



Prática experimental como estratégia de aprimorar a aprendizagem significativa sobre polímeros sintéticos utilizando materiais alternativos

Alexandra Lizandra Gomes Rosas¹; Rebecca Freire de Castro²

Resumo

A pesquisa consiste na análise do desenvolvimento da melhora na aprendizagem significativa ao utilizar o laboratório escolar. A estratégia é realizar o levantamento da importância da aula experimental no contexto da aprendizagem significativa sobre os polímeros sintéticos, almejando a buscar conhecimento sistemático através de materiais alternativos. Assim, alcançando o objetivo da utilização do laboratório como ferramenta na aprendizagem de química. A metodologia utilizada foi fundamentada através da aplicação de aula prática e experimental em sala de aula e no laboratório com auxílio de fluxograma, utilizando-se técnica de análise o pré-teste é o pós-teste para levantamento de dados assim possibilitando ter o feedback. O resultado, defende a pesquisa mostrando que a utilização do laboratório como recurso facilitador impulsiona a aprendizagem significativa dos alunos. Considerando a necessidade cognitiva e afetiva foi possível desenvolver os subsunçores adequados nos alunos, proporcionando a capacidade de enfrentar novos desafios para o alcance dos resultados.

Palavras-Chave: Aula experimental, polímeros sintéticos, laboratório, aprendizagem significativa, subsunçores.

Experimental practice as a strategy to improve meaningful learning on synthetic polymers using alternative materials. The search consists on analyzing the progress of significant learning when using the school laboratory. The development it's search the experimental classes importance in the significant learning context about Synthetic Polymers, expecting to reach systematic knowledge through alternative materials. Thus, in order to use the laboratory as a tool for Chemistry learning. The methodology applied was based on practical classes with flowcharts and lab experiments in classroom, with pre-test as analysis technique and post-test to collect data for feedback. The result supports the search demonstrating the laboratory usage as a facilitator resource for the students' significant learning. Considering their affective and cognitive needs, it was possible to develop proper subsumes for students, providing the capacity to face new challenges to reach the results.

Key-words: Experimental classes, synthetic polymers, laboratory, significant learning, subsumes.

¹ Graduada do Curso de Licenciatura em Química-escola de exatas -UNINORTE. Rua Major Gabriel, Centro. E-mail: lizandra.quimica@gmail.com

² Professora: Dra. Rebecca Freire de Castro². Docente do Curso de Licenciatura em Química, UNINORTE. Rua Major Gabriel, Centro. E-mail: rebecca.castro@uninorte.com.br

1. Introdução

Vivemos na era dos “plásticos”, desta forma estudar polímeros é a melhor maneira de entender o surgimento de materiais revolucionários no nosso habitat, com esta visão esta pesquisa contribui para a sociedade com a formação de cidadãos cientes da inovação e dos problemas ambientais acarretados pelos plásticos (FIORAVANTI; AUGUSTO, 1994).

Assim, se vivemos rodeados de “plásticos” ou melhor polímeros a química pode propiciar a ideia de vivenciar para aprender. Por meio do processo de experimentação e concretização de todas as atividades teoria-prática, desenvolvendo-se uma linguagem científica dentro de uma escola (CHASSOT, 2003).

A Química utiliza uma linguagem própria para a representação do real e das transformações químicas, através de símbolos, fórmulas, etc. Assim, para compreensão das aulas teóricas ou experimentais é necessário que o aluno desenvolva competências adequadas para reconhecer e fazer uso de tal linguagem, sendo capaz de entender e empregar, a partir das informações, a representação simbólica dessas transformações (PNLD, 2014).

A realização do experimento desperta o aspecto investigativo nos discentes, levando-os a formular questionamentos sobre os fenômenos observados e sobre a natureza da ciência. A atividade prática vem há décadas traçando seu caminho dentro das salas de aula e laboratórios, entendemos que a atividade prática não precisa ser, necessariamente de bancada o experimento está contido no âmbito da atividade prática ou trabalho prático e que esta pode assumir diversas formas na escola (HODSON, 1988).

Há necessidade da utilização de aulas práticas, principalmente no assunto de polímeros sintéticos. Constitui-se em despertar o interesse dos estudantes pelo fenômeno exibido e que algumas atividades que envolvam experimentos. Na evolução da humanidade há várias descobertas que mudaram o caminho do seu desenvolvimento, uma delas ocorreu com a descoberta do polímero. Logo os polímeros, são compostos de macromoléculas formadas pela união de várias unidades de monômeros conforme a Figura 1 (MANO; MENDES 1999).

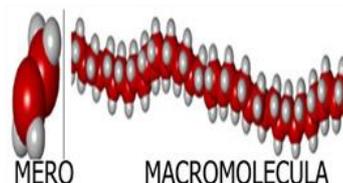


Figura 1 - Compostos de macromoléculas. FONTE: abcdopolimero.wordpress.com

No ano de 1807, considerava-se a Teoria da Força Vital formulado pelo o químico sueco, Jöns Jakob Berzelius. No final do século XVIII até início do século XIX, apenas era possível dispor polímeros produzidos naturalmente, pois não havia tecnologia acessível para promover reações entre os compostos de carbono. A história mudou no ano de 1828, quando o químico alemão, Friedrich Wöhler, discípulo de Berzelius, derruba a teoria da Força Vital provando que ela não pode ser aplicada. Em 1883 Charles Goodyear descobre a vulcanização da borracha natural. Por volta de 1920 e 1950 foi decisivo para o aparecimento dos polímeros modernos (CANTO, 2004; GUITIÁN, s/d).

