como tiveram dificuldades em compreender a teoria, não prestaram atenção na prática, e conseqüentemente não assimilaram o conteúdo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por intermédio dos questionários foi possível comprovar que somente com a aula expositiva, algumas concepções dos alunos distanciavam-se do conceitual, mas após a experimentação essas melhoram consideravelmente, como também para a melhoria do entendimento do assunto abordado na sala de aula. Percebe-se que a experimentação tornou-se significativa para o entendimento da química do dia-a-dia, assimilando os conceitos de misturas e relacionando-os com o cotidiano. O experimento abriu novos caminhos para o aprendizado do aluno, pois prendeu a atenção dos mesmos na aula, tornando-se mais prazeroso a maneira de aprender.

Assim, quando se aplica algo diferente das aulas tradicionais, que facilita a compreensão dos alunos sobre o determinado assunto como: um experimento, torna-se bem interessante, pois consegue-se estimular o pensamento dos mesmos, permitindo ao aluno uma maior interação durante a aula.

A atividade experimental como metodologia de ensino desperta o interesse do aluno, e faz com que o mesmo assimile o que aprendeu na teoria com a prática. É uma metodologia construtiva, pois permite ao aluno formular hipóteses, desenvolver formas de testá-las, modificá-las de acordo com os resultados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Paulo Osmar Dias. **Análise do uso dos métodos, das técnicas de ensino e recursos didáticos aplicados nos cursos de qualificação profissional: um estudo de caso no CEFET-PR.** Dissertação de Mestrado - UFSC, Florianópolis, SC, 2001.

BRUXEL Jerusa. **Atividades experimentais no Ensino de Química: Pesquisa e Construção conceitual.** Dissertação de mestrado – UNIVATES, Lageado, SC, 2012.

BUENO, L.; MOREIRA, K. C.; SOARES, M.; et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** Presidente Prudente, São Paulo, 2001.

CAMPOS, Antonio Jorge Mota; OLIVEIRA, Marcelo Ramos de. **Práticas de Campo como Ferramenta Didática no Ensino de Ecologia no Ensino Médio.** Ecologia no Ensino Médio, 2005.

FARIA Elaine Turk. **O professor e as novas tecnologias** ENRICONE, Délcia (Org.). Ser Professor. 4ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004 (p. 57-72) http://clিকেaprenda.uol.com.br/sg/uploads/UserFiles/File/O_professor_e_as_novas_tecnologias.pdf

FERREIRA Marli Cardoso, CARVALHO Lisete Maria Orquiza de. **A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do professor.** Revista Brasileira de Ensino de Física, V. 26, n. 1, p. 57-61, 2004.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de ciências.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

GALIAZZI Maria do Carmo, ROCHA Jusseli Maria de Barros, SCHMITZ Luiz Carlos, et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001

GIL Eric de Souza, GARCIA Eva Yanni de Araújo, LINO Fernando Miguel de Amorin, GIL Joyce Lindinalva Vicente. **Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino.** Vita et Sanitas, Trindade-Go, n.06, jan-dez./2012

GIORDAN Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES Orlynei Maciel. **O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química.** www.eduquim.ufpr.br/matdid/novomat/pdf/Capitulo2.pdf, acessado 17/01/2014.

KINALSTKI, A.C. e ZANON, L.D. **O leite como tema organizador de aprendizagem de química no ensino fundamental.** Química Nova na Escola, n. 6, p. 15-19, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** Ed. Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José Carlos. **O essencial da didática e o trabalho de professor – em busca de novos caminhos.** http://www.ucg.br/site_docente/edu/libaneopdf/didaticadoprof.pdf acessado 29/07/2014

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química.** Ijuí. Ed. Unijuí, 2006.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa. **Professores: entre saberes e práticas.** Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

NARDI, Roberto. **Questões atuais no ensino de ciências.** São Paulo: Escrituras, 1998.

NÉRICI, Imídeo Giuseppe. **Metodologia do Ensino: uma introdução.** São Paulo: Atlas, 1981.

Paraná, Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.

PAULETO, C.R.P. **Jogos de regras como meio de intervenção na construção do conhecimento aritmético em adição e subtração.** Dissertação de mestrado da faculdade de educação da UNICAMP, Campinas, 2001.

RABIOGLIO, M.B. **Jogar um jeito de aprender. Análise do pega-varetas e da relação jogo-escola.** Dissertação de mestrado da faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

RIBEIRO FILHO, Marciano Rocha. **O Ensino de Química e o Cotidiano: Tendências Atuais.** Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Monografia Igaporã, Bahia, p. 19, 2008.

SANTOS, J.G.W; ALVES, J.M. **O jogo de dominó com contexto interativo para construção de conhecimentos pré-escolares.** Porto Alegre: Scielo, 2000.

SAVIANI, Dermival. **Tendências pedagógicas na formação do educador.** Interação. Goiânia, p. 65-67, 1981.

SCHNETLZER, R. **Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil.** In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Orgs). Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 51-75, 2010. (Coleção Educação em Química).

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO - Consulta de escolas. Acessado 20-09-14. <http://www.consultaescolas.pr.gov.br/consultaescolas/f/fcls/escola/visao>

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. **Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio.** Paidéia (Ribeirão Preto); p. 10-11; 115-130; 1996.

SILVA, J. F. S.; SANTOS, J.C.O.; GOMES, M.E.M.; SANTOS A.F; **A importância de aulas experimentais para a aprendizagem dos alunos do ensino médio: um estudo de caso.** SIMPEQUI – 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química, Salvador/BA – 12 a 14 de julho de 2009. Acessado 02-09-14 <http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/39-5994.htm>.