Os plásticos são materiais orgânicos. Poliméricos sintéticos, de constituição macromolecular, facilmente transformável como o auxílio de calor e pressão, e que serve de matéria-prima para a fabricação dos mais variados objetos: vasos, sacola, toalhas, embalagens, cortinas, bijuterias, carrocerias, roupas, sapatos (BRUICE, 2006).

As macromoléculas estão por toda parte, dentro do nosso organismo e fora dele. Algumas são naturais como os polissacarídeos, a exemplo da celulose, os polipeptídios, como as enzimas, os polinucleotídeos, como o ácido desoxirribonucléico (DNA), outras são sintéticas como o náilon e o poliestireno, que se preparam pelo agrupamento sequencial e às vezes pela reticulação de pequenas unidades conhecidas como monômeros (ATKINS, 2012).

Responsáveis por problemas típicos que incluem a determinação dos tamanhos, das formas e dos comprimentos das cadeias poliméricas. As Macromoléculas naturais (biopolímeros), são diferentes de macromoléculas sintéticas (polímeros), particularmente na sua composição e nas estruturas resultantes, mas as duas

EDUCAÇÃO

compartilham de várias propriedades em comuns. Podem ser classificados em três grupos: polímeros de adição, polímeros de condensação e polímeros de rearranjo (WADE, 2011).

POLÍMEROS DE ADIÇÃO: As substâncias utilizadas na produção desses polímeros apresentam obrigatoriamente pelo menos uma dupla ligação entre carbonos. Durante a polimerização, ocorre a quebra da ligação dupla carbono-carbono (C = C) presente nos compostos, da ligação π e a formação de duas novas ligações simples todos os átomos do monômero são incorporados na cadeia do polímero.

POLÍMEROS DE CONDENSAÇÃO: São formados geralmente, pela reação entre dois monômeros diferentes, com a eliminação de moléculas pequenas. Nesse tipo de plastificação, os monômeros não precisam apresentar duplas ligações entre carbonos, mas é necessária a existência de dois tipos de grupos funcionais diferentes.

POLÍMEROS DE REARRANJOS: são um tipo especial de polímeros de condensação, cuja diferença consiste no fato de que os monômeros que formam o polímero sofre rearranjo em suas estruturas, na medida em que ocorrer a polimerização.

Dentre os polímeros de adição pode ser encontrados, homopolímeros (conforme a figura 2) e copolímeros. São chamados de homopolímeros, os polímeros formados pela soma de unidades sucessivas de monômeros, sendo que geralmente esses monômeros são iguais (ANTUNES, 2007).

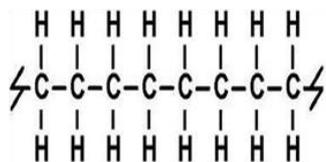


Figura 2 - Estrutura do Polietileno, homopolí-mero.
FONTE: <http://www.tudosobreplasticos.com> .

A união de dois ou mais monômeros diferentes são chamados de Copolímeros, deve-se imaginar esse tipo de polímero como uma corrente formada por elos diferentes, cujas unidades químicas não seguem qualquer sequência, organizando-se ao acaso, são chamados copolímeros aleatórios ou randômicos (LIMA, 2007).

No outro extremo, quando há perfeita regularidade de sequenciação, dispendo-se as unidades químicas diferentes de modo alternado, são chamados de copolímeros alternados, quando, ao invés de uma unidade química de cada tipo, alternam-se seqüências de unidades químicas iguais, o produto é denominado copolímero em bloco. No caso particular de esses blocos existirem como ramificações poliméricas, partindo do esqueleto principal da macromolécula, o copolímero é dito graftizado ou enxertado.

No campo de Polímeros, destaca-se a importância das características moleculares do monômero para que seja possível uma fundamentada expectativa quanto às propriedades e desempenho do material polimérico dele resultante. É necessário conhecer a natureza química dos monômeros, no método de preparação do polímero e a técnica escolhida para essa preparação. A natureza química tem implicações na estrutura polimérica formada, tanto no que se refere à constituição quanto à configuração e à conformação (MANRICH, 2005).

Polímeros lineares podem ter suas cadeias sem ramificações, admitindo conformação em zigue-zague, e são denominados polímeros lineares. Podem apresentar ramificações, e são denominados polímeros ramificados com maior ou menor complexidade. Podem ainda exibir cadeias mais complexas, com ligações cruzadas, formando polímeros reticulados (USBERCO, 2002).

Os polímeros lineares são termoplásticos, podem ser amolecidos pelo calor e endurecidos pelo resfriamento, repetidas vezes, sem perder suas propriedades químicas (MANO, 2010).

Polímeros tridimensionais têm macromoléculas que formam ligações em todas as direções do espaço, bastante rígido. Polímeros tridimensionais são termofixos, isto é, uma vez preparados, eles não suportam ser amolecidos pelo calor e remoldados. A resina fenol-formaldeído, conhecida pelos nomes comerciais baquelite ou novolac, foi o primeiro polímero tridimensional a ser produzido, essa resina é muito importante até hoje, sendo utilizada na indústria de tintas, vernizes e objetos moldados (SOLOMONS, 2015).

As principais definições dos polímeros são termoplásticos, termorrígidos (termofixos) e elastômeros. Termoplástico comumente

EDUCAÇÃO

deparado no cotidiano, pode ser fundido muitas vezes, alguns até podem dissolver-se em vários solventes. Assim, sua reciclagem é possível, característica bastante almejada atualmente. Termoendurecíveis ou Termofixos, são polímeros de cadeia ramificada, para os quais, o endurecimento (polimerização) é consequência de uma reação química irreversível, são de alta dureza e comportamento frágil, a calefação do polímero terminado melhora a função de decomposição do material antes da fusão, deixando complicada sua reciclagem, conseqüentemente, tornando-o inutilizável. Elastômeros, classe intermediária entre os termoplásticos e os termorrígidos: não são fusíveis, mas, apresentam alta elasticidade, não é rígido como os termofixos. Reciclagem complicada pela incapacidade de fusão (WADE, 2011).

A nomenclatura dada aos polímeros segue as normas internacionais publicadas pela IUPAC que indica o princípio geral para nomear é utilizando-se o prefixo poli-, seguido da unidade estrutural repetitiva que define ao polímero, escrita entre parênteses. Por exemplo: Poli (tio-1,4-fenileno) (PANICO, 2002).

Os polímeros têm na sua nomenclatura comumente dá seguintes maneiras: Prefixo poli- seguido do monômero de onde se obtém o polímero. Exemplo: polietileno em vez de "poli (metileno)"; poliestireno em vez de "poli (1-feniletileno)". Para copolímeros, costumam-se listar simplesmente os monômeros que os formam, precedidos da palavra "goma", se é um elastômero, ou "resina", se é um plástico. Exemplos: acrilonitrilo butadieno estireno; goma estireno-butadieno; resina fenol-formaldeído. Algumas empresas usam o nome tradicionais dos polímeros como marcas comerciais. Exemplos: Nylon para poliamida, Teflon para politetrafluoretileno, Neopreno para policloropreno, Isopor para poliestireno (IUPAC, 2002).

Alguns produtos feitos de materiais poliméricos não são biodegradáveis, provenientes de fontes fósseis, têm se tornado um problema devido ao crescente número de descartes sem fins apropriados, e ao longo tempo de degradação no meio ambiente. Aqueles em que a degradação resulta primariamente da ação de microrganismos, são chamados de polímeros biodegradáveis são aqueles tais como fungos, bactérias e algas de ocorrência natural, gerando CO₂, CH₄,

componentes celulares e outros produtos, segundo estabelecido pela norma ASTM D-833 (American Standard for Testing and Methods). Assim, polímeros biodegradáveis são materiais que se degradam em dióxido de carbono, água e biomassa, como resultado da ação de organismos vivos ou enzimas. Descobertos há cerca de 10 anos, os plásticos biodegradáveis, também denominados plásticos biológicos ou bioplásticos, hoje ainda têm uma participação mínima no mercado internacional (FRANCHETTI, 2006).

Apesar da vantagem de sua aplicação quanto à preservação do meio ambiente, os plásticos biológicos são mais caros, e têm aplicações mais limitadas que os sintéticos, por serem menos flexíveis. Em meados do ano 1990 iniciou-se, no Brasil, o desenvolvimento de uma tecnologia para produção de plásticos biodegradáveis empregando como matéria-prima, derivados da cana-de-açúcar (AKCELRUD, 2006).

Alguns polímeros possuem propriedades semelhantes às dos plásticos petroquímicos, com a vantagem de poderem ser biodegradados por microrganismos presentes no meio ambiente, em curto espaço de tempo, após o descarte. Hidroxialcanoatos (PHAs), que podem ser produzidos por bactérias, em biorreatores, a partir de açúcares. O principal representante dos PHAs é o poli β-hidroxibutirato (PHB), semelhante ao polímero sintético, polipropileno (PP), em propriedades físicas e mecânicas. Nos últimos anos, vários países em todo o mundo têm reconhecido a necessidade de se reduzir à quantidade de materiais plásticos desperdiçados e descartados, além de incentivarem a reciclagem. Um meio de diminuir o volume de resíduos plásticos é realizando a reciclagem definida como um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar detritos e reutilizá-los no ciclo de fabricação de origem. A reciclagem é resultado de uma série de atividades pelas quais materiais que estão no lixo são separados e processados para a reutilização como matéria prima e alcançar de novos produtos (PIRES, 2002).

Neste contexto, o interesse na utilização de produtos que tenham origem vegetal e a produção de materiais, principalmente plásticos com caráter biodegradável tem se intensificado em diversos setores da sociedade. Apesar de depender em grande parte da coleta e seleção do produto, e mesmo com grande parte dos

EDUCAÇÃO

municípios brasileiros possuem algum tipo de coleta seletiva, não atinge a totalidade de recicláveis. A matéria-prima dos plásticos geralmente é o petróleo. Este é produzido por uma complexa mistura de compostos. Pelo fato de estes compostos possuírem diferentes temperaturas de ebulição, é possível separá-los através de um processo chamado de destilação ou craqueamento (PIATTI, 2005).

A fração nafta, obtidos através dos monômeros é a que submetida a um tratamento de craqueamento térmico (aquecimento na influência de catalisadores), dá origem a várias substâncias, como, etileno, propileno, butadieno, buteno, isobutileno, denominados petroquímicos básicos. Estes, por sua vez, são transformados nos chamados petroquímicos finos, tais como polietileno, polipropileno, policloreto de vinila etc. Na etapa subsequente, os petroquímicos finos são modificados quimicamente ou transformados em produtos de consumo (VOLLHARDT; SCHORE, 2004).

Os produtos de consumo poliméricos descartados inapropriadamente levam ao acúmulo na natureza e conseqüentemente a problemas ambientais, por conta da demora de sua degradação (FRANCHETTI; MARCONATO, 2006).

Entender as características dos polímeros e seu comportamento na natureza, pode ativar a disposição para aprender. O conteúdo escolar a ser aprendido tem que ter significado para o aluno, o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo e o significado psicológico é uma experiência que cada um tem. Cada aluno faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI, 2002).

Por outro lado, atividades experimentais que estão fora da zona de interesse do aluno, ou seja, que não colaboram para a aprendizagem e que não produzam significado para os alunos, acabam por transformar a motivação inicial destes alunos em completo desinteresse pelo método de ensino e aprendizagem, aumentando a frustração pelo estudo, em virtude da expectativa criada no início desta atividade (SOUZA, 2011).

Apesar da discussão envolvendo as atividades experimentais ser polêmica, fica claro que o ensino mediante destas atividades deve ser utilizado como maneira de solucionar as dificuldades dos alunos de adquirir o

conhecimento químico, levando o aluno a compreender e aprender (operações intelectuais), e realizar e aprender a fazer ações. Logo, a motivação para estudar pode não estar nas atividades propostas e sim no aluno, assim, estabelecer afetividade com os estudantes implica também em saber conviver com suas emoções, construindo confiança e autoestima para prosseguir no processo de ensino e aprendizagem. Utilizar, métodos destinados a facilitar a aprendizagem significativa pode estimular melhor compreensão do mundo Químico e para a construção da cidadania (BRASIL, 2002).

A química é uma ciência reconhecidamente por seus métodos de ensino experimental, no entanto, por falta de tempo dos professores ou de espaço apropriado, os experimentos ficam relegados a um plano secundário dentro da escola. A inclusão da experimentação no ensino de Química é justificada pela importância do seu papel investigativo e pedagógico de auxiliar o aluno no entendimento dos fenômenos e na construção dos conceitos (CHALMERS, 1994).

Muitos métodos de ensino atuais baseiam-se na teoria de Ausubel, Novak e Gowin sobre o desenvolvimento cognitivo, a mente humana funcionando em equilíbrio e aumentar constantemente seu grau de organização interna e de adaptação ao submeter novas informações esse equilíbrio é rompido e a mente reestrutura-se, construindo novos esquemas de assimilação e buscando atingir novamente o equilíbrio, permitindo assim o desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar significa provocar o desequilíbrio na mente do aluno para que ele, procurando o reequilíbrio, reestruture-se cognitivamente e aprenda (MOREIRA, 2011).

Deste modo a experimentação possibilita o estudante pensar de maneira científica, ampliando seu aprendizado no laboratório e estimulando habilidades, como a observação, reflexão e a discussão. A função do experimento é fazer com que o mundo da ciência e o mundo do cotidiano em prática se adapte à realidade, poderíamos pensar que, como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (COSTA, 2010).

EDUCAÇÃO

Este trabalho tem como objetivo geral: Propor utilização de experimentos alternativos (experimento em sala de aula Geleca 100% caseira, posteriormente o experimento no laboratório produção de plástico biodegradável) como ferramenta didático-pedagógica para melhorar de forma significativa na aprendizagem da Química sobre os efeitos do ensino dos polímeros sintéticos (termoplástico, termofixo e elastômero). Como específicos: i) incentivar os alunos a prática experimental, buscando por novos conhecimentos a respeito de Polímeros Sintéticos; ii) valorizar a aprendizagem significativa sobre Polímeros utilizando o subsunçores relevantes da estrutura cognitiva dos alunos; iii) realizar aula experimental, envolvendo os alunos na obtenção do próprio produto da sua experiência, assim incorporando a ciência no dia-a-dia da era do plástico por intermédio de uma experiência; e iv) avaliar os resultados da aula experimental e do questionário.

2. Metodologia

A pesquisa, realizada no Brasil em uma escola da zona Norte de Manaus-AM, foi feita em três (3) turmas do 3º ano do ensino médio, cada turma corresponde a 42 alunos, totalizando assim 126 alunos, entre 17 a 19 anos. Sendo aplicado aula dialogada teórica - prática com auxílio de Fluxograma linear conforme a Figura3, e aula experimental (Geleca 100% caseira) em sala de aula e no laboratório (produção de plástico biodegradável) utilizando-se de Fluxograma linear conforme a Figura 4. Posteriormente aplicado os questionários de exame para coleta de dados e assim ter a obtenção dos resultados, pré e pós-teste.

O Fluxograma linear (produção de plástico biodegradável) contém a explicação procedimental da construção de plástico através de amido de batata. Como forma de acessar os subsunçores dos alunos. Com uma análise do fluxograma é possível facilitar a aprendizagem e despertando a curiosidade dando aos alunos uma compreensão significativa (MINGUET, 1998).

A aula prática deve vir sempre depois da aula teórica, a utilização de materiais alternativos facilita a reprodução caseira. A aula prática oferece um contato direto com a

realidade pode ser utilizada tanto para a etapa de observação da realidade, como para a etapa de aplicação da realidade. Devem suscitar perguntas que são respondidas pelas aulas teóricas (PIAGET, 2003).

Os materiais para a aula prática para Geleca 100% caseira são: cola de isopor ou branca, bicarbonato de sódio, água boricada 100 mL, dois copos de 200 ml, uma colher. Para produção de plástico biodegradável foi utilizado os seguintes materiais: batatas, água, vinagre, glicerina, corante alimentício da cor de sua preferência, liquidificador, coador de pano ou papel de filtro, bandeja de vidro, espátula, panela e recipientes de plástico para a sedimentação, funil.

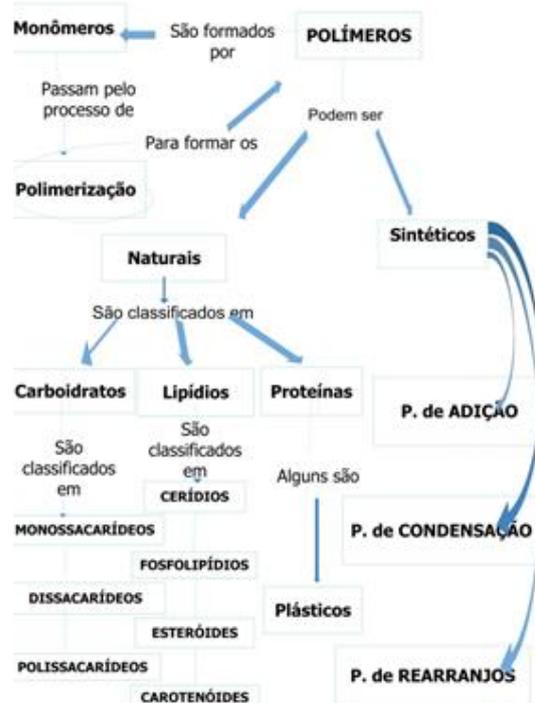


Figura 3: Fluxograma linear, classificação dos polímeros. FONTE: Acervo próprio, 2017.

3. Procedimento

Durante o período de desenvolvimento da prática, foi observada a participação ativa dos alunos, onde os mesmos foram executar as atividades propostas e questionário sobre os polímeros.

Após a aula teórica deu-se início a primeira proposta de aula experimental. Onde os alunos seguiram os seguintes passos: Passo 1; Colocar 100 mL de água boricada em um copo de 200 mL. Passo 2; adicionar uma colher de sopa de bicarbonato de sódio no recipiente com a água boricada, acrescentar até sumir

EDUCAÇÃO

todas as bolinhas produzida pela reação. Passo 3; Colocar 100 mL de cola de isopor ou branca em um outro copo de 200 mL. Passo 4; Adicionar aos poucos a solução de água boricada e bicarbonato de sódio no copo com a cola, sempre mexendo, se desejado pode-se colocar corante. Mexer bem até que a mistura ganhe a consistência de uma geleca. Ao final da aula, os alunos desenvolveram os procedimentos com segurança e os resultados foram satisfatórios e condizentes com os objetivos estabelecidos.



Figura 4: Fluxograma linear, processo de construção de plástico através de amido de batata. FONTE: Acervo próprio, 2017.

Para a segunda proposta de aula experimental os alunos foram direcionados para o laboratório da escola, a fim de realizar a prática proposta, produção do polímero biodegradável utilizando como ingrediente principal a biomassa derivado da batata, onde disponibilizados sobre as bancadas as vidrarias e materiais a serem utilizados. Posteriormente iniciada a preparação da composição, que se tornou um polímero biodegradável.

Utilizando-se de um liquidificador, no qual fora adicionado 4 batatas médias e ½ litros de água, e realizando o processamento da batata juntamente com água, procedeu à filtração da mistura adquirida. Adicionou-se 2 litros de água a mistura para facilitar a técnica de

sedimentação, após decorrer 20 minutos, aproximadamente, foi retirado toda a água ficando somente uma pasta branca, denominada amido, composto da batata. Separando-se duas colheres de sopa desta pasta, adicionou-se quatro colheres de sopa de vinagre e quatro colheres de sopa de glicerina a 2%. Após a mistura adquirida de todos os ingredientes levando-se ao fogo baixo por 2 minutos, adicionando-se 600 ml de água, até obter uma geleia. Espalhando-se uniformemente a geleia sobre uma bandeja, formando uma camada fina. Aguardar 4 dias para finalização do sistema de secagem da prática, conforme a Figura 5.

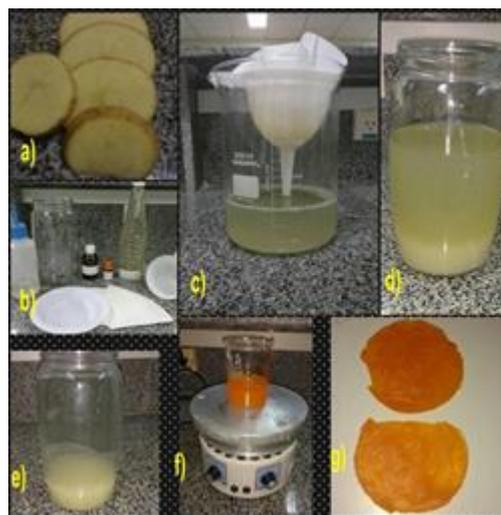


Figura 5: processo de fabricação do biopolímero. FONTE: Acervo próprio, 2017.

Ao finalizar o tempo de secagem, obteve-se o polímero biodegradável da batata, onde os alunos retornaram ao laboratório para verificar a prática realizada, a qual ficou constatado a satisfação dos mesmos ao verificarem o resultado obtido. Acerca do tema plástico identificando e analisando problemas locais que refletiam os anseios dos sujeitos envolvidos.

Uma vez diagnosticado os problemas, obteve-se a sequência do conteúdo de 'Polímeros' em sintonia com uma educação problematizadora, permitindo buscar aspectos que relacionassem. Tratando-se de um relato de experiência de abordagem qualitativa, realizado em salas de aula.

3.1 Resultados e discussão

Os dados obtidos foram analisados através da média dos questionários de pré e pós-

EDUCAÇÃO

testes, correspondente a resposta dos alunos avaliados. O questionário teve como objetivo principal a obtenção de informações dos alunos, sobre a compreensão do conteúdo. Conforme o questionário realizado na escola com os alunos, foi detectado que mesmos tiveram uma excelente melhoria durante a pesquisa. Os dados expostos são o resultado da avaliação de desempenho do questionário.

Na Figura 6, observa-se que a partir de uma análise crítica, através da pesquisa realizada em lócus a disparidade entre o nível de conhecimento dos discentes, quando comparada a quantidade de alunos 42 alunos alocados na série supracitada e a diferença entre acertos do pré-teste para o pós-teste, é notório que a proposta desenvolvida na escola não deixa a desejar. O que se reflete nos dados apresentados abaixo, sendo que no pré-teste: do 3ºA apenas 60% alunos que conseguiram responder corretamente à questão 2.

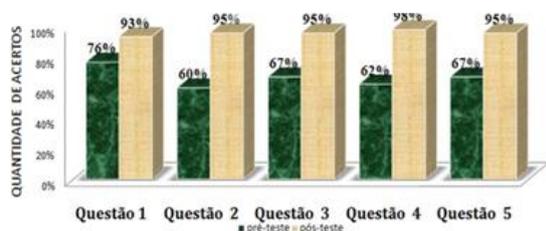


Figura 6: Análise de aprendizado da turma 3º A.

No pós-teste os mesmos corresponderam a 95% de acertos, o que traz para a pesquisa um desenvolvimento educacional de alta rentabilidade no que concerne um resultado quantitativo da pesquisa. A resposta correta para a questão 2 corresponde a letra (c) no pré-teste e no pós-teste (e), mostrando que os alunos ativaram os seus subsunçores.

A ideia da visão de aprendizagem significativa faz necessário um elo entre aquilo que já tem na memória com novas informações, a este elo, entre conceitos iniciais a ser apreendidos, denominada âncora e aos conceitos preexistentes ele chama de subsunçor (AUSUBEL, 2003).

A Figura 7, mostra no pré-teste, em uma visão macro da turma 3º B, apenas 26% acertaram a questão 5, onde a resposta correta corresponde a letra (c) no pré-teste e no pós-teste corresponde a letra (b), nota-se assim que os discentes não desenvolveram o desempenho

de um resultado positivo apenas com a teoria, no pós-teste 90% dos discentes alcançaram a meta almejada.

O embasamento teórico produz resultados positivos através de uma metodologia técnica e operativa, ou seja, a leitura favorece a remoção das barreiras educacionais, concedendo oportunidades mais justas de educação pela promoção do desenvolvimento da linguagem e do treinamento intelectual. A atividade prática, utilizando materiais alternativos simples para a melhoria do ensino aprendizagem nas escolas no assunto de polímeros sintéticos, particularmente no ensino médio, com o auxílio de experimentos alternativos e de baixo custo.

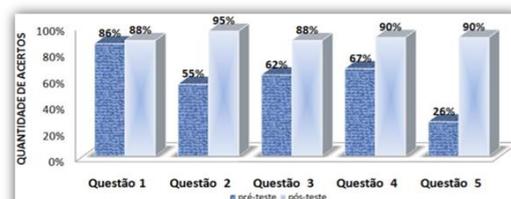


Figura 7 – Análise de aprendizado da turma 3º. B.

Dessa forma pode-se proporcionar uma aprendizagem significativa e sólida para os estudantes que participaram desse projeto de pesquisa (LEITE, 2012).

Observou-se na figura 8, através da pesquisa aplicada que na questão 3 da turma 3º C, obtiveram um desempenho médio 69% de acertos à questão. Quanto a absorção do assunto exposto, os alunos não possuem conhecimento sobre meio ambiente, ou conhecimento empírico associado ao domínio de conteúdo para conseguir desenvolver a lógica necessária, para assim desenvolver a questão. Contudo apesar do conhecimento apresentado pelos discentes, observou-se que no pós-teste 100% dos discentes responderam a questão corretamente, o que traz para pesquisa uma forma crítica; qualitativa e quantitativa. A resposta correta para a questão 3 corresponde a letra (d) no pré-teste e a letra (e) no pós-teste.

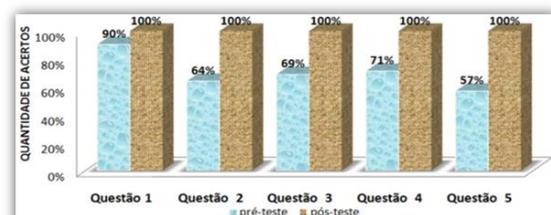


Figura 8 – Análise de aprendizado da turma 3º. C.

EDUCAÇÃO

Pode-se observar que através da técnica desenvolvida com os discentes de cunho próprio pela pesquisadora, que no pós-teste os mesmos conseguiram associar o resultado positivo através do ensino da didática apresentada aos mesmos, sendo esta didática aula laboratorial o que despertou a curiosidade dos discentes quanto ao assunto proposto. Tornar a aula tradicional atrativa para o aluno é dever do professor, que pode propiciar uma nova interação entre os alunos. Ajudar na aula explicativa tornando-a mais atrativa, motivadora, levando aos alunos a notar com maior clareza os efeitos dos fenômenos químicos envolvidos e relacioná-los ao seu cotidiano.

O método dedutivo é acreditar que a aula prática deve vir sempre depois da aula teórica. A razão é simples: a aula prática oferece um contato direto com a realidade é, por conseguinte, pode ser utilizada tanto para a etapa de Observação da Realidade (problematização), como para a etapa de Aplicação da Realidade. As aulas práticas devem suscitar perguntas que são respondidas pelas aulas teóricas (PIAGET, 2003).

Na Figura 9, o método avaliativo proposto pela pesquisa é de cunho qualitativo, onde foi realizada a seguinte pergunta: Qual sua opinião sobre a importância da prática laboratorial? 50% dos discentes no pré-teste e 54% no pós-teste responderam que o elo entre teoria e prática produz um conhecimento mais coeso, e que fazer experimentos tornar a aula tradicional atrativa.

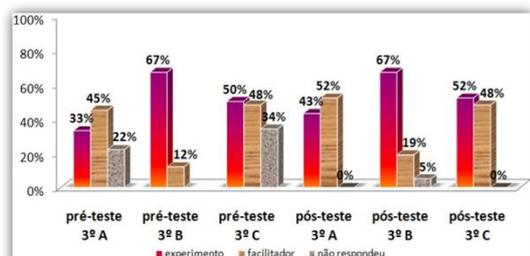


Figura 9 – Análise de aprendizado da turma 3º.A, 3º.B e 3º. C.

Por tanto é uma forma do docente criar possibilidades de aprendizagem atrelado a uma didática pedagógica contemporânea, para descoberta de novos caminhos entre educação e realidade que pode propiciar uma nova interação com os discentes.

Contudo, faz-se necessário dissipar a forma empírica dos discentes quanto a finalidade laboratorial, vislumbrando uma nova concepção aos mesmos trazendo a importância da contribuição científica, social, humana, desenvolvimento de pesquisadores, seguido de uma série benefícios.

Agradecimentos

Agradeço a minha mãe Alessandra Andréia da Silva Gomes pela compreensão, paciência, apoio durante minha vida. Em especial a minha irmã Dayana Vitoria da Silva Gomes por me dar forças e alegria em te-lá ao meu lado e afilhada Kethelen Beatriz da Silva Pinto por me proporcionar tanta felicidade e meu pai Wildson Rosas. Há meus avós paternos Jorge Augusto de Souza Rosas e Maria de Nazaré Andrade Rosas por me educarem, é minha avó materna Maria Francisca Oliveira da Silva, sem eles não teria chegado onde cheguei hoje. Aos meus amigos que me ajudaram e deram forças nesta jornada em especial Higor Bruno Nunes Barbosa e Lindalva Ferreira Aparício. Além de meus familiares pelo apoio e incentivo em especial minhas tias Gabriela Graziela Tavares, Graziella Rosas, Graciane Garcia, Edinelsa Rosas e tios Reinaldo Oliveira e Marcelo Garcia que me motivaram a lutar e a seguir em busca de um futuro melhor. Não poderia deixar de agradecer aos mestres, Rebecca Freire, Amanda Boeira, Janildo Barbosa, Karla Nunes e outros que foram instrumentos desta caminhada compartilhando o conhecimento conosco e a Uninorte que nos escolheu durante o período acadêmico.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O (s) autor (es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AKCELRUD, L. **Fundamentos da ciência dos polímeros**. 1. Ed. São Paulo: Manole, p. 84, 2006.



EDUCAÇÃO

ANTUNES, A. **Setores da indústria química orgânica**. Rio de Janeiro: Epapers. p. 43, 2007.

ATKINS, Peter William; JONES, Loretta. **Princípios de química:questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, p.775, 2012.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, p. 27,28, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Parâmetros Curriculares Nacionais– Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, p.17, 2002.

BRUICE, P. Y. **Química orgânica**.4. Ed. V.2. São Paulo: Pearson Prentice Hall, p. 243, 2006.

CANTO, E. L. **Plásticos: bem supérfluo ou mau necessário?** 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, p.15, 2004.

CHALMERS, A. F. **A Fabricação da Ciência**. Tradução de Beatriz Sidou,. Editora. UNESP, São Paulo, p. 23, 1994.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, n. 22, p.91, 125, 2003.

COSTA, Arlindo. **Práticas de Ensino de Ciências Biológicas**. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, p. 8, 2010.

FIORAVANTI, C. e AUGUSTO, A. **A nova era dos plásticos**. **Globo Ciência**, p. 57-61, dez 1994.

FRANCHETTI, S.M.; MARCONATO, J.C., **Polímeros Biodegradáveis – Uma solução parcial para diminuir a quantidade dos Resíduos Plásticos, Química**. Nova, p. 13, 2006.

GUITIÁN, R. **Evolução dos conceitos de polímero e de polimerização**. Disponível em:

<<http://allchemistry.iq.usp.br/pub/metabolizando/pdf/bb65001f.pdf>> acessado em 12 de Janeiro de 2018.

HODSON, D. Experimentos em ciências e ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**. v.20, p. 53-66, 1988.

IUPAC, **Nomenclature of Regular Single-Strand Organic Polymers** (IUPAC Recommendations 2002), Pure Appl. Chem., V. 74, p. 67, 2002.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles. II. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Espírito Santo, p. 199, 2012.

LIMA, C. **Manual Polímeros e Materiais Poliméricos**. Nova Versão. Brasil, p. 78, 2007.

MANO, Eloísa Biasotto. **Polímero como materiais de engenharia**. 5 Ed. São Paulo: Edgard Bluncher, p. 64, 2010.

MANO, Eloisa Biasotto;MENDES, L.C. **Introdução a polímeros** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, p. 3,5, 1999.

MANRICH, S. **Processamento de termoplásticos**. 1 ed, São Paulo: Artiliber, p.431, 2005.

MINGUET, P. A. (Org.) **A construção do conhecimento na educação**. Porto Alegre: Artmed, p.39, 1998.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. 1. ed. Livraria da física, p. 25, 2011.

PANICO, R. et al. **Guia IUPAC para a nomenclatura de composto orgânico**. Trad. Ana Cristina Fernandes et al. Lisboa, Lidel, p. 207, 2002.

PELIZZARI, A. et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, p.35, 46, 2002.

PIAGET, J, **Seis Estudos de Psicologia**. 24ª. Edição. Rio de Janeiro Forense, p. 57,58, 2003.

PIATTI, Tânia Maria. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais**. Maceió: Edufal, p. 16, 2005.

PIRES, A.S. **A reciclagem de plásticos e o meio ambiente**. Em: CAMPOS, J.O.; BRAGA, R. e CARVALHO, P.F. (Orgs.). Manejo de resíduos: Pressuposto para a gestão ambiental. Rio Claro: Editora da Unesp, p. 49-63, 2002.

PNLD, 2015. **Guia de livros didáticos**. química: ensino médio. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 35, 2014.

SOLOMONS, T. (1974), **Química Orgânica**, vol.2 Tradução e revisão técnica Júlio Carlos

EDUCAÇÃO

Afonso [Reimpre.]- Rio de Janeiro: LTC, p. 275, 2015.

SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade, 1957- **Instrumentação para o ensino de química**. Belém: Ed. da UFPA, p. 21, 2011.

USBERCO, João **Química. Volume único**. São Paulo: Saraiva, p. 621, 2002.

APÊNDICE 1**PRÉ - TESTE (POLÍMEROS SINTÉTICOS)**

1) A ideia de polímeros sintéticos está intimamente relacionada à ideia de plásticos. No nosso dia a dia eles são encontrados em forma rígida, nas garrafas, jarros, brinquedos, peças de automóveis e eletrodomésticos, em forma flexível, nas folhas de embalagens, cortinas, recipientes variados, etc. Qual a substância fundamental passível de polimerização chama-se:

a) polímero b) epímero c) molde d) monômero e) suporte

2) Os _____ são moléculas de grande massa molecular e vêm sendo cada vez mais utilizados em substituição a materiais tradicionais como, por exemplo, o vidro, o algodão e o aço na fabricação dos mais diferentes produtos. Os polímeros são obtidos pela combinação de um número muito grande de moléculas relativamente pequenas chamadas _____. As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por:

a) elastômeros, estireno; c) polímeros, monômeros; e) elastômeros, eritreno;

b) monômeros, isopreno; d) propeno e isopreno;

3) Imagine dois "containers", usados para coleta de lixo reciclável, lê-se **SOMENTE INORGÂNICOS** no primeiro **SOMENTE ORGÂNICOS** no segundo. Desta forma, no primeiro e no segundo "containers", podem ser colocados, respectivamente:

a) restos de comida e ferros de construção.
b) latinhas de alumínio e garrafas de cerveja.
c) embalagens de plástico tipo PET e cascas de coco.

VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica, estrutura e função**. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, p. 265, 2004

WADE, LEROY. **Química orgânica**. Volume 1 Sétima edição PEARSON EDUCACIÓN, México, P. 643, 2011.

d) latinhas de alumínio e embalagens de plástico tipo PET.

e) cascas de coco e resíduos de construção (areia e cimento).

4) A borracha natural é um elastômero (polímero elástico), que é obtida do látex coagulado da *Hevea brasiliensis*. Suas propriedades elásticas melhoram quando aquecida com enxofre, processo inventado por Charles Goodyear, que recebe o nome de:

a) oscilação b) vulcanização c) destilação d) sintetização e) galvanização

5) Os plásticos constituem uma classe de materiais que confere conforto ao homem. Sob o ponto de vista químico, os plásticos e suas unidades constituintes são, respectivamente:

a) hidrocarbonetos; peptídios c) polímeros; monômeros e) proteínas; aminoácidos
b) macromoléculas; ácidos graxos d) polímeros; proteínas

6) Qual sua opinião sobre a importância da prática laboratorial?

APÊNDICE 2**PÓS - TESTE (POLÍMEROS SINTÉTICOS)**

1) A borracha natural é um elastômero (polímero elástico), que é obtida do látex coagulado da *Hevea brasiliensis*. Suas propriedades elásticas melhoram quando aquecida com enxofre, processo inventado por Charles Goodyear, que recebe o nome de:

a) galvanização b) destilação c) sintetização d) vulcanização e) oscilação

2) Imagine dois "containers", usados para coleta de lixo reciclável, lê-se **SOMENTE**

EDUCAÇÃO

INORGÂNICOS no primeiro SOMENTE ORGÂNICOS no segundo. Desta forma, no primeiro e no segundo "containers", podem ser colocados, respectivamente:

- a) cascas de coco e resíduos de construção (areia e cimento).
- b) restos de comida e ferros de construção.
- c) embalagens de plástico tipo PET e cascas de coco.
- d) latinhas de alumínio e garrafas de cerveja.
- e) latinhas de alumínio e embalagens de plástico tipo PET.

3) Os _____ são moléculas de grande massa molecular e vêm sendo cada vez mais utilizados em substituição a materiais tradicionais como, por exemplo, o vidro, o algodão e o aço na fabricação dos mais diferentes produtos. Os polímeros são obtidos pela combinação de um número muito grande de moléculas relativamente pequenas chamadas _____. As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- a) elastômeros, eritreno; c) monômeros, isopreno; e) propeno e isopreno;
- b) polímeros, monômeros; d) elastômeros, estireno;

4) Os plásticos constituem uma classe de materiais que confere conforto ao homem. Sob o ponto

de vista químico, os plásticos e suas unidades constituintes são, respectivamente:

- a) polímeros; proteínas c) polímeros; monômeros e) macromoléculas; ácidos graxos
- b) proteínas; aminoácidos d) hidrocarbonetos; peptídios

5) A ideia de polímeros sintéticos está intimamente relacionada à ideia de plásticos. No nosso dia a dia eles são encontrados em forma rígida, nas garrafas, jarros, brinquedos, peças de automóveis e eletrodomésticos, em forma flexível, nas folhas de embalagens, cortinas, recipientes variados, etc. Qual a substância fundamental passível de polimerização chama-se:

- a) molde b) monômero c) suporte d) epímero e) polímero

6) Qual sua opinião sobre a importância da prática laboratorial?