SILVÉRIO, Janaina. **Atividades experimentais em sala de aula para o ensino da química: percepções dos alunos e professor.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2012.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo, Martins Fontes, 1993.

PIAGET, Jean, INHELDER, Barbel. **A psicologia da criança.** São Paulo: DIFEL, 1982.

PORTAL EDUCAÇÃO <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos>. Acessado 08/07/2014.

TARDIF Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários**. Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr 2000 N° 13, 5-24.

ZANON, D. P., ALTHAUS, M. T. M. **Possibilidades didáticas do trabalho com o seminário na aula universitária**. In: VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul – ANPEDSUL, 2010, Londrina

ZILIO, D. **A natureza comportamental da mente: behaviorismo radical e filosofia da mente** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 294 p. ISBN 978-85-7983-090-7. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A – Questionário 01

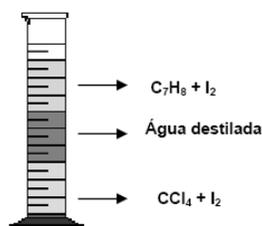
Este questionário inicialmente será utilizado para verificar os conhecimentos dos alunos sobre substâncias químicas e misturas.

1) Defina o que é uma substância química?

2) Dada a tabela, determine o estado físico (sólido, líquido ou gasoso) de cada substância nas condições ambientes (25°C e 1 atm).

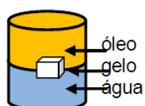
Substância	Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Estado físico
Clorofórmio	-63 °C	61 °C	
Fenol	43 °C	182 °C	
Cloro	-101 °C	-34,5 °C	

3) Numa proveta de 100 mL, foram colocados 25 mL de CCl₄, 25 mL de água destilada e 25mL de tolueno (C₇H₈). A seguir, foi adicionada uma pequena quantidade de iodo sólido (I₂) ao sistema. O aspecto final pode ser visto na figura a lado. Pode-se dizer que o número de fases, o número de componentes são:



- a) 4 fases e 4 componentes.
- b) 2 fases e 3 componentes.
- c) 3 fases e 4 componentes.
- d) 3 fases e 5 componentes.

4) Em um mesmo recipiente foram colocados óleo, gelo e água, que se mantém em equilíbrio, determine:



- a) Quantos componentes: _____
- b) Quantas fases: _____
- c) É formado por substância pura ou mistura? _____
- d) O sistema é homogêneo ou heterogêneo? _____

5) O tratamento de água que a SANEPAR distribui, consiste basicamente na adição de sulfato de alumínio, cloro, flúor e outros produtos químicos. A água, após o tratamento, classifica-se como:

- a) mistura homogênea.

- b) mistura heterogênea.
- c) mistura azeotrópica.
- d) mistura eutética.
- e) substância pura

6) Uma maneira rápida e correta de separar uma mistura com ferro, sal de cozinha e arroz, é, na sequência:

- a) filtrar, aproximar um imã, adicionar água e destilar.
- b) aproximar um imã, adicionar água, filtrar e destilar.
- c) adicionar água e destilar.
- d) destilar, adicionar água, aproximar um imã.
- e) impossível separá-la.

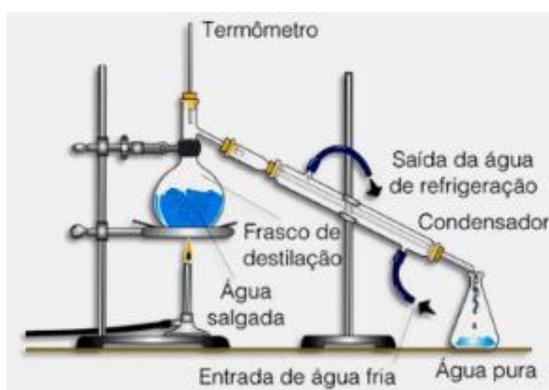
7) Numa das etapas do tratamento da água que abastece uma cidade, a água é mantida durante certo tempo em tanques para que os sólidos em suspensão se depositem no fundo. A essa operação denominamos:

- a) filtração.
- b) decantação ou sedimentação.
- c) centrifugação.
- d) fusão.

8) Com a adição de uma solução aquosa de açúcar a uma mistura contendo querosene e areia, são vistas claramente três fases. Para separar cada componente da mistura final, a melhor sequência é:

- a) Destilação, filtração e decantação.
- b) Cristalização, decantação e destilação.
- c) Filtração, cristalização e destilação.
- d) Filtração, decantação e destilação.
- e) Centrifuga, filtração e decantação.

9) Certas misturas podem ser separadas, usando-se uma destilação simples, realizável numa montagem, como apresentada nesta figura. Suponha que a mistura é constituída de água e cloreto de sódio dissolvido nela. Ao final da destilação simples dessa mistura, obtém-se no erlenmeyer:



- a) água
- b) água + cloreto de sódio
- c) água + cloro
- d) cloro

APÊNDICE B – Questionário 02 – Aula prática

Objetivos: Utilizar alguns métodos para a separação dos componentes de misturas

Exercício 1 - Complete a tabela abaixo, observando os sistemas fornecidos:

Mistura	Quantos componentes?	Quantas fases?	Sistema homogêneo ou heterogêneo?
Terra + água			
milho + feijão			
Limalha de ferro + areia			
Água + óleo			
Água + álcool			
Água + sal+ areia + óleo			

Exercício 2

A - Qual o procedimento adequado para separar uma mistura contendo sal e areia? Explique como pode ser feita essa separação.

B - Qual o método você utilizaria para separar a terra dissolvida em água?

C - Sugira quais os processos de separação devem ser feitos a seguinte mistura:

