

**UNIVERSIDADE DE**  
Instituto de Ciências  
Instituto de Física



**BRASÍLIA**  
Biológicas

Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**O COTIDIANO DOMÉSTICO E A EDUCAÇÃO DE  
JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DE  
ATIVIDADES PARA OS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

CAMILE MOHANA DE CARVALHO CONTE

Brasília, DF  
2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física  
Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**O COTIDIANO DOMÉSTICO E A EDUCAÇÃO DE  
JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DE  
ATIVIDADES PARA OS ANOS FINAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

CAMILE MOHANA DE CARVALHO CONTE

Dissertação realizada sob orientação da Prof.<sup>a</sup>  
Dr.<sup>a</sup> Jeane Cristina Gomes Rotta, apresentada à  
banca examinadora como requisito parcial à  
obtenção do Título de Mestre em Ensino de  
Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências da Universidade de  
Brasília.

Brasília, DF  
2021

## SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) NO BRASIL.....	2
1.1. Contexto histórico.....	3
1.2. EJA: legislação, contexto atual e formação docente.....	8
2. O COTIDIANO E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA.....	13
3. METODOLOGIA	
3.1. Participantes.....	20
3.2. Perfil da Escola.....	20
3.3. Processo de construção e realização da proposta didática.....	21
3.3. Obtenção dos dados.....	24
3.4. Sistematização dos resultados.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	
4.1. Perfil dos estudantes que participaram das atividades desenvolvidas.....	25
4.2. Relação: Ciências X Cotidiano.....	29
4.3. Os experimentos nas aulas remotas.....	31
4.4. Estimulando a autonomia e a criatividade.....	36
4.5. Vínculo afetivo.....	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
7. APÊNDICES	
7. 1. Termo do Consentimento Livre e Esclarecido.....	48
7.2. Questionário para levantamento do perfil dos Educandos.....	49
7.3. Apostila adaptada para o uso remoto.....	51

## RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino destinada aos jovens, adultos e idosos que não tiveram acesso à educação básica regular tradicional na idade apropriada. EJA possui diversas singularidades, portanto é preciso ter um olhar mais afetivo sobre o perfil dos educandos e o educador precisa rever suas ações pedagógicas ao trabalhar com esse público, buscando sempre preparar aulas que contextualizem o conteúdo e sejam próximas da realidade dos estudantes. Portanto, o objetivo dessa Dissertação foi elaborar e avaliar uma proposta didática que oriente professores de Ciências Naturais no desenvolvimento de atividades de Ciências relacionadas ao cotidiano doméstico dos estudantes da EJA. A metodologia foi a qualitativa e participaram das atividades 25 alunos de duas turmas da oitava etapa do segundo segmento da EJA de uma escola pública do Distrito Federal. A proposta didática foi embasada em atividades didáticas sobre o uso e importância do sabão no cotidiano doméstico é direcionada aos professores, mas devido a atual situação de pandemia da Covid -19, foi adaptada para ser aplicada de forma remota, mas buscando manter o diálogo e o vínculo com os alunos através de apostilas, aulas gravadas, mensagens instantâneas e grupos de mensagens. A partir da análise dos dados foi possível identificar cinco categorias de análise: Perfil dos estudantes que participaram das atividades desenvolvidas; Relação: Ciências x Cotidiano; Os experimentos nas aulas remotas; Estimulando a autonomia e a criatividade e Vínculo Afetivo. A avaliação da sequência de atividades usada no projeto se mostrou bastante positiva, trazendo resultados acima do esperado inicialmente. A estratégia de unir as demandas trazidas pelos alunos, com uma temática ligada ao cotidiano doméstico, formação de grupos de mensagens para manter o diálogo mesmo no ensino remoto e a realização de atividades práticas simples que puderam ser realizadas de forma autônoma demonstrou engajamento e dedicação dos alunos, com participações efetivas que demonstraram a apropriação de novos conhecimentos.

**Palavras-Chave:** EJA, atividades práticas de Ciências, cotidiano, afetividade, ensino remoto.

## **ABSTRACT**

Youth and Adult Education (EJA) is a type of education aimed at young people, adults and the elderly who did not have access to traditional regular basic education at the appropriate age. EJA has several singularities, so it is necessary to have a more affective look at the profile of students and the educator needs to review their pedagogical actions when working with this audience, always seeking to prepare classes that contextualize the content and are close to the students' reality. Therefore, the objective of this Dissertation was to elaborate and evaluate a didactic proposal that guides teachers of Natural Sciences in the development of Science activities related to the daily routine of EJA students. The methodology was qualitative and 25 students from two classes from the eighth stage of the second segment of the EJA of a public school in the Federal District participated in the activities. The didactic proposal was based on didactic activities on the use and importance of soap in the domestic daily life and is directed to teachers, but due to the current pandemic situation of Covid -19, it was adapted in eight apostille and sent to students every two weeks. From the data analysis it was possible to identify five categories of analysis: Profile of students who participated in the activities developed; Relationship: Science x Daily life; The experiments in the remote classes; Stimulating autonomy and creativity and Affective Bond. The evaluation of the sequence of activities used in the project proved to be quite positive, bringing results above expectations with adult students from EJA. The strategy of uniting the demands brought by the students, with a theme linked to the domestic daily life, formation of groups of messages to maintain dialogue even in remote education and the realization of simple practical activities that could be carried out in an autonomous way showed a greater dedication than expected by students and with effective participation that demonstrated the appropriation of new knowledge.

**Keywords:** EJA, Science Teaching, practical activities daily life, affectivity, remote teaching.

## INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino consagrada pelo Governo Federal na Constituição de 1988 como um direito que perpassa todos os níveis da educação básica do País, sendo destinada aos jovens, adultos e idosos que não tiveram acesso à educação básica regular tradicional na idade apropriada. Permite que o aluno volte a estudar e termine seus estudos em tempo menor e possibilita sua qualificação profissional, gerando melhores oportunidades no mercado de trabalho. A EJA é ofertada tanto no ensino presencial como a distância, com o objetivo principal de democratizar o ensino público no Brasil (BRASIL, 1996).

As discussões e regulações relativas à EJA no Brasil estão presentes de forma efetiva na Constituição de 1988 em vários artigos, onde se definem como responsabilidades do Estado o “ensino fundamental obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria” (artigo 208) e para todas as modalidades, o que inclui a Educação de Jovens e Adultos, prevalecendo a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (artigo 206), para que se promova o “bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer formas de discriminação” (artigo 3).

Após a Constituição de 1988, coube à Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei 9.394/1996, colocada em vigor em 1996, definir parâmetros mais claros no tocante a critérios específicos para a EJA (BRASIL, 1996). A LDB de 1996, em seu artigo 37, definiu que a EJA está destinada aos cidadãos que não conseguiram cursar a educação básica na idade adequada. Com isto, as instituições de ensino precisam assegurar o acesso gratuito “aos jovens e aos adultos que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames”. Cabe, também, ao poder público, viabilizar e estimular que o trabalhador consiga ter acesso e permanência na escola. A LDB, ainda, no mesmo artigo, 37, propõe e promove a articulação da EJA com a educação profissional.

Arroyo (2006) discute as especificidades dessa modalidade e considera os participantes da EJA não como aprendizes de uma etapa de ensino, mas como educandos, ou seja, como sujeitos sociais e culturais, jovens e adultos, indo ao encontro do citado nas legislações. Essas características sugerem que a EJA possui diversas singularidades na educação, trazendo um olhar mais afetivo sobre o perfil dos educandos e, com isso, levando o educador a rever suas ações ao trabalhar com esse público.

Durante quase 17 anos de experiência na EJA como professora de Ciências Naturais em diversas regiões do Distrito Federal, foi possível perceber que os educandos, em sua maioria, são chefes de família que trabalham e sustentam suas casas, trazendo consigo uma história de vida própria com vários conhecimentos empíricos adquiridos ao longo da vida. É perceptível a dificuldade deles em compreender termos específicos de determinadas disciplinas, como Ciências Naturais, pois é necessário o uso de uma linguagem científica durante a abordagem de alguns conteúdos, causando estranhamento aos educandos devido ao afastamento da realidade deles. Esse pode ser um obstáculo em relação a algumas disciplinas, provocando certo desinteresse ou até desistência dos estudos.

Entretanto, o educador pode colaborar para que o processo de ensino se efetive, buscando sempre preparar aulas que contextualizem o conteúdo, aproximando-o da realidade dos discentes, planejando atividades que considerem o seu perfil e a sua realidade social. Acredito que as aulas de Ciências Naturais podem estimular a curiosidade e o interesse em conhecer mais sobre determinados assuntos. Além disso, quando se alia a curiosidade com o dia a dia do aluno é possível resgatar nesse público a relevância que os estudos podem representar na vida deles.

Freire (1996) fala sobre a importância de usar questionamentos e indagações dos educandos para auxiliar na construção do conhecimento, abrindo espaço para eles perceberem a importância daquilo que está sendo apresentado, fazendo as correlações necessárias com a realidade cotidiana de forma crítica. Visão que se encaixa perfeitamente no perfil dos discentes da educação de adultos que já trazem toda uma bagagem empírica devido à idade.

Considera-se que as aulas para essa modalidade de ensino precisam valorizar a reflexão sobre o conhecimento, bem como propiciar a reflexão para que avancem além do senso comum, levando em consideração a capacidade de evoluir no seu desenvolvimento rumo ao conhecimento científico. Contudo, sempre que possível, o educador precisa mostrar que as observações cotidianas e os conhecimentos populares diferem do conhecimento científico, gerando no grupo a capacidade de relacionar esses conhecimentos e fazer comparações (BRASIL, 2002).

O professor necessita ter clareza de que o ensino de ciências não se resume à apresentação de definições científicas, algumas das quais são de difícil compreensão para os alunos. Frequentemente, as definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o estudante compreenda e sistematize ao longo de suas investigações ou ao final delas (BRASIL, 2002).

Os estudos sobre a formação de professores para atuarem na EJA são recentes (MELO, 2015) e alguns autores têm considerado que muitas vezes o docente não tem preparo para lidar com esse perfil de aluno, pois não teve uma formação inicial ou continuada que propiciasse o desenvolvimento de atividades didáticas inerentes aos alunos da EJA (SCHUMACHER; HECKLER, 2017). Pois, os adultos da EJA são geralmente homens e mulheres desempregados, trabalhadores em busca de uma melhor condição de vida, uma boa moradia e que lutam para superar suas condições precárias, nas quais estão as raízes do analfabetismo (MERAZZI; OAIGEN, 2007).

Levando em consideração esse interesse inato do ser humano pela busca do conhecimento, a importância do papel da pesquisa escolar aliando teoria/prática e a dificuldade dos adultos se apropriarem dos termos e conteúdos científicos, surge o questionamento: como o uso de atividades dialógicas experimentais relacionadas ao cotidiano doméstico dos alunos da EJA poderia contribuir para um melhor engajamento deles durante as aulas de Ciências Naturais? Portanto, é preciso buscar uma adequação ao planejar aulas para a EJA, levando em consideração o perfil dos alunos, tendo consciência de que eles chegam à escola com saberes empíricos de sua história de vida pessoal e profissional e saber quais objetivos de vida possuem ao retomar os estudos; afinal, espera-se que o ensino na EJA se “volte para formação humana que é capaz de ampliar os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania” (BRASIL, 2013a, p.41).

Enfim, a partir de todos esses aspectos, o objetivo desta dissertação foi elaborar e avaliar uma proposta didática que oriente os professores de Ciências Naturais no desenvolvimento de atividades de Ciências relacionadas ao cotidiano doméstico dos estudantes da EJA.

## **1. A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA) NO BRASIL**

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino da Educação Básica formalizada com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n.º 9.394/1996. Ela é destinada a pessoas que não tiveram acesso aos estudos na idade apropriada ou que tiveram seus percursos formativos interrompidos por motivos de cunho social ou pessoal. A legislação atual traz o entendimento de que o papel da EJA é buscar uma reparação da dívida social que o Estado tem com essas pessoas que tiveram sua formação básica interrompida pelo crescimento do processo industrial e da demanda do mercado de trabalho, portanto, a EJA está em busca de uma sociedade menos desigual (BRASIL, 1996).

A EJA tem como objetivo proporcionar aprendizagem e qualificação de forma permanente, oportunizando, assim, uma formação ampla, buscando a emancipação dos educandos e se estabelecendo enquanto modalidade de ensino que deve transpor o ensino focado somente na transmissão de conteúdo. Portanto, é importante que priorize o desenvolvimento das capacidades cognitivas desses educandos, buscando a formação para o mundo do trabalho além da formação cidadã, com pensamentos crítico-reflexivos e com participação efetiva dentro de sua comunidade (BRASIL, 1996). No sentido de compreendermos melhor a EJA atualmente, considero que seja importante um resgate histórico dos principais momentos que a marcaram.

### **1.1. Contexto histórico**

A escolarização de adultos teve seu início ainda na colonização portuguesa, pela ação dos padres jesuítas que buscavam alfabetizar e catequizar os povos indígenas (MONTENEGRO, 2016). Para o autor, foi nesse período que começou a formação de uma educação para índios adultos, bem como os primeiros professores para atuarem no segmento.

Com a expulsão dos jesuítas do Brasil, em 1759, houve uma desestruturação do quadro da educação de adultos. É importante ressaltar que a educação não era apenas para os adultos, no entanto, havia interesse da Coroa portuguesa para que houvesse uma espécie de alfabetização para os adultos por causa da mão de obra (MONTENEGRO, 2016).

Com a chegada da família real ao Brasil, no final do século XVIII, fica latente a necessidade da escolarização de adultos que pudessem trabalhar para a Corte, bem como, assumir as tarefas exigidas pelo Estado (FRIEDRICH et al., 2010). Assim, os autores discutem que os investimentos na educação formal foram focados para a formação da aristocracia, e as escolas noturnas atenderiam os nativos para atuarem como serviçais da Corte, juntamente com a Igreja, que buscava converter os nativos aos costumes trazidos pelos portugueses. Surge, assim, a primeira escola noturna para adultos em 1854 e, na sequência de 20 anos, foram construídas 117 escolas em todo o território brasileiro.

No entanto, de acordo com Montenegro (2016), o sistema de ensino brasileiro estava voltado à formação das elites dirigentes e para a sustentação destas no poder. Embora a Constituição de 1824 garantisse a instrução primária para todos os cidadãos, o sistema educacional básico não foi valorizado, sendo priorizada a formação de doutores (médicos e advogados). Isso pode ser visualizado quando o primeiro Censo Demográfico realizado no Brasil, em 1872, apresentou uma taxa de analfabetismo de 82,3%. Neste cenário, em 1881 foi concebido o Decreto nº 3.029, conhecido como “Lei Saraiva”, que instituiu o uso do “título de

eleitor” e a proibição do voto de analfabetos. Portanto, o analfabeto era discriminado e rotulado como um ser incapaz socialmente (MONTENEGRO, 2016).

De acordo com Montenegro (2016), depois da retirada do direito de voto dos analfabetos houve, entre os anos 1881 e 1947, lutas pela extinção da “Lei Saraiva” e o combate ao analfabetismo. O expoente foi a Campanha Nacional de Educação de Adultos liderada por Lourenço Filho em 1947. Entretanto, com a Constituição de 1891, já na República, os analfabetos continuavam sem direito ao voto. O descaso com a educação básica continuava e, conseqüentemente, a de jovens e adultos e o que justificava tal fato era a necessidade de aumentar o número de médicos e advogados.

No início do século XX, após a primeira Grande Guerra, começa a se consolidar a indústria no País. Este foi um período, o ano de 1910, em que os ideais democráticos e republicanos retornam, sendo marcado pelo nacionalismo que ansiava pela universalização da educação para a população. Entretanto, muito do entusiasmo inicial ocorreu devido às aspirações políticas do grupo industrial-urbano frente às oligarquias que dominavam o cenário político em questão e que pretendia ampliar o número de votantes (PAIVA, 2003). Assim, visando combater a ignorância para consolidar as instituições republicanas, foi criada, em 1915, a Liga Brasileira contra o Analfabetismo (MONTENEGRO, 2016).

Nesse período, a educação é vista como a solução para os problemas sociais, e há o surgimento de uma visão preconceituosa na qual o analfabeto é visto como microcéfalo. Essa ideia teve como expoente Miguel Couto, membro da Academia de Medicina do Rio de Janeiro, que chegou a dizer que o analfabetismo era uma doença, surgindo uma visão humanitarista da educação, que se deslocou da luta pelo poder político (PAIVA, 2003). De acordo com a autora, o governo pensava em reduzir a qualidade da educação a fim de poder estendê-la para um maior número de indivíduos. Entretanto, houve protestos que argumentavam pela qualidade de ensino, pois de nada adiantaria criar uma legião de semianalfabetos somente para alistá-los como eleitores.

Muitas dessas questões, levantadas no início do século XX, se tornaram mais contundentes com a Revolução de 1930, quando surgiram mudanças políticas e econômicas no País que passaram a exigir uma escolarização maior da população, principalmente em se tratando de adolescentes e adultos. A Constituição Federal brasileira de 1934 foi base para o Plano Nacional de Educação que previu níveis de ensino fundamental e gratuito, inclusive dos adultos. Sendo considerado como o primeiro plano educacional brasileiro que tratava especificamente da EJA (MONTENEGRO, 2016).

Os avanços continuaram nos anos de 1940 e, de acordo com Friedrich et al. (2010), foi um período que apresentou várias iniciativas importantes em relação a EJA. Destaca-se a instrução profissionalizante representada pela criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e a estruturação do Fundo Nacional de Ensino Primário (FNEP), por Anísio Teixeira, que visava garantir recursos permanentes para o ensino primário

Ainda nesse período, pode-se citar a criação do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), uma iniciativa para a estruturação de um material didático para a educação da EJA que foi a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA) (FRIEDRICH et al., 2010). Os autores ainda destacam “a realização do 1º Congresso Nacional de Educação de Adultos em 1947 e do Seminário Interamericano de Educação de Adultos, em 1949” (p.396).

Nos anos 1950, durante a era Getúlio Vargas, foi implementada a chamada Educação de Várzea, também conhecida como “Fábrica de Leitores”, pois se restringia ao processo de alfabetização desse público. O movimento buscava a elevação dos níveis de escolarização, além do aumento do nível cultural da população adulta. Com o objetivo de restabelecer as bases eleitorais, houve necessidade de levar essas escolas para o interior do Brasil. Estas tinham um currículo básico que visava também à expansão agrícola (FRIEDRICH et al., 2010).

No final dessa década, já no governo de Juscelino Kubitschek, ocorreu o “Congresso de Educação de Adultos”. Nesse evento, o grupo pernambucano liderado por Paulo Freire se destacou por constituir um movimento que se caracterizava para uma educação de adultos relacionada a inovações pedagógicas que valorizavam a participação mais ativa do aluno e desconsiderava uma educação apenas auditiva. Entre outros pontos, o grupo também fez críticas contundentes ao material didático que era inadequado, bem como à infraestrutura das escolas e à qualificação de professores (FRIEDRICH et al., 2010).

O governo em questão se mostrava preocupado com a conscientização do povo, além de buscar uma participação popular mais efetiva na construção do País. Foi instituída, então, uma Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo (CNEA) que durou apenas alguns anos, sendo extinta em 1963 por problemas financeiros. Seguindo essa ideia do fortalecimento popular, ocorre o 2º Congresso Nacional de Educação de Adultos, onde surge o Plano Nacional de Alfabetização de Adultos (PNAA), dirigido por Paulo Freire, que seria focado no princípio educativo do diálogo entre as partes, buscando mostrar a esses educandos adultos seu papel frente ao processo de aprendizagem, assim como seu papel social (FRIEDRICH et al., 2010).

Com a chegada da ditadura militar em 1964, o PNAA foi extinto. Entram em vigor, nos anos subsequentes, projetos contrários às ideias de Paulo Freire, como a Cruzada Ação Básica Cristã (ABC) e o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL). Estes movimentos usavam materiais didáticos e ações pedagógicas voltados para o controle político da população. No início dos anos 1970, a Lei nº 5.692 regulamentou o Ensino Supletivo que tinha como objetivo atender jovens e adultos com a proposta de aperfeiçoamento e qualificação profissional. Na sequência, com a criação de um documento chamado “Política para o Ensino Supletivo”, em 1972, essa modalidade de ensino teve suas características padronizadas pela primeira vez com a proposta de um novo modelo de escola que contribuísse para o desenvolvimento nacional através da formação educativa e profissional, formando uma mão de obra qualificada. Era usada uma didática menos formal voltada para a profissionalização (FRIEDRICH et al., 2010).

O País foi redemocratizado nos anos 1980, e com isso o MOBRAL perdeu forças, sendo substituído pelo programa Fundação EDUCAR, que funcionava nos mesmos moldes do MOBRAL, mas agora sem o fomento necessário exigido para a sua manutenção. Cinco anos depois, a Fundação EDUCAR foi extinta e ocorreu a descentralização da EJA com a transferência da responsabilidade política dos programas voltados à educação de adultos para os governos municipais, aumentando consideravelmente o número de matrículas nessa modalidade (FRIEDRICH et al., 2010).

Os anos 1990 marcaram várias mudanças nos direitos educativos dos jovens e adultos, além da descentralização política e, apesar de já ser considerada uma modalidade de ensino, a EJA ainda não tinha uma identidade própria. A reafirmação como modalidade de ensino com características específicas só aconteceu com a promulgação da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) em 1996, quando houve a introdução da nomenclatura EJA em substituição ao termo “ensino supletivo”. As discussões em torno de uma possível Lei de Diretrizes e Bases da Educação para o Brasil se iniciaram ainda em 1947, mas somente em 1996, apesar de ainda ter falhas, foi finalmente finalizada e continua sendo a referência regente atualmente no País (MONTENEGRO, 2016).

De acordo com Friedrich et al. (2010), nos anos 1990 houve iniciativas de conseguir, em cinco anos, reduzir 70% do analfabetismo com o Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania (PNAC), durante o governo de Fernando Collor de Mello. No entanto, o PNAC foi se desestruturando devido à falta de recursos. Entretanto, apesar de seu reconhecimento legal pela LDB de 1996, a EJA ainda era excluída, pois o destino de verbas de investimento em educação que era realizado pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino

Fundamental e Valorização do Magistério (FUNDEF), que vigorou de 1997 a 2006, considerava apenas os alunos do ensino fundamental regular.

Para o autor, as iniciativas para as políticas públicas de EJA foram mais destacadas em relação aos governos anteriores, durante o mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003 a 2006), com a criação do Programa Brasil Alfabetizado. Este era composto por três vertentes que objetivam a educação e a profissionalização dos adultos: o Projeto Escola de Fábrica, o PROJOVEM e o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio para Jovens e Adultos (PROEJA). Entretanto, houve a fragmentação dos programas nos quais “a certificação é meta na busca da universalização da educação e erradicação do analfabetismo sem, contudo, uma perspectiva de continuidade caracterizando a formação inicial.” (FRIEDRICH et al.,2010, p. 401).

As Diretrizes Curriculares para a EJA constam no Parecer CNE/CEB nº 11 (CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2000) e descrevem a função reparadora da EJA (buscando reparar um direito negado a muitos cidadãos), a função equalizadora (visando à diminuição das desigualdades sociais) e a função qualificadora (voltada para a formação cidadã e profissional). Entretanto, estas ainda não foram suficientes para erradicar o analfabetismo. De acordo com Montenegro (2016), a EJA só teve um reconhecimento oficial com a LDB, depois de quase 500 anos do descobrimento, em uma seção específica para uma modalidade composta de dois artigos apenas. Apesar de em 2000, em Dakar, no pacto de Educação para Todos, busca-se atingir a meta de diminuição das taxas de analfabetismo, mas, o relatório da UNESCO de 2014/2015 aponta o Brasil como o 8º país com a maior taxa de analfabetismo.

A taxa de analfabetismo no Brasil divulgada pelo IBGE em junho de 2019, na última pesquisa por amostra, aponta para o resultado de aproximadamente 11,3 milhões de pessoas, com mais de 15 anos, são analfabetas (6,8% de analfabetismo) (IBGE, 2019). Isto pode ser visualizado a partir dos dados sobre o analfabetismo no Brasil, que atualmente são medidos a cada três meses pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE com os questionários que investigam características socioeconômicas da sociedade. Essa situação demonstra que ainda existem muitas lacunas, desafios e dificuldades nessa modalidade de ensino, mas também existem muitas pesquisas em andamento buscando formas de atingir, efetivamente, esse público para diminuir esses índices.

Portanto, percebo que fica clara a importância da EJA ao tentar implementar possibilidades para que essas pessoas possam estudar. Acredito que essa modalidade de ensino precisa ser valorizada sempre, buscando políticas públicas que atendam às

necessidades desses educandos. Saltini (2008, p. 29) comenta sobre a importância que a educação pode ter na vida da pessoa, pois permite que ela deixe de se enxergar como simples indivíduo para se tornar um cidadão com participação social. Cidadão esse capaz de se qualificar, tornando-se importante para o meio social em que vive, com capacidade de criticar, questionar e intervir em sua comunidade, fazendo diferença na vida de sua família e na sociedade.

Portanto, é importante conhecermos as leis que regulamentam atualmente a EJA e como essa se estrutura, bem como a formação e a importância do professor que atua nessa modalidade de ensino.

## **1.2. EJA: legislação, contexto atual e formação docente**

Com base na Resolução do Conselho de Educação do Distrito Federal Nº 1/2018-CEDF, de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018a), a Educação de Jovens e Adultos é organizada em três segmentos explicados a seguir:

O 1º segmento é oferecido exclusivamente na forma presencial e na estrutura tradicional, ou seja, em um único período semestral de 100 dias letivos. Corresponde aos anos iniciais do ensino fundamental, é dividido em quatro etapas com carga horária de 400 horas semestrais, totalizando 1.600 horas em dois anos de curso. Na parte diversificada, é ofertado o componente curricular Ensino Religioso, sendo de matrícula facultativa, e a carga horária direcionada ao componente curricular de Língua Portuguesa, no caso de o estudante optar por não o cursar. O processo de alfabetização é iniciado nas duas primeiras etapas do Primeiro segmento da EJA. Nesse sentido, é fundamental o acolhimento dos jovens, adultos e idosos oriundos de programas de alfabetização, a exemplo do Programa DF Alfabetizado, assegurando o direito à continuidade dos estudos na escola pública (BRASÍLIA, 2020).

Já o 2º segmento corresponde aos anos finais do ensino fundamental e é dividido em quatro etapas, com carga horária de 400 horas semestrais, totalizando 1.600 horas. Na parte diversificada, são ofertados os componentes curriculares Língua Estrangeira Moderna e Ensino Religioso, sendo o último de matrícula facultativa. A carga horária do componente curricular Ensino Religioso é direcionada ao componente curricular Língua Estrangeira Moderna – Inglês, no caso de o estudante optar por não o cursar (BRASÍLIA, 2020).

O 3º segmento corresponde ao Ensino Médio e é dividido em três etapas, com carga horária de 415 horas semestrais com a opção do Ensino Religioso e 400 horas semestrais sem a opção do Ensino Religioso, totalizando 1.245 horas e 1.200 horas, respectivamente. Na parte diversificada são ofertados os componentes curriculares: Língua Estrangeira Moderna –

Inglês, Ensino Religioso e Língua Estrangeira Moderna – Espanhol, sendo os últimos de matrícula facultativa e tendo sua carga horária direcionada ao componente curricular de Língua Estrangeira Moderna– Inglês, no caso de o estudante optar por não os cursar (BRASÍLIA, 2020).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) que regem o planejamento curricular da educação básica versam sobre essa preocupação com relação às especificidades do público adulto, tanto que essa legislação recomenda que os cursos da EJA primem pela flexibilidade e pela valorização dos saberes e vivências, além de considerar o tempo e o espaço, para que seja:

- I. Rompida a simetria com o ensino regular para crianças e adolescentes, de modo a permitir percursos individualizados e conteúdos significativos para os jovens e adultos;
- II. Provido suporte e atenção individual às diferentes necessidades dos estudantes no processo de aprendizagem, mediante atividades diversificadas;
- III. Valorizada a realização de atividades e vivências socializadoras, culturais, recreativas e esportivas, geradoras de enriquecimento do percurso formativo dos estudantes;
- IV. Desenvolvida a agregação de competências para o trabalho;
- V. Promovida a motivação e a orientação permanente dos estudantes, visando à maior participação nas aulas e seu melhor aproveitamento e desempenho;
- VI. Realizada sistematicamente a formação continuada destinada especificamente aos educadores de jovens e adultos. (BRASIL, 2013, p.41).

As DCN recomendam uma aproximação entre a EJA e a Educação Profissional, concretizada, principalmente, no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), instituído pelo Decreto nº 5.840/2006. A proposta pedagógica do PROEJA alia direitos fundamentais de jovens e adultos, educação e trabalho (BRASIL, 2006).

Além das DCN, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também deve ser seguida como referência para a escolha dos currículos específicos de cada modalidade. A LDB deu origem às DCN que funcionam em conjunto com a BNCC: enquanto a primeira define as estruturas do planejamento curricular e dos sistemas de ensino em geral, a segunda fornece as competências e aprendizagens essenciais a serem trabalhadas de forma detalhada (BRASIL, 2018b).

No entendimento de Oliveira (2007), o currículo da EJA precisa se diferenciar dos currículos das outras modalidades não somente pelo conteúdo a ser trabalhado, como também pela forma de se trabalharem esses conteúdos, que precisa ser diferenciada. A autora relata a importância de frequentes diálogos que cruzem as histórias de vida com o conhecimento

escolar, buscando um casamento entre esses conteúdos e as práticas sociais dos educandos da EJA. Portanto, o currículo precisaria ser voltado ao sujeito, suas demandas sociais e históricas, levando em consideração a humanização e a transformação social dessas classes.

Esses princípios também estão presentes nos pressupostos teóricos do Currículo em Movimento da Educação Básica do Distrito Federal, que é adotado como referência para os professores que atuam na educação básica. Os pressupostos, no livro específico da EJA, citam que as diferenças geracionais, a diversidade cultural, social e econômica do público-alvo, bem como suas trajetórias e histórias de vida devem ser consideradas na construção da aprendizagem, pois, afinal, cada ser humano é único.

Portanto, o currículo da EJA precisa respeitar o ritmo de aprendizagem dos estudantes a partir da sua trajetória pessoal, pois são indivíduos, uma vez que são sujeitos dotados de saberes trazidos de suas experiências empíricas e, portanto, o educador, dentro do contexto escolar, precisa priorizar a apresentação de novos saberes, ressignificando esses saberes e gerando novas reflexões com o seu auxílio (SEEDF, 2013b).

O Currículo em Movimento para a Educação de Jovens e Adultos do Distrito Federal foi criado com base nas DCN e consta com os eixos curriculares principais de cada componente curricular que deve ser complementado e/ou adaptado conforme a realidade identificada em cada escola.

O diagnóstico é um instrumento importante para auxiliar no planejamento pedagógico da escola, na organização e ajuste do projeto político pedagógico, na formulação de propostas, projetos e programas para apropriar o currículo de forma que contemple os anseios dos estudantes. O currículo da EJA não é fechado e deve ser adaptado conforme a realidade da comunidade em que a escola está inserida, considerando suas realidades, diversidades e especificidades. (SEEDF, 2013, p. 24).

Os educandos da escola noturna são, na maioria, trabalhadores que, devido a várias circunstâncias vivenciadas no cotidiano e de suas histórias de vida, acabam não frequentando ou abandonando o curso. De acordo com Schumacher e Heckler (2017), eles encontram dificuldades para ajustar o horário do trabalho e os estudos. Outro ponto é a ausência de motivação advinda da dificuldade em compreenderem os conteúdos curriculares, além da própria escola, que não considera suas práticas e experiências de vida no planejamento de suas atividades.

Os jovens, que foram incluídos nessa nova nomenclatura da educação de adultos têm uma história escolar irregular desde a infância, eles são desmotivados, com baixa autoestima, com comportamento indisciplinado e geralmente trabalham. Portanto, também se tornam diferentes dos alunos que frequentam a escola regular e os cursos de extensão. É nesse

contexto que encontramos os jovens da EJA, que são pressionados, dia após dia, por um processo escolar que permanece a excluir e fazendo com que, ao serem direcionados para as salas noturnas da EJA, tenham que assumir o peso incerto de que irão superar esse processo educativo tão irregular, vivendo uma condição desprovida do direito de acesso e à igualdade (RAMOS; QUEIROZ; BICHO, 2016).

A história escolar desses educandos foi atingida pelo insucesso, exclusão e fracasso escolar, causando insegurança e baixa autoestima. Segundo Merazzi e Oaigen (2007), é preciso considerar a condição social dos jovens e adultos, ou seja, de “não crianças”, os quais devem ser tratados sem desprezo, até porque eles já trazem consigo uma história de vida muitas vezes marcada pela exclusão.

Nesse contexto, acredito que o professor precise estar preparado para trabalhar com as diversidades de experiências de vida inseridas na sala de aula. Além, de uma boa interação professor-aluno, a qual vai contribuir no processo ensino-aprendizado para o crescimento do educando e do educador, é preciso que ele proporcione meios que auxiliem no desenvolvimento do aluno no meio escolar.

Acredito também, ser essa uma das maiores dificuldades encontradas pelos professores que precisam desenvolver novas ferramentas de ensino a todo momento, tornando-o mais atrativo. Como convencer uma pessoa que acorda muito cedo, trabalha oito horas por dia, muitas vezes em uma função insalubre e com dificuldade de locomoção, para que permaneça em sala de aula e acreditar que isso melhorará sua vida? Portanto, formar alunos que possuem uma trajetória normal de ensino é diferente de formar os alunos que por motivos sociais, culturais e econômicos, foram excluídos da sala de aula durante muito tempo.

Portanto, o professor que irá atuar com Ciências Naturais na EJA precisa considerar que os educandos trazem uma bagagem de informações que pode facilitar o aprendizado, pois podem interagir com o professor, dando exemplos de vida. A questão da empatia do professor com o aluno deve ser tratada com muito carinho e importância, pois trata-se de pessoas afetadas moralmente, não por seu desejo, mas por uma imposição de vida. É um momento de resgate moral e pessoal desse aluno e cabe ao professor motivar e incentivar essas pessoas que estão em situação de exclusão social por vários motivos (MERAZZI; OAIGEN, 2007).

Entretanto, Schumacher e Heckler (2017) e Melo (2015) consideram que há pouca literatura que oriente o futuro professor de Ciências Naturais sobre como ensinar para os estudantes da EJA. Os autores relatam, também, que o docente que ministra aulas nesse segmento apresenta dificuldades em elaborar atividades didáticas contextualizadas à realidade dos estudantes.

Melo (2015) relata que a formação inicial e continuada dos profissionais que atuarão na EJA será embasada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores. Estas “DCN reiteram que o alcance de resultados positivos na EJA implica também em ações integradas, políticas diferenciadas, consideração de dificuldades específicas e adequado estatuto de formação de docentes para esta modalidade.” (p. 18331).

Em minha percepção, a educação deve deixar fluir a liberdade de cada ser, que são conscientes, sensíveis e responsáveis, que estão em equilíbrio e interagindo entre a razão e a emoção. Razão e emoção caminham juntas com o ser humano ao longo do seu desenvolvimento social e isso vale tanto para os educandos como para o professor. Como disse Paulo Freire (1977. p. 79), “[...] ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo.” Essa fala de Freire demonstra claramente que o ser humano é um ser social e afetivo e, portanto, a construção do saber não pode desconsiderar essa condição humana.

Paulo Freire e suas obras foram muito importantes para a EJA, e cabe considerar a importância de sua perspectiva, enxergando a educação como instrumento de mudança social. Em relação ao papel da educação, Freire (2002) considerava a educação não apenas para a apropriação de técnicas para ler e escrever, mas que deveria associar esse aprendizado com os modos de conceber o mundo e na disposição desses educandos em tomar as rédeas de seus destinos. A educação possibilita a leitura crítica do mundo.

Para o educador Paulo Freire, o mundo se apresenta inacabado e injusto. Ele acreditava que somente uma educação libertária poderia mudar essa realidade. Ele cita que o educador deve almejar uma sociedade melhor, enxergando a construção dessa nova realidade como a utopia que encaminha seu trabalho. A utopia estimula a busca e o questionamento e, ao questionar certa realidade, ao mesmo tempo se buscará outra melhor. Nesse sentido, o educador precisa ter esse sonho de transformar os educandos em fazedores de um futuro melhor. Em virtude dessas considerações, cabe ressaltar que a filosofia educacional de Freire se fundamenta em dois elementos básicos: a conscientização e o diálogo. Na proposta de Freire, é “a leitura do mundo que precede sempre a leitura da palavra” (FREIRE, 2000, p. 90).

Assim, o professor precisa conduzir o educando a conhecer seu contexto histórico e social, seu espaço, suas histórias e experiências, e esse quadro deve ser ponto de partida e ponto de chegada para a aprendizagem. O saber de todos é valorizado e o conhecimento que o educando traz de seu meio não pode ser negado. Portanto, o sujeito adulto precisa ser o centro do processo de aprendizagem e estabelecer novas relações entre os saberes construídos ao

longo da história de vida de cada educando e o que foi construído historicamente, socialmente e culturalmente pela humanidade.

Nesse sentido, no conceito de Freire, tanto o educando quanto o professor são transformados em pesquisadores críticos, com capacidade de analisar e questionar sua realidade. Freire convida o educando a se enxergar como homem ou mulher que vive e produz em sua comunidade, portanto, ele/ela é também um fazedor cultural. Paulo Freire afirmava a importância da educação como um espaço de construção rumo às lutas mais amplas, de forma que ninguém seria excluído:

[...] a estrutura social é obra dos homens e que, se assim for, a sua transformação será também obra dos homens. Isto significa que a sua tarefa fundamental é a de serem sujeitos e não objetos de transformação, tarefa que lhes exige, durante sua ação sobre a realidade, um aprofundamento da sua tomada de consciência da realidade, objeto de atos contraditórios daqueles que pretendem mantê-la como está e dos que pretendem transformá-la. (FREIRE, 2002, p. 48).

Ao falar sobre a educação brasileira, e principalmente da Educação de Jovens e Adultos, o autor considerava que a educação teria o papel libertário para os sujeitos de consciência ingênua, herança da sociedade repressora e oligárquica, transformando-a em consciência crítica. Portanto, acreditamos no papel ímpar do professor para favorecer a apropriação dos conceitos científicos dos estudantes da EJA, buscando uma proposta de ensino contextualizada e dialógica.

O professor tem grande poder em suas mãos e, a partir do momento em que aceita o desafio de promover mudanças, irá em busca de ferramentas importantes que o ajudem nessa tarefa. Segundo Arroyo (2000, p. 71), “Somos o que ensinamos. Nossa auto-imagem está calcada aos conteúdos do nosso magistério. Essa imagem será mais fechada se os conteúdos se fecham, será mais aberta se os conteúdos se abrem.” Com isto, entende-se que um professor motivador é aquele que procura desenvolver sua docência estimulando seus alunos para a aprendizagem, despertando neles a curiosidade e o interesse pelo conteúdo trabalhado.

## 2. O ENSINO DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZADO NA EJA

O tópico abordará alguns aspectos do Ensino de Ciências no Brasil e a importância de uma abordagem pedagógica que propicie ao estudante a participação ativa no processo de aprendizagem. Assim, acredito que um ensino de Ciência capaz de aproximar a realidade dos estudantes dos conceitos científicos seja o mais adequado para a EJA, conforme apresentado a seguir.

O ensino de ciências ficou mais evidenciado no Brasil a partir dos anos 1950. Evoluiu em função de movimentos que trouxeram diferentes objetivos para a educação como consequência das transformações mundiais no âmbito da política e da economia. Conforme a Ciência e a Tecnologia iam ganhando importância no cenário econômico, cultural e social, o ensino de ciências também caminhava junto, sendo objeto de inúmeras reformas educacionais (KRASILCHIK, 2000).

Durante a Guerra Fria, nos anos 1960, por exemplo, quando os Estados Unidos fizeram investimentos em pesquisas nunca vistos antes na história, com o objetivo de vencer a batalha espacial, houve a implementação de vários projetos escolares incentivando o estudo científico. A justificativa desses investimentos se baseava na crença de incentivar jovens estudantes a seguirem carreiras científicas, garantindo uma futura hegemonia espacial norte-americana (KRASILCHIK, 2000).

A autora relata que o período que marcou a história do ensino de ciências ainda influencia as tendências curriculares. No Brasil buscou-se impulsionar essa preparação científica dos alunos para culminar no progresso da ciência e da tecnologia, pois o País estava em processo de industrialização e dependia de produtos industrializados de origem nacional, que ficaram escassos após a Segunda Guerra Mundial. Portanto, era preciso superar essa dependência internacional e se tornar autossuficiente.

Em 1999, a UNESCO realizou a Conferência Mundial sobre Ciência, que aprovou a Declaração de Budapeste (Declaração sobre Ciência e o Uso do Conhecimento Científico) que reconheceu a distribuição desigual dos benefícios científicos. Além de citar a necessidade de que o acesso ao conhecimento científico aconteça de forma precoce, ela reconheceu a importância desse conhecimento para o desenvolvimento humano, buscando uma capacidade científica endógena, com cidadãos participantes e informados (WERTHEIN; CUNHA, 2009).

Essa declaração cita que todos os níveis do governo e do setor privado poderiam apoiar esse aporte científico, assim como sua distribuição uniforme. A ciência começa a ser considerada num sentido mais amplo, necessitando atingir todos os níveis de ensino, sem discriminação, e tornando-se um requisito para a democracia e o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a Conferência Mundial sobre Ciência foi considerada um marco orientador para a importância do ensino e a popularização da ciência, pois, com as inovações crescendo em ritmos sem precedentes, os países que não investirem em educação científica não conseguirão acompanhar esses avanços (WERTHEIN; CUNHA, 2009).

Chassot (2003, p. 91) considera a ciência como uma linguagem que deve ser apropriada pelo ser humano junto com seu desenvolvimento motor e escolar e enfatiza a

importância de ter contato com o conhecimento científico precocemente quando diz: “[...] ciência é uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. A capacidade de abstração é alcançada quando ocorre familiaridade com esses fenômenos naturais desde pequeno. Assim, quando for adolescente, ele estará apto a realizar experimentos mais elaborados, apropriando-se do conteúdo novo com interesse e vigor.

A educação científica tem a função de desenvolver o espírito crítico e o pensamento lógico, de desenvolver a capacidade de resolução de problemas e a tomada de decisão com base em dados e informações. Para aprender ciências é necessário combinar o discurso verbal, dados e expressões matemáticas, representações gráficas e suas interpretações, buscando a argumentação e a reflexão científica. Um dos maiores problemas que o ensino de ciências enfrenta é a dificuldade de os alunos lidarem com a linguagem científica, considerada complicada, pois não é usada no seu dia a dia. (NASCIBEM; VIVEIRO, 2015).

O ensino de Ciências precisa levar em consideração os saberes e a cultura dos educandos, articulando o conhecimento científico com o conhecimento popular. O foco é aproximar os saberes fazendo relações com o cotidiano e facilitando a aprendizagem. Afinal, de acordo com Freire (1987, p. 68), “não há saber mais ou saber menos, há saberes diferentes”. O conhecimento científico visa explicar os fenômenos da natureza e da sociedade, produzidos por instituições de pesquisa seguindo métodos que conferem confiabilidade a esses conhecimentos.

Os saberes populares são aqueles que as pessoas acumulam ao longo de suas experiências de vida e são responsáveis pelo entendimento que possuem daquilo que as cerca. Também são considerados como os conhecimentos transmitidos de geração em geração informalmente por imitação ou convivência. Esses conhecimentos não pretendem confirmar uma teoria, portanto não possuem tanto rigor, mas carregam uma imensa riqueza cultural. A ciência pode construir novos caminhos se conseguir estabelecer diálogos entre os conhecimentos científicos e os saberes populares (NASCIBEM; VIVEIRO, 2015).

Os conteúdos abordados nas salas de EJA precisam se relacionar com essas experiências de vida, ficando clara, portanto, a importância do professor realizar um diagnóstico inicial e conhecer o grupo com o qual vai trabalhar para assim planejar suas ações. O sujeito adulto precisa ser o centro desse processo, sendo considerado como ser ativo no processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração toda a sua leitura de mundo até aquele momento. Sendo assim, a prática docente não se baseia em reproduzir informações,

precisa promover a autonomia desse aluno. O professor atua como num processo de apropriação coletiva do conhecimento (FREIRE, 1996).

O ensino de ciências precisa proporcionar ao educando da EJA oportunidades de refletir sobre os conceitos ou processos que estão sendo construídos por ele na escola. O que podemos observar é que o ensino de Ciências Naturais, na educação regular, mesmo com diversas dificuldades encontradas pelo ensino público brasileiro, também apresenta dificuldade para alcançar a apropriação dos conteúdos mais relevantes para os alunos.

Relacionar os assuntos trabalhados em sala com o dia a dia contribui para a construção de uma autonomia cidadã buscando uma maior participação nos processos políticos e sociais de sua comunidade. “[...] a dimensão mais importante da qualidade na educação de adultos é a relevância da oferta aos educandos. Relevância significa que a aprendizagem nos programas deve representar uma via eficaz de apoio para a transformação pessoal e social [...]” (UNESCO, 2010, p.80).

No caso da EJA, em que o tempo disponível nessa modalidade de ensino é diferente do ensino regular, essa se configura como outra dificuldade para a seleção dos conteúdos que deverão ser abordados. Como é conhecido, na EJA o período letivo é de apenas seis meses, com 100 dias letivos, nos quais os professores têm de ensinar os conteúdos previamente selecionados e buscar conteúdos que estejam relacionados ao cotidiano do grupo; para isso, o professor precisa conhecer um pouco da história de vida desses alunos.

Nas várias modalidades de ensino, os professores costumam considerar os alunos como folhas em branco a serem preenchidas de conhecimento, mas, segundo Freire (1987), isso é um equívoco. Encher a cabeça dos educandos com conhecimento fechado e inquestionável não leva a uma reflexão crítica da realidade. Se considerarmos que os alunos adultos trazem uma bagagem de vivências e experiências, o educador precisa se comprometer em preparar aulas baseadas no diálogo, que tenham significado e utilidade, além de serem alegres e prazerosas, tornando essas horas noturnas de estudo mais leves.

Perder um aluno na EJA é frequente e considera-se que essa alta taxa de evasão esteja relacionada ao uso de material inadequado, aos conteúdos sem relação com o cotidiano, aos professores despreparados para lidar com essa faixa etária, à rotina diária pesada dos educandos, à falta de expectativa econômica e social desses alunos em relação à educação, entre vários outros motivos. Os professores podem colaborar preparando aulas interessantes, com temas de relevância, trazendo os saberes da experiência, contextualizando com questões socioambientais e problematizando questões do cotidiano (MELO, 2015).

No que se refere ao uso da experimentação no ensino de Ciências, muitos professores defendem que sua utilização melhora o ensino e a aprendizagem em sala de aula, mas isso dependerá de como ela será conduzida. A experimentação dá oportunidade ao sujeito de relacionar os fenômenos observados com os conceitos científicos. Existem vários direcionamentos que podem ser seguidos durante as atividades experimentais, como: atividades de verificação, demonstração ou investigação, cada uma com aspectos positivos e com limitações (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Os conceitos científicos são considerados muitas vezes difíceis de serem compreendidos pelos estudantes e as atividades experimentais podem contribuir ao proporcionarem interpretações e discussões entre os alunos e o docente. O professor, ao propor esse tipo de atividade, precisa planejar e preparar tudo antecipadamente e ter ciência de que sua intervenção será essencial para transpor a simples observação empírica dos fatos para alcançar a apropriação do conhecimento. O professor precisa problematizar a atividade de modo a gerar dúvidas e questionamento nos alunos, contribuindo, assim, para a elaboração de possíveis hipóteses pelos educandos (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

A experimentação, para os autores, pode contribuir para as aulas de Ciências e promover a participação dos alunos no processo de aprendizagem. Dessa maneira, o aprender em Ciências precisa ser uma relação entre o fazer e o pensar, demonstrando a importância da aliança entre as aulas expositivas e práticas, além das reflexões que ocorrem com os diálogos entre professor e aluno durante a realização das aulas.

[...] A experimentação no ensino de Ciências permite, por sua estrutura e dinâmica, a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado, o que possibilita a fragmentação de um fenômeno em partes, o reconhecimento destas e a sua recombinação de um modo novo. É nisso que reside o seu grande potencial como atividade imaginativa criadora, se bem empregada (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 260).

A utilização de estratégias didáticas que relacionam a teoria e a prática, além de tornar a aula mais dinâmica e prazerosa, possibilita uma mudança perceptiva do mundo real, os conceitos teóricos fazem mais sentido quando o aluno percebe a aplicabilidade daquilo que ele está aprendendo, favorecendo a construção de um olhar mais crítico e interpretativo do mundo ao seu redor. A atividade experimental estimula o questionamento, propiciando a discussão e a interpretação dos dados, desenvolvendo conceitos e aplicações, ainda mais quando se relacionam com o cotidiano (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

O uso de atividades experimentais como estratégia deve superar a ideia de somente surpreender os alunos, deve-se aproveitar todo o processo de contextualização para trabalhar

conceitos como a história da ciência, a divulgação científica e as relações desses conceitos com a tecnologia e a sociedade, sempre levando em consideração a realidade do aluno. O processo cognitivo evolui quando o conhecimento empírico é reorganizado por meio de sucessivas aproximações da realidade, ou seja, o aluno vai construindo novos significados ao conhecimento adquirido anteriormente (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

A utilização de aulas práticas experimentais pode ser uma alternativa satisfatória para a EJA, pois os alunos adultos possuem um histórico escolar marcado por dificuldades que podem estar relacionadas com a falta de interesse e motivação pelas aulas, além de vários problemas socioeconômicos que enfrentam. Esses alunos necessitam de aulas diferenciadas, planejadas, que levem em consideração a idade dos mesmos, além de todo o cuidado com a linguagem usada, principalmente nos conteúdos de ciências que muitas vezes estão distantes da realidade deles.

A pesquisa realizada por Ramos, Queiroz e Bicho (2016) com alunos da EJA de uma escola pública do Pará trouxe a dificuldade que os alunos têm com a linguagem usada nas aulas das disciplinas exatas, pois usa termos complicados e distante da realidade deles. Além disso, os alunos demonstraram a importância de aliar teoria e prática com os experimentos realizados durante as aulas, pois, na visão deles, isso facilitou a construção de conceitos por meio da observação de algo concreto. Foi possível perceber que o uso da metodologia experimental com esses alunos adultos, que já chegam estafados e desestimulados à escola, traz entusiasmo, participação e interesse nas atividades, pois foge do tradicional quadro e livro.

Conciliar as aulas teóricas juntamente com as aulas práticas possibilita ao aluno uma melhor compreensão dos assuntos ministrados, além de permitir também um ensino contextualizado. O papel da experimentação é abrir caminhos para a aprendizagem, buscando sempre a apropriação de conhecimentos novos pelos alunos, e não ser usada apenas como ferramenta para deixar a aula interessante (RAMOS; QUEIROZ; BICHO, 2016).

A pesquisa de Merazzi e Oaigen (2007), realizada com alunos e professores da EJA, mostra como a realização de atividades práticas relacionadas ao cotidiano dos alunos pode promover o desenvolvimento e a compreensão de conceitos científicos. As estratégias utilizadas buscaram valorizar os conhecimentos já existentes nesses alunos provenientes de suas vivências e experiências ao longo da vida. As práticas relacionadas com vivências que ocorreram fora do ambiente escolar exigem que o aluno pense de forma mais complexa, reelaborando concepções anteriores e construindo novos conhecimentos. Os resultados da

pesquisa demonstram que os alunos já reconheciam a maioria dos conceitos científicos trabalhados, mas não conseguiam argumentar usando uma linguagem correta.

A utilização de estratégias didáticas que relacionam a teoria e a prática, além de tornar a aula mais dinâmica e prazerosa, possibilita uma mudança perceptiva do mundo real, os conceitos teóricos fazem mais sentido quando o aluno percebe a aplicabilidade daquilo que ele está aprendendo, favorecendo a construção de um olhar mais crítico e interpretativo do mundo ao seu redor. A atividade experimental estimula a curiosidade e a investigação, propiciando a discussão e a interpretação dos dados, desenvolvendo conceitos e aplicações, ainda mais quando se relacionam com o cotidiano (MERAZZI; OAIGEN, 2007).

Os resultados demonstraram, de acordo com os autores, uma evolução argumentativa no uso da linguagem científica desses alunos após a realização das atividades práticas. Além disso, os resultados mostraram a importância do professor dentro desse tipo de atividade, promovendo situações adequadas para o desenvolvimento do educando, principalmente com os adultos que possuem diversas questões que dificultam sua permanência na escola. Os comentários dos alunos ao longo da pesquisa demonstram um maior interesse nas aulas de ciências e maior facilidade na apropriação do aprendizado ao estabelecer a tríade de conhecimentos prévios, aulas práticas e relação com o cotidiano.

Esses resultados se assemelham com os da pesquisa realizada por Santos (2015) sobre o uso de atividades temáticas experimentais na EJA em uma escola pública do Rio Grande do Sul. Na pesquisa também foram usadas aulas práticas relacionadas a situações do cotidiano dos alunos. Os próprios alunos propuseram as atividades que seriam realizadas com base nas situações-problema colocadas pela professora, e para isso tiveram que realizar pesquisas e discussões em grupo. Os resultados demonstraram que essas atividades diferenciadas despertaram o interesse desses alunos, estimulando a autonomia, a prática da pesquisa, do questionamento, das análises e discussões entre os pares, promovendo uma aprendizagem mais crítica.

De acordo com a autora, a prática da pesquisa, da busca, da indagação crítica auxilia na aprendizagem e quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, mais se desenvolve a “curiosidade epistemológica”, “o saber de pura experiência feito” (FREIRE, 2009a, p. 29). O aluno se sente um sujeito participativo do processo educativo e, portanto, mais motivado e interessado nas aulas, o que faz toda a diferença no percurso escolar desse público adulto.

Estimular o desejo pela aprendizagem é fundamental na EJA, portanto, quando o professor busca articular suas atividades com os saberes trazidos pelos alunos, esse interesse

se manifesta de forma natural. O aluno começa a compreender e valorizar sua própria identidade e, portanto, sua condição social, cultural e econômica dentro da comunidade. Dar significados aos conteúdos, valorizar os saberes prévios dos alunos, criar um ambiente motivador, planejar atividades que estimulem a reflexão e a criticidade são exemplos de como o professor deve trabalhar com a EJA.

O planejamento das atividades não pode ser infantilizado, mas sim pensado e organizado considerando o contexto sociocultural dos alunos. Sobre a questão da infantilização, Oliveira (2007) alerta que isso ocorre quando o professor não se interessa pelos conhecimentos prévios e pelo contexto social dos estudantes da EJA, o que pode resultar na desvalorização dos saberes e das vivências dos alunos em relação aos conteúdos curriculares, além de trabalhar os conteúdos de forma fragmentada. Assim, a EJA deve ter como objetivo constituir um sujeito pensante, capaz de construir novas ideias e ser atuante e ativo tanto na escola como na sociedade.

### **3. METODOLOGIA**

A proposição foi aplicada usando a pesquisa qualitativa como abordagem, a qual possibilitou uma aproximação real com os envolvidos na pesquisa, oferecendo dados precisos e detalhes significativos. Segundo Lüdke e André (2011), as características básicas de uma pesquisa qualitativa são: ambiente natural como fonte direta de dados e pesquisador como instrumento; os dados coletados são, em sua maioria, descritivos; há um maior foco no processo; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

#### **3.1. Participantes**

Participaram das atividades 25 alunos de duas turmas da oitava etapa do segundo segmento da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública situada em uma das regiões administrativas do Distrito Federal. Estavam matriculados nas duas turmas de 8ª etapa oficialmente 90 alunos, mas somente 35 participaram das atividades escolares desse semestre e, desse grupo, apenas 25 alunos concluíram as atividades da proposta didática até o final. Os participantes foram identificados com o sistema alfanumérico (A1, A2... A10, etc.), a fim de resguardar a identidade dos mesmos.

#### **3.2. Perfil da escola**

A escola na qual o trabalho foi desenvolvido é uma das mais antigas do Distrito Federal. Costuma oferecer as três séries do Ensino Médio nos turnos matutino e vespertino e os três segmentos de Educação de Jovens e Adultos (séries iniciais e finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) no turno noturno. Trata-se da principal escola pública de

Ensino Médio da região e atende, aproximadamente, 1700 alunos nos turnos matutino, vespertino e noturno oriundos de várias regiões administrativas próximas ao local. Como a escola abrange diversas localidades, o corpo discente possui características socioeconômicas bem diversificadas.

O *site* oficial da Região Administrativa da escola, no momento da pesquisa, não dispunha das informações básicas da cidade, como densidade demográfica, faixa salarial dos moradores, quantitativo de escolas públicas e privadas existentes na cidade e outros assuntos referentes à compreensão do quadro social da população local.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) está disponibilizado na *Internet* para consulta pública e apresenta noções sobre as propostas pedagógicas, gestão financeira e de pessoal, instalações do prédio escolar e normativas da instituição. A escola possui 21 salas de aula, 03 salas da área administrativa, 02 quadras esportivas, 01 sala de apoio ao estudante, 01 Soe - Serviço de Orientação Educacional Escolar, 01 pátio coberto, 01 biblioteca, 02 salas de professores, 03 laboratórios de física e química, 01 laboratório de informática, 01 auditório, 02 salas de recursos, 01 sala de vídeo, 01 mecanografia e 09 banheiros.

A escola oferece o período noturno da Educação de Jovens e Adultos (EJA) desde 2001, mas passou a ofertar os três segmentos no início de 2016 e segue até a data atual.

O PPP especifica que a escola recebe verbas diretas do Programa de Descentralização Administrativa e Financeira – PDAF, um recurso da Secretaria de Educação do Distrito Federal. Recebe também o Programa Dinheiro Direto na Escola – PDDE, um recurso do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Com o PDAF, a escola mantém o patrimônio e os serviços em dia, enquanto o PDDE é aplicado diretamente para a execução dos projetos pedagógicos voltados às necessidades dos estudantes.

### **3.3. Processo de construção e realização da proposta didática**

A proposição didática foi elaborada para orientar os professores de Ciências no desenvolvimento de atividades didáticas que estejam ligadas ao cotidiano doméstico dos estudantes da EJA, visto que a maior parte do grupo é composta por adultos, homens e mulheres que assumem todas as atividades domésticas do dia a dia. A escolha específica da produção de sabão caseiro partiu do questionamento de uma aluna sobre a ação do sabão ao lavar louças, e esse questionamento levantou várias indagações dos outros colegas, gerando discussões que impulsionaram a escolha dessa temática.

A proposta desse trabalho foi organizar atividades didáticas com base nas discussões realizadas com os alunos sobre o uso e a importância do sabão no cotidiano doméstico, que pudessem ser futuramente desenvolvidas por outros professores de Ciências em suas aulas. A

construção das etapas da proposta se deu a partir do levantamento das principais concepções e conceitos prévios trazidos pelos alunos sobre a temática contendo sugestões de atividades práticas que pudessem ser realizadas com facilidade em sala de aula. Além disso, os alunos poderão reproduzir o experimento em suas próprias casas com facilidade, reaproveitando o óleo usado e produzindo o próprio sabão.

A proposta didática foi construída ao longo de 2019/2020, mas, em função de todas as mudanças ocorridas por causa da pandemia de COVID-19, ela precisou ser modificada e adaptada para ser realizada de forma remota. Portanto, o material, inicialmente proposto para ser trabalhado pelo professor de Ciências em sala de aula e que está disponibilizado na proposta didática que compõe este Mestrado Profissional, foi adaptado para os estudantes. Nesse sentido, foi necessário readequar os conteúdos e as atividades, diminuindo o aprofundamento conceitual e utilizando uma linguagem mais simples e direta, buscando promover o entendimento das atividades de forma autônoma, sem a orientação presencial do professor. Nesse caso, as orientações, diálogos, envios de materiais, vídeos e respostas às possíveis dúvidas foram realizados pela docente utilizando um grupo de mensagem criado pelo celular, no *Whatsapp*, devido à familiaridade demonstrada pela maioria dos educandos com esse aplicativo. Também foi utilizado *e-mail* ou grupos para o envio de *links* com imagens e vídeos, mas as constantes intervenções realizadas estimulando as discussões e trocas de informações aconteceram nos grupos de mensagem.

A proposta didática adaptada ao ensino remoto foi dividida em oito apostilas impressas (Apêndice 1) entregues quinzenalmente aos alunos na própria escola (em sistema de escala) ou por *motoboy* contratado pela Regional para levar essas apostilas aos alunos que residem em área distante (zona rural, por exemplo) e, posteriormente, devolvidas a cada 15 dias. O formato impresso do material foi decidido em uma reunião pedagógica *on-line* realizada entre professores, orientadores e equipe gestora, que considerou a dificuldade de acesso à *Internet* ou a falta de equipamentos adequados para a reprodução do material manifestada pela maioria dos educandos, em especial os estudantes da EJA. A apostila, dividida em oito partes, teve cada parte trabalhada quinzenalmente, e as atividades propostas puderam ser discutidas.

Em função da modificação do calendário escolar por causa da pandemia da COVID-19, a proposta só se iniciou em outubro de 2020. O projeto foi aplicado ao longo de todo o semestre que se encerrou junto com o mês de janeiro de 2021.

- **Apostila 1 - Projeto de Ciências Naturais Sabão Nosso de Cada Dia**

Essa primeira apostila foi composta por duas partes:

*1 Parte. Proposta de trabalho, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, questionário socioeconômico e uma pequena anamnese escolar.*

Inicialmente, foram expostas as explicações necessárias para o entendimento da dinâmica de realização desse projeto de forma remota e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que deveria ser assinado por todos, bem como um questionárioriagnóstico para identificarmos o perfil dos educandos.

*2 Parte. Ciências no dia a dia*

A parte teórica relatou brevemente a importância da Ciência no dia a dia, buscando identificar a percepção dos alunos sobre essa importância dentro do cotidiano doméstico, a partir de um pequeno texto introdutório e diversos questionamentos. Os pontos principais dessa discussão foram enviados também nos grupos de mensagem antes mesmo da entrega da nova apostila, com o intuito de estimular a curiosidade dos estudantes.

Os questionamentos consideraram um lado mais social, ou seja, como seria a vida sem o sabão, que é o foco do trabalho. Além disso, sobre a origem do sabão, como ele consegue limpar ou se há diferença entre sabão, sabonete e detergente.

Aproveitando o momento crítico vivido pelo planeta, com a pandemia da COVID-19 causada pelo coronavírus, acrescentamos questionamentos sobre a importância sanitária de lavar as mãos com sabão/sabonete levando, portanto, em consideração, a importância social dos hábitos de higiene. O material para reflexão sobre essas questões foi enviado por grupos de mensagem e *link* de uma vinheta realizada pela Fundação RTVE e TV UFG para a campanha de esclarecimento da Universidade Federal de Goiás (UFG) sobre a COVID-19 que está disponível no YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=P220OakFUa0>), bem como o envio de uma figura para que os estudantes pudessem visualizar melhor como ocorre a inativação do vírus pelo sabão.

- **Apostila 2 – História do sabão e discussões**

A terceira parte da apostila fala sobre a história e a importância do sabão para a sociedade, texto baseado no trabalho de Farias (2020). Depois, os estudantes compararam as informações do material com o conhecimento inicial levantado na atividade anterior e responderam aos questionamentos com outro olhar sobre a temática. As discussões e troca de informações ocorreram através dos grupos de mensagem, permitindo a participação dos alunos que possuíam *smartphone* e *Internet*.

- **Apostila 3 – Como o Sabão limpa?**

Essa parte trouxe informações sobre a capacidade de limpeza do sabão e os princípios químicos envolvidos nessa ação, a polaridade e formação de micelas, com imagens e esquemas para facilitar o entendimento. Além dessa parte textual, houve o envio de vídeos e questionamentos nos grupos virtuais sobre a temática, estimulando o debate entre os alunos.

- **Apostila 4 - Todo metal afunda?**

Iniciou-se com uma atividade experimental: como fazer um metal flutuar na água? A atividade foi realizada com o suporte de vídeos explicativos gravados pela professora e enviados nos grupos virtuais seguindo a metodologia investigativa, de modo a estimular a curiosidade e a apropriação de conceitos. Os alunos deveriam realizar o experimento seguindo as orientações dos vídeos e da apostila em suas residências, gravar ou tirar fotos do procedimento e enviar de volta aos grupos. Houve discussões virtuais durante todo o processo de realização da atividade.

- **Apostila 5 – Tipos de sabão e seus componentes**

Texto sobre os tipos de sabão e seus componentes químicos que foi adaptado do material da Ecycle: “Guia do sabão: origem, composição, riscos e alternativas para os principais tipos.” Disponível em : <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/63-meio-ambiente/2276-sabao-o-que-e-origem-composicao-em-po-detergente-pedra-sabonete-sequestrantes-quelantes-remocao-sujeira-polares-apolares-limpeza-micelas-saponificacao-substancias-emulsificacao-alternativas-faca-voce-mesmo.html>. Houve também questionamentos levantando os conhecimentos prévios e as discussões nos grupos virtuais.

- **Apostila 6 – Produção de sabão na garrafa PET**

Nessa aula foi realizada a atividade experimental “Produção de sabão com óleo usado”. Os alunos a realizaram sozinhos em suas residências, com base no roteiro da apostila e nos vídeos enviados nos grupos de mensagem, estimulando uma metodologia dialógica realizada de forma virtual. Aproveitamos o experimento para questionar sobre a possibilidade de usar outros tipos de material em substituição à soda cáustica e outros tipos de óleo. O texto explicativo e o roteiro se basearam na proposta de Zago Neto e Del Pino (2006). Os vídeos foram gravados pela professora.

- **Apostila 7 - Rótulos para o sabão produzido**

Além de produzirem o próprio sabão em casa, também foi feita a proposta de analisarmos os rótulos dos sabões comerciais que eles usam em casa e, posteriormente, confeccionarem o próprio rótulo para o sabão que produziram, além de descreverem a função de cada componente presente, conforme as orientações apresentadas na atividade.

Mesmo no ensino remoto, os alunos precisaram comparecer à escola a cada 15 dias para buscar novas atividades e devolver as anteriores. Esse processo se repetiu por oito vezes ao longo do segundo semestre de 2020. Para evitar aglomeração, a gestão escolar organizou essas visitas com datas e turmas alternadas e o material a ser entregue e/ou devolvido pelos alunos passava por um processo de desinfecção com luzes ultravioletas.

### **3.4 Obtenção dos dados**

a) Questionário inicial com o objetivo de conhecer o perfil socioeconômico dos alunos participantes da pesquisa, suas experiências escolares anteriores e as expectativas com o projeto;

b) Diário de bordo da docente por meio do processo de observação indireta e registros. A observação proporciona um contato estreito e pessoal do pesquisador com o fenômeno pesquisado (LÜDKE; ANDRÉ, 2011). Após a distribuição de cada parte do projeto e acompanhamento remoto das etapas, foram gerados registros contendo observações do ocorrido, estando atenta aos relatos e atitudes dos alunos em relação à preparação e desenvolvimento das atividades;

c) Registro das atividades realizadas e respostas aos questionamentos feitos pelos alunos, de forma remota, nas apostilas entregues e devolvidas quinzenalmente;

d) Fóruns de conversa realizados através de grupos de mensagem pelo *Whatsapp* - o instrumento, apesar de novo dentro da realidade escolar, foi escolhido pela familiaridade apresentada pelos alunos com esse aplicativo de troca de mensagens permitindo, assim, a interação entre eles, além da produção de conhecimentos e de significados, buscando manter o vínculo do aluno com o projeto. Além de “implementar a troca de experiências, de conversas, de divulgação e de conhecimentos entre os envolvidos, na perspectiva de construir e reconstruir novos conhecimentos sobre a temática proposta” (MOURA; LIMA, 2014, p.99);

e) Fotos e vídeos gravados por *smartphones* – conforme o desenvolvimento das atividades, diversas fotos e vídeos foram produzidos pelos alunos e enviados via aplicativos de mensagens.

### **3.5. Sistematização dos resultados**

Todo o material resultante da pesquisa foi organizado conforme Lüdke e André (2011). O material (registros do diário de bordo, vídeos, fotos e conversas no *Whatsapp*, apostilas devolvidas, etc.) foi dividido em partes que buscavam identificar tendências e padrões relevantes. Essas tendências e padrões foram avaliados e reavaliados, buscando elencar características comuns e compreender as relações ali construídas. Nesse contexto, foram identificadas cinco categorias de análise pela pesquisadora: Perfil dos estudantes que

participaram das atividades desenvolvidas; Relação: Ciências x Cotidiano; Os experimentos nas aulas remotas; Estimulando a autonomia e a criatividade e Vínculo afetivo, que serão apresentadas e discutidas a seguir:

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

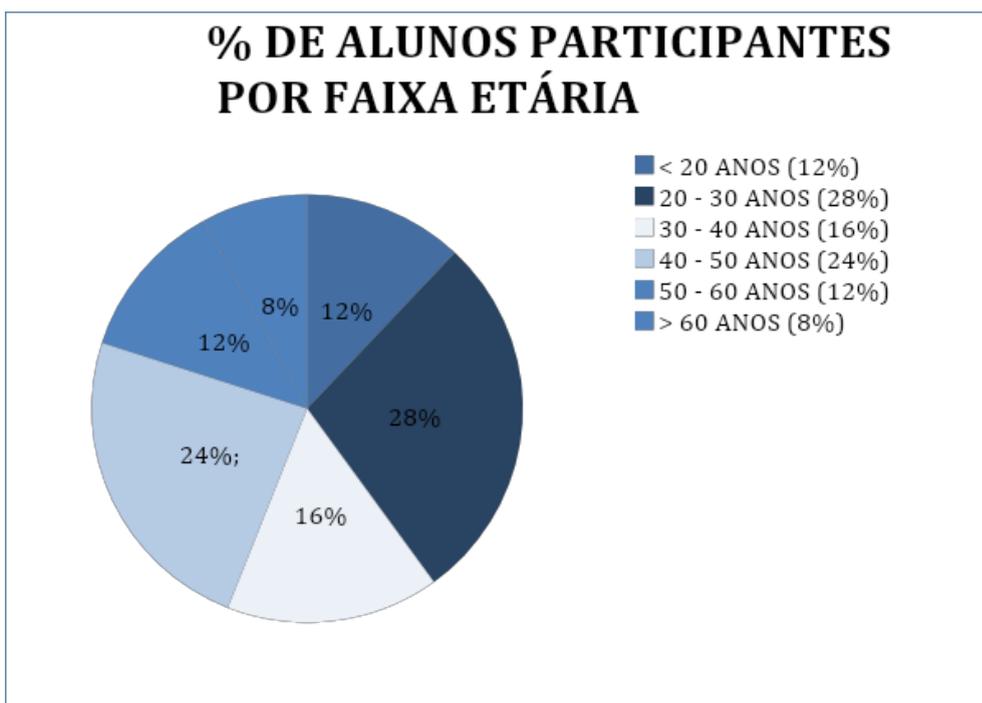
Para avaliar os resultados obtidos com a aplicação da proposta, subdividimos alguns tópicos: perfil dos estudantes que participaram da pesquisa, relação ciências x cotidiano, os experimentos nas aulas remotas, estimulando a autonomia e a criatividade e o vínculo afetivo.

##### **4.1. Perfil dos estudantes que participaram das atividades**

As duas turmas de 8ª etapa de Ciências tinham o total de 90 alunos matriculados, mas somente 35 alunos participaram das atividades escolares desse semestre e, desse grupo, 25 alunos concluíram as atividades da proposta até o final. Portanto, consideramos esse grupo de 25 alunos para a análise dos dados desse projeto, sendo 10 homens (40%) e 15 mulheres (60%). Paranhos (2017) discute a relevância de conhecermos o público da EJA, sendo importante considerar, portanto, as suas diferentes trajetórias, seus pertencimentos, bem como os motivos e as contradições que os levam a buscar a educação escolarizada.

Os dados foram obtidos a partir da análise do questionário socioeconômico (Apêndice 2) respondido pelos alunos na parte inicial da proposta, presente na Apostila 1. O Gráfico 1 mostra a porcentagem de estudante por faixa etária, evidenciando que a maioria dos alunos são adultos dentro da faixa de pessoas economicamente ativas: o participante mais novo tem 19 anos e o mais velho tem 68 anos. Esses dados estão de acordo com Paranhos (2017), que apontou que a faixa etária pode variar para estudantes com menos de 15 anos e com mais de 60 anos de idade.

Gráfico 1: Faixa etária dos estudantes participantes

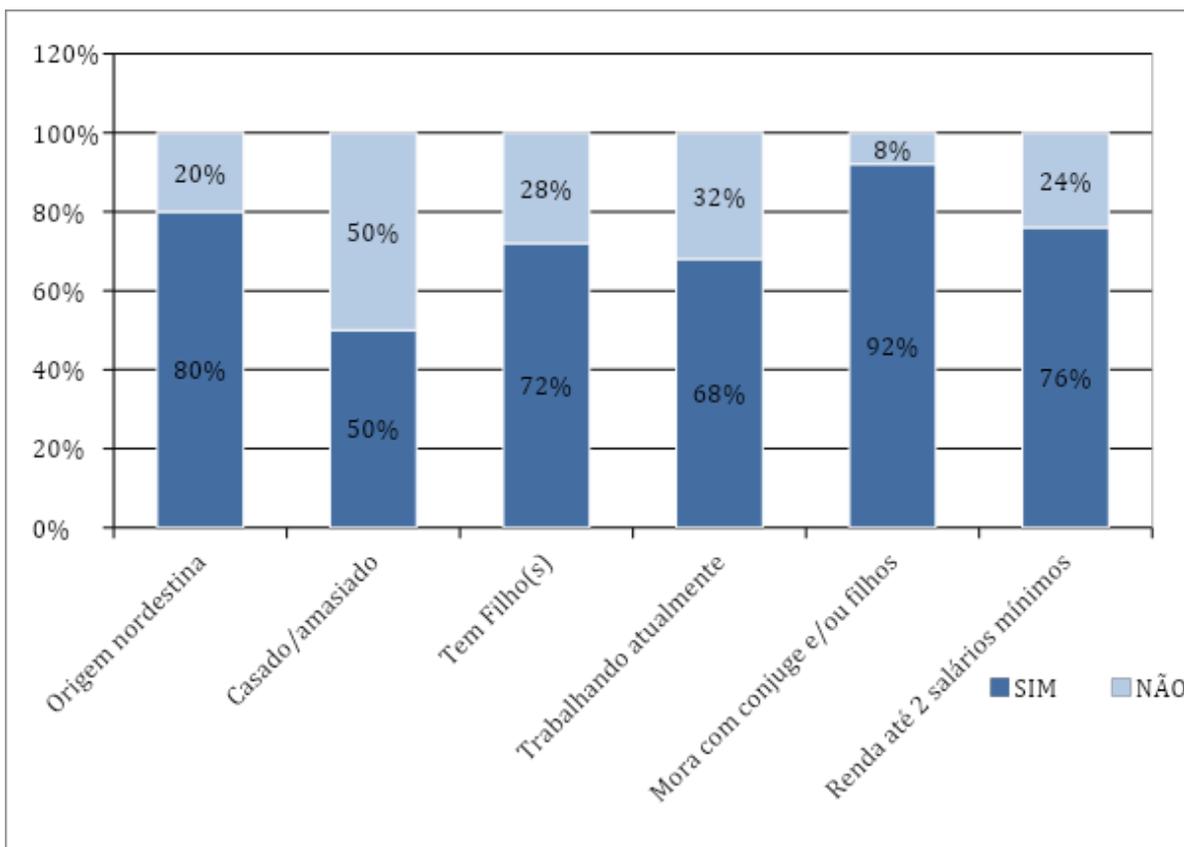


Fonte: Autora

Para Ramos, Queiroz e Bicho (2016), os jovens incluídos na EJA tiveram uma história escolar irregular desde a infância. Portanto, frequentemente não têm motivação e apresentam baixa autoestima. Pesquisas têm discutido que o processo de escolarização dos adultos e idosos pode provocar mudanças no jovem que frequenta a EJA, na medida em que se estabelece a relação entre eles (PARANHOS, 2017). Entretanto, o autor relata que esse perfil heterogêneo confere a identidade dessa modalidade de ensino. Ressaltamos ainda que, além da diferença de idade dos estudantes, é preciso considerar também as diferenças culturais, étnico-raciais, “adolescentes abrigados ou em conflito com a lei, pessoas com deficiência, travestis, transexuais e pessoas em situação de rua” (p. 47).

Nesse sentido, o Gráfico 2 informa que os estudantes que participaram dessa pesquisa são, em geral, adultos de origem nordestina, com filhos, moram com a família e são trabalhadores e chefes de família que precisam conciliar a rotina de trabalho e de casa com a escola. A maioria trabalha e tem renda familiar de até dois salários mínimos, mas muitos perderam seus empregos recentemente em função da pandemia. Nesse cenário, muitas vezes, a trajetória escolar desses estudantes foi marcada pelo insucesso, exclusão e fracasso escolar, o que pode ter causado a insegurança e a baixa autoestima. (MERAZZI; OAIGEN, 2007).

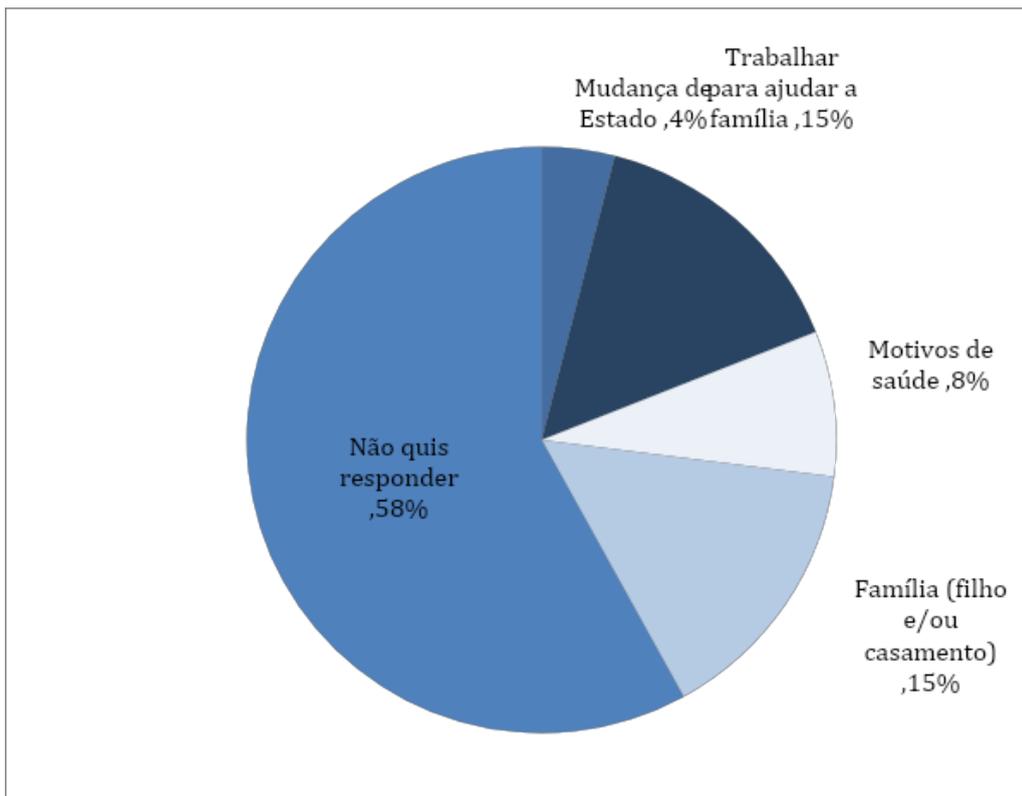
Gráfico 2: Perfil dos estudantes



Fonte: Autora

Em relação aos motivos que os levaram à interrupção dos estudos, a maioria não respondeu, pois existe um constrangimento em admitir o motivo, o que pode perceber nas conversas dos grupos de mensagem das turmas (Gráfico 3). Entretanto, alguns responderam que pararam por motivos de trabalho, saúde e familiares. De acordo com Schumacher e Heckler (2017), os estudantes que cursam a EJA no noturno, em geral, são trabalhadores que acabam não frequentando ou abandonando o curso devido a vários fatores derivados de seus cotidianos e histórias de vida. Os autores também argumentam que falta motivação, pois muitos têm dificuldades para compreender os conteúdos curriculares. Entretanto, a necessidade de trabalhar também foi apontada por Ajala (2011) como a principal causa de 17 % dos jovens abandonarem os estudos no Ensino Médio, o que alerta para outro problema: o trabalho infantil, posto que crianças e adolescentes de classes sociais menos favorecidas estão mais suscetíveis a esse tipo de realidade.

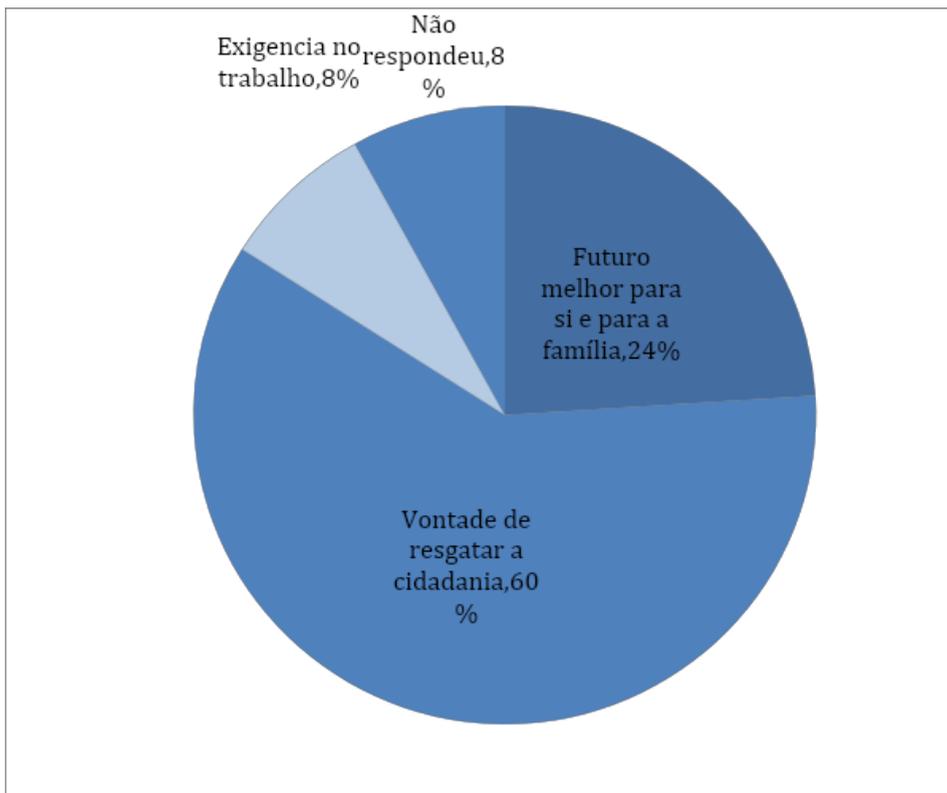
Gráfico 3: Fatores que levaram ao abandono dos estudos



Fonte: Autora

Apesar dessas dificuldades, o estudante da EJA ainda encontra motivação para retornar à escola. Entre os fatores apontados por eles, pode-se perceber que foi um impulso próprio de resgatar a própria cidadania e o sentimento de pertencimento social (Gráfico 4). Esse resultado está de acordo com o previsto nas Diretrizes sobre a retorno aos estudos. O retorno desse aluno aos estudos é considerado uma possibilidade de aquisição do conhecimento formal perdido com vistas à elevação da escolaridade, possibilitando uma ascensão social e econômica ou a retomada de sonhos e projetos pessoais interrompidos no passado (DISTRITO FEDERAL, 2020). Para Ajala (2011, p. 20), “os alunos buscam a escolarização devido às próprias exigências impostas pelo mundo letrado e acreditam que, dominando as habilidades de ler e escrever, poderão conquistar sua independência.”

Gráfico 4: Motivação para voltar aos estudos.



Fonte: Autora

#### 4.2. Relação: Ciências x Cotidiano

Os jovens e adultos da EJA já apresentam conhecimentos informalmente ou intuitivamente adquiridos mesmo antes de entrarem em contato com as representações simbólicas convencionais. Esse conhecimento precisa ser respeitado e constituir o ponto de partida na busca pelo conhecimento formal (AJALA, 2011; PARANHOS, 2017). Os alunos devem ter oportunidade de contar suas histórias de vida, expor seus conhecimentos informais, suas necessidades cotidianas e expectativas em relação à escola e às aprendizagens. Como esses estudantes adultos já detêm conhecimentos amplos e diversificados, a abordagem escolar pode ser enriquecida se considerar essa bagagem para formular questionamentos, confrontar possibilidades e propor alternativas de trabalho (FREIRE, 1996).

Dentro desse contexto, a escolha específica da produção de sabão caseiro partiu do questionamento dos alunos da oitava etapa sobre a ação do sabão ao lavar louças, e esse contexto levantou várias indagações entre os colegas, gerando discussões que impulsionaram a escolha dessa temática. Quanto mais a humanidade conhece os fenômenos que permeiam seu cotidiano, mais concreto se torna o conhecimento, aumentando a capacidade de reflexão e o impulso para intervir e mudar sua realidade. Por isso é preciso, na docência, sempre ter um

olhar sobre a vida prática, pois assim o aluno se percebe mais crítico e capaz de refletir sobre seu papel na sociedade (OLIVEIRA, 2007).

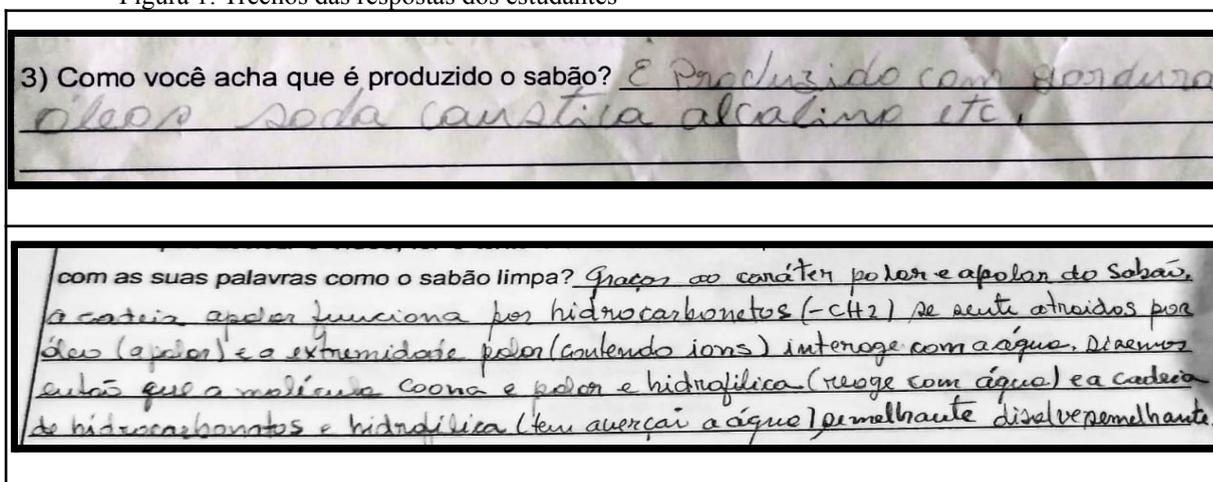
A partir das respostas dos estudantes aos questionamentos propostos na segunda apostila, foi possível perceber que eles já traziam diversas concepções do conteúdo em função da rotina doméstica, afinal, a ideia era conciliar os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos de forma autônoma e prática dentro dessa temática da química do sabão. As atividades demonstraram familiaridade com os conteúdos abordados, mostrando a capacidade de correlacionar o conhecimento popular proveniente das experiências epistemológicas do dia a dia com o conteúdo específico da disciplina que estava sendo exposto.

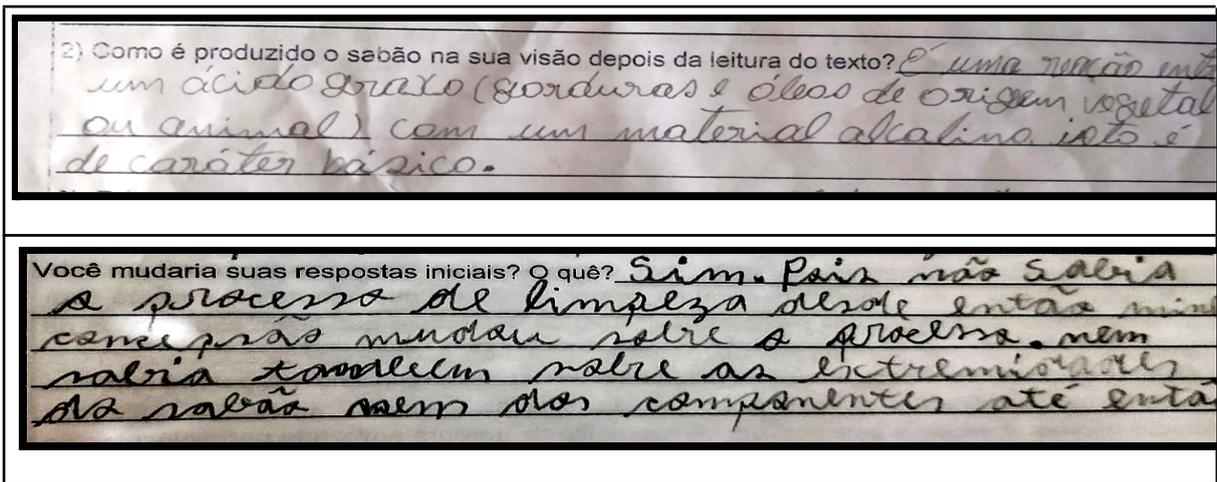
No início da proposta, foi apresentado um texto sobre a história do sabão para a sociedade. É importante conhecer o percurso histórico do desenvolvimento social para poder correlacioná-lo com a realidade atual, pois a história contribui para nortear a população sobre as mudanças ocorridas no processo da evolução da humanidade. Além da parte histórica, o texto continha curiosidades sobre a temática, o que gerou certa empolgação nas atividades respondidas pelos alunos.

Também foi possível perceber o aprofundamento no nível das respostas após o embasamento teórico do conteúdo trazido nos textos das atividades e no material enviado nos grupos de mensagem, demonstrando que houve uma relação entre os conhecimentos cotidianos avaliados previamente e o conhecimento específico de química abordado ao longo do projeto. A ciência pode construir novos caminhos se conseguir estabelecer diálogos entre os conhecimentos científicos e os saberes populares (NASCIBEM; VIVEIRO, 2015).

Na Figura 1, o aluno A1 mostrou apropriação do conhecimento na pergunta após o estudo da parte teórica, usando termos mais específicos da química.

Figura 1: Trechos das respostas dos estudantes





Fonte: Apostila das aulas elaborada pela Autora.

Os alunos demonstraram a possibilidade de correlacionar esses conhecimentos mesmo de forma remota. A capacidade do educando de realizar as atividades de forma autônoma também foi observada, pois, embora não houvesse a presença direta do professor, os alunos conseguiram organizar seu tempo e sua rotina para responder aos estudos dirigidos, participar dos grupos de mensagem, tirar fotos, realizar as práticas e filmagens e, posteriormente, devolvê-los ao professor. Santos (2015) discute que atividades diferenciadas podem promover o interesse dos estudantes da EJA, estimulando a autonomia, a prática da pesquisa, do questionamento, das análises e discussões entre os pares e promovendo uma aprendizagem mais crítica.

#### 4.3. Os experimentos nas aulas remotas

As atividades experimentais vão além do uso de laboratório ou simples realizações de experiências quando são planejadas com base na realidade do grupo, de forma dialógica e usando situações trazidas pelas inquietações dos próprios estudantes, correlacionando o conhecimento científico com as situações do dia a dia, possibilitando a troca de informações e a interpretação dos resultados obtidos, relacionando as leis e teorias com o experimento (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

O primeiro experimento realizado foi proposto para discutir a tensão superficial da água, presente na parte cinco da Apostila. A ideia desse experimento foi conhecer sobre a tensão superficial da água e correlacionar essas informações com a ação do detergente (tensoativo) no processo de limpeza. A escolha desse experimento específico se deu, pois, além de ser de fácil execução, utiliza materiais simples, de baixo custo e presentes na maioria das residências. Exigia apenas um recipiente com água, cliques de metal e detergente

doméstico. Os alunos trocaram dúvidas nos grupos de mensagem e executaram a atividade conforme o roteiro e os vídeos enviados nos grupos. Posteriormente, enviaram os registros (fotos, vídeos e áudios) explicando a execução (Figura 2). Alguns alunos tiveram dificuldade na execução, mas nada que algumas instruções a mais e algumas tentativas extras não resolvessem. Inclusive, a aluna A11, depois de várias dúvidas e anseios com a execução do experimento, mandou um áudio por mensagem com o tom de voz todo emocionando gritando: “Professora, olha lá no grupo. Eu conseguiiiiiiiiiiiiiiiii!”

Figura 2: Fotos enviadas pelos alunos do primeiro experimento (metal flutuando).

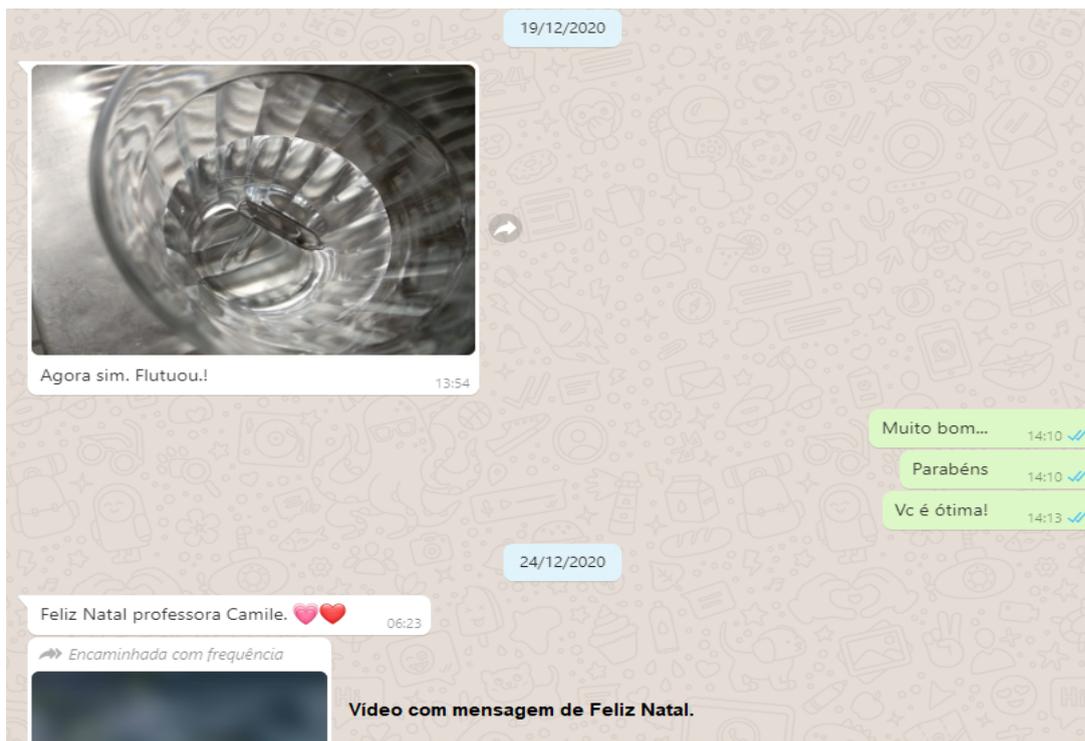


Fonte: Autora.

Além das fotos/vídeos e trocas de mensagem (Figuras 3 e 4), os alunos responderam às perguntas presentes na Apostila e demonstraram o olhar diferenciado com essa atividade. Merazzi e Oaigen (2007) relataram que a realização de atividades práticas relacionadas ao cotidiano dos alunos pode promover o desenvolvimento e a compreensão de conceitos

científicos. No entanto, os conhecimentos existentes prévios dos alunos, provenientes de suas vivências e experiências ao longo da vida, precisam ser valorizados. Nesse sentido, os autores ainda discutem que as práticas que consideram as vivências que ocorreram fora do ambiente escolar exigem que o aluno faça reflexões mais complexas, reelaborando concepções anteriores e se apropriando de novos conhecimentos.

Figura 3: Mensagem enviada no contato direto da professora com a imagem do experimento.



Fonte: Autora.

Houve um esforço maior em responder corretamente às questões, pois precisaram realizar o experimento de forma autônoma e independente. Nas atividades respondidas, foi possível perceber a emoção ao superar o obstáculo de realizar uma atividade experimental fora do ambiente escolar e sem a ajuda presencial do professor. Os alunos surpreenderam, pois a maioria realizou a atividade com sucesso (demonstrada com fotos, vídeos e relatos de áudio) e as respostas das atividades confirmaram a apropriação do conhecimento específico. Além disso, no grupo de mensagens das turmas, tivemos muitas trocas de elogios e incentivos entre eles (Figura 4).

O segundo experimento realizado foi a produção do Sabão caseiro na garrafa PET, parte sete da apostila, que foi realizado nos mesmos moldes do primeiro (roteiro, fotos e vídeos) e os registros enviados por mensagem, assim como no primeiro experimento.

Figura 4: Mensagens no grupo com vídeos sobre o primeiro experimento realizado.



Fonte: Autora.

Entretanto, essa atividade gerou certa dificuldade para conseguir o quantitativo de óleo necessário para o protocolo, por isso apenas 13 alunos fizeram o experimento por completo (Figura 5); os outros assistiram aos vídeos enviados e também preencheram as atividades escritas. Apesar da reação de saponificação ser considerada complexa, as respostas mostraram que os alunos conseguiram alcançar o objetivo de aprendizagem desejado. Conciliar as aulas teóricas com as aulas práticas pode possibilitar ao aluno uma melhor compreensão dos temas ensinados, além de permitir também um ensino contextualizado. A experimentação pode contribuir para essa aprendizagem, permitindo a apropriação de conhecimentos novos pelos alunos (RAMOS; QUEIROZ; BICHO, 2016).

A aluna A23 surpreendeu indo além da simples execução do experimento. Ela declarou, no vídeo e áudios recebidos (Figura 6), que já conhecia o procedimento para fazer sabão caseiro, pois já era tradição familiar, que ela aprendeu com a avó. Comentou ainda, que não gostava de ficar misturando por vários minutos seguidos a gordura com a soda cáustica, pois tem problema no ombro. Para facilitar o processo, o marido, que não é aluno da escola,

pegou um motor velho de máquina de lavar e uma hélice de ventilador (plástico) e fez essa magnífica engenhoca para facilitar a vida da esposa.

Figura 5: Imagens dos sabões feitos pelos alunos.



Foto enviada pelo aluno A1.



Foto enviada pelo aluno A7.



Foto enviada pelo aluno A13.



Foto enviada pelo aluno A25.



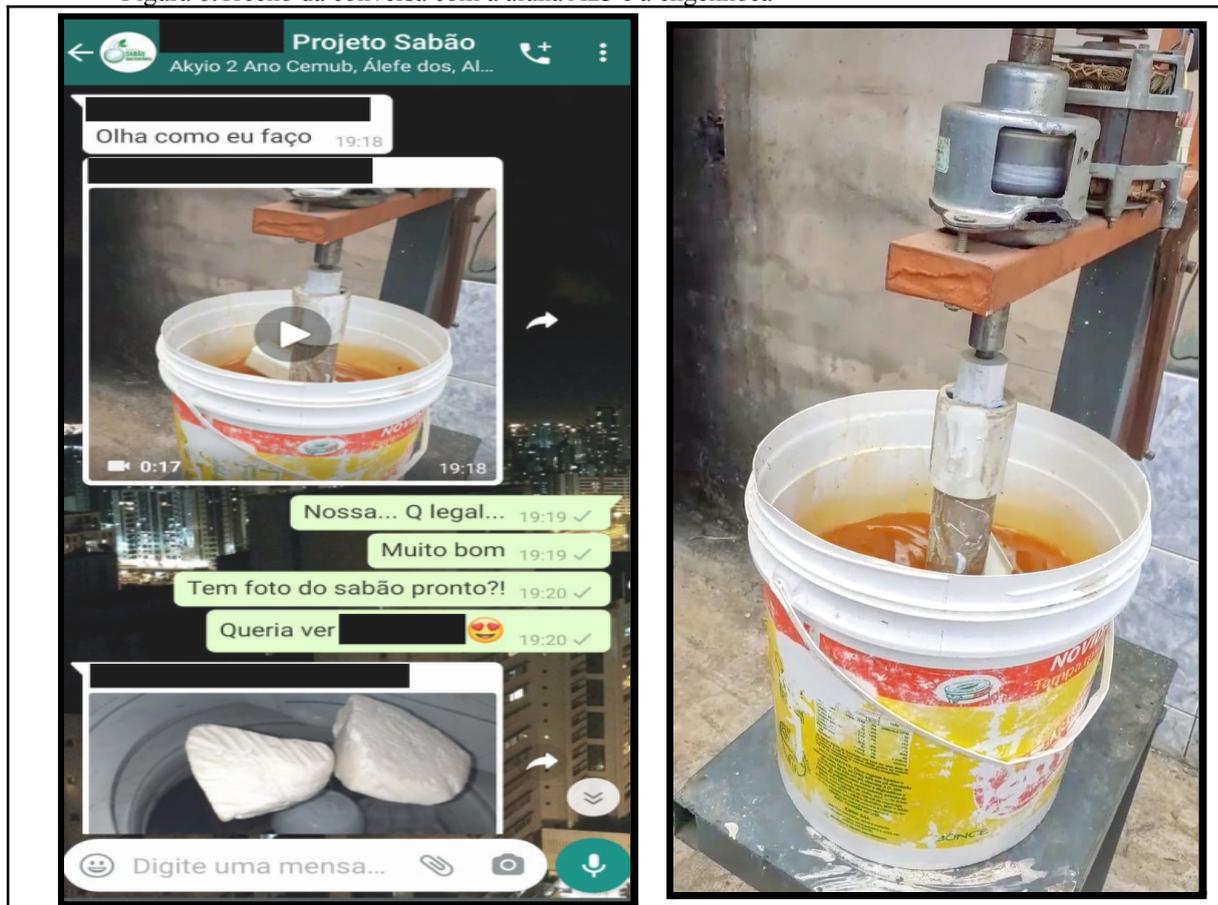
Foto enviada pelo aluno A21

Fonte: Autora

Ela agora recolhe óleo usado da família e dos vizinhos para produzir sabão em casa e disse que, num futuro próximo, pretende produzir em maior quantidade e vender para gerar

uma renda extra. Isso confirma que o projeto superou as expectativas, já que, além de auxiliar na apropriação do conhecimento científico, houve o reaproveitamento de sucata e ainda a possibilidade de gerar ganhos financeiros. Quando a experimentação propõe atividades no contexto dos alunos adultos, que muitas vezes estão cansados e desestimulados, essa pode promover o entusiasmo, a participação e o interesse nas atividades, pois foge do tradicional (RAMOS; QUEIROZ; BICHO, 2016).

Figura 6: Trecho da conversa com a aluna A23 e a engenheira



Fonte: Autora.

#### 4.4. Estimulando a autonomia e a criatividade

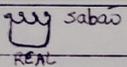
A criatividade está vinculada ao sentido de pensar com liberdade. A autonomia se baseia na capacidade de fazer escolhas e arcar com as consequências disso, embasado na liberdade de decisão. Freire (1996) diz que a autonomia se baseia em experiências que estimulam a decisão com responsabilidade e que são desenvolvidas com liberdade. Trata-se, portanto, da autonomia intelectual que vislumbra a liberdade criativa como condição para pensar, produzir ideias, conceitos e pontos de vista diferentes. A criatividade se manifesta na atitude dos alunos diante de um novo desafio, buscando novas possibilidades e alternativas,

usando sua capacidade de pensar de forma autônoma, podendo vivenciar uma “aventura criadora”, como diz Freire, movidos pelo querer aprender.

Freire (1996) defende a ideia de que o professor precisa incitar o aluno para que ele, por si mesmo, produza a compreensão do objeto a ser estudado, propiciando o pensamento com autonomia. Incentivar o aluno a pensar e a buscar, por si próprio, a compreensão do conhecimento sem depender continuamente do professor é caminho para a criatividade. A educação deve ser estimulante e autêntica, buscando sempre desenvolver, nos alunos, o ímpeto ontológico de criar e dando oportunidade para que os mesmos pensem por si.

A última atividade da apostila propôs que os alunos criassem um rótulo com as informações básicas exigidas para o sabão feito por eles, assim como está presente nos sabões comerciais.

Figura 7: Trechos da atividade sobre o rótulo realizada pelos alunos.

MARCA:	
TIPO DE PRODUTO:	ARTESANAL
NOME:	sabão Real
INDICAÇÕES	O produto destina-se a lavagem de tecidos, louças, panelas, bathas e superfícies, etc. Manter em ambiente fresco e fora do alcance de crianças.
COMPOSIÇÃO:	É composto: óleo (gordura), água, soda cáustica e álcool.
DATA DE FABRICAÇÃO:	fab: 30/01/2021
VALIDADE:	val: 30/12/2021
USO:	uso externo doméstico.

Aluno A9 (Sabão Real com logotipo)

Modelo a ser preenchido por vocês e depois devolvido na escola:

MARCA:	Sabão titi
TIPO DE PRODUTO:	Artisanal
NOME:	sabão em barra
INDICAÇÕES:	Manter longe das crianças Se cair nos olhos, lavar bastante com água e procurar um médico não deve ser usado para tomar banho
COMPOSIÇÃO:	soda cáustica, água, óleo, álcool e aromatizante de coco
DATA DE FABRICAÇÃO:	14 de janeiro de 2021
VALIDADE:	Data de vencimento 10/07/2021
USO:	externo

Aluno A11 (Sabão Titi)

Modelo a ser preenchido por vocês e depois devolvido na escola:

MARCA:	Sabão Pet
TIPO DE PRODUTO:	Artisanal
NOME:	sabão
INDICAÇÕES:	manter fora do alcance das crianças e animais, em caso de ingestão ou contato com os olhos, procure um médico. e lavar com bastante água.
COMPOSIÇÃO:	soda cáustica, óleo, álcool e água
DATA DE FABRICAÇÃO:	14/01/2021
VALIDADE:	14/06/2021
USO:	interno

Aluno A17 (Sabão Pet)

Fonte: Apostila.

Para isso, eles precisaram pesquisar algumas informações nos produtos que tinham em casa, se apropriar desse conhecimento para, num processo de liberdade criativa, preencher as informações do rótulo do sabão conforme o exercício pedia.

Essa atividade exigiu a busca por informações de forma autônoma para, posteriormente, usar a criatividade com o objetivo de dar nome ao sabão deles. A Figura 7 mostra que alguns alunos expandiram sua criatividade e foram além do nome, criando até uma imagem (logotipo) para sua marca de sabão.

O ato de aprender constitui-se em uma aventura criativa, conceito bem mais amplo do que memorizar informações ou repetir conteúdos. A aprendizagem emancipadora acontece quando o aluno é capaz de transformar, reinventar e reconstruir o que foi aprendido em um ambiente criativo. A curiosidade gera uma inquietude mental que alimenta o interesse por saber mais, impulsionando a busca por respostas, retirando o educando da passividade, estimulando a criatividade em busca da autonomia intelectual (FREIRE, 1996).

Portanto, para o planejamento das atividades para a EJA, o professor precisa considerar os conhecimentos prévios e o contexto social dos seus estudantes. Caso contrário, pode haver uma desvalorização dos saberes e das vivências dos alunos em relação aos conteúdos curriculares. Assim, a EJA deve ter como objetivo constituir um sujeito pensante, capaz de construir novas ideias e ser atuante e ativo tanto na escola como na sociedade (OLIVEIRA, 2007).

#### **4.5. Vínculo Afetivo**

O vínculo afetivo entre os alunos e entre professor-aluno também ficou demonstrado nos grupos de mensagem com troca de recados carinhosos, fotos e até receitas (Figuras 10). As conversas, às vezes, saíam do foco do projeto e se encaminhavam para algo mais pessoal, por isso a troca de fotos, recados e receitas. Esse vínculo entre professor aluno na EJA se torna importante, pois o aluno se sente acolhido e motivado a continuar seu processo educativo e o professor se sente valorizado ao receber o carinho dos alunos.

O conteudismo, a fragmentação de saberes e as avaliações excludentes normalmente usados nos modelos tradicionais de ensino não costumam promover a cidadania em situações ditas normais, sendo esse contexto ainda mais agravado numa situação de pandemia mundial e de adaptação ao ensino remoto. Ao contrário, tendem a aflorar essa insegurança educacional que gira em torno do acesso ao conhecimento para todos, sendo o caso do público da EJA ainda mais específico, pois os alunos já foram excluídos do sistema anteriormente e agora

procuram recuperar esse tempo. A ideia, portanto, é desenvolver um olhar mais humano e acolhedor instituindo contínuos aprendizados relacionados com algo mais familiar ao educando, usando processos que estimulem a autonomia desse indivíduo. Ainda mais se considerarmos que a desigualdade social em tempos de exclusão, em relação aos alunos da EJA, pode ser ainda maior, posto que grande parte da população vive em condições indignas (AJALA, 2011).

Segundo Ambrosini (2012), a educação em prol da emancipação enxerga o conceito de inteligência de forma mais ampla do que o saber formal e científico, pressupondo uma inteligência concreta que entende o pensar e a realidade num processo dialético. A ideia é preparar o ser humano para o confronto com a experiência real e não para a experiência alienada fora de sua rotina. Enfatiza-se a importância de trazer o cotidiano para o currículo escolar do adulto que necessita vincular o conhecimento a algo concreto e pertinente, assim como as atividades realizadas nesse projeto, que foram planejadas nesse sentido.

Uma educação preocupada com a cidadania precisa ensinar a aprender, quer dizer, fomentar nos alunos a reflexão e a crítica social com vistas a práticas de construção consciente de suas próprias trajetórias, aproximando o conhecimento científico do mundo real em que vivem e estimulando a autonomia e a emancipação social (PARANHOS, 2017).

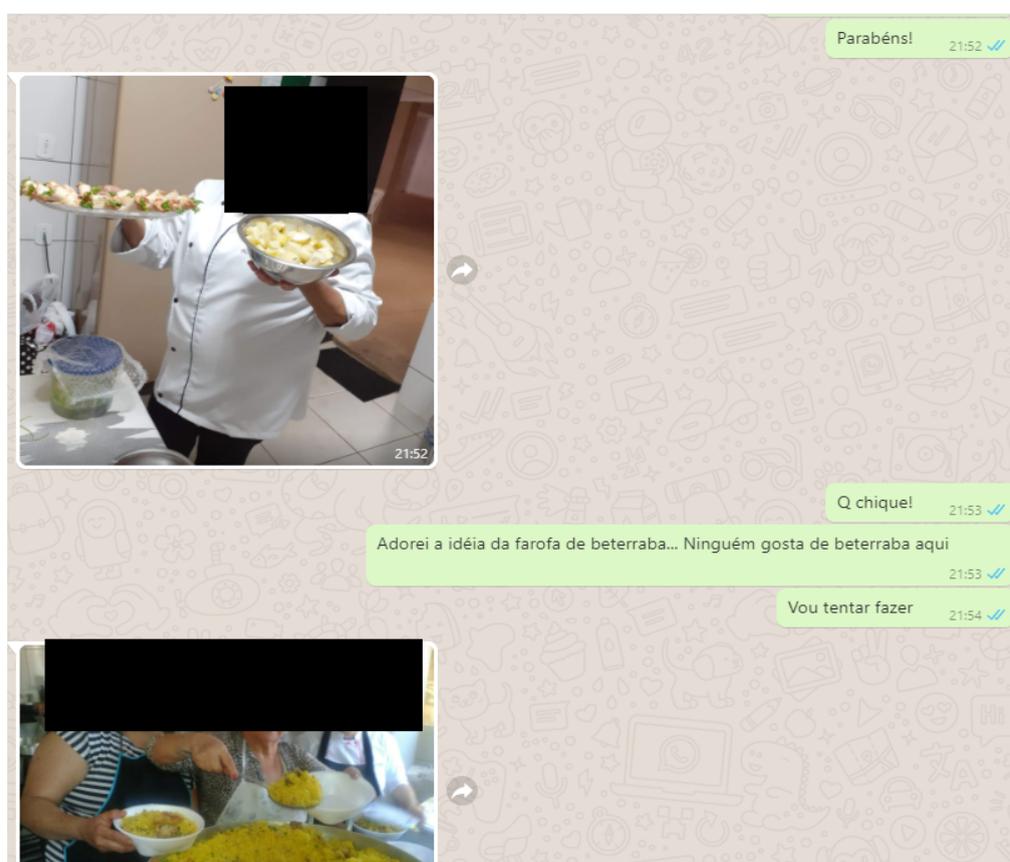
O cuidado com cada estudante e sua caminhada, com a valorização de suas experiências, isto é, de seus saberes não escolares e de seus esforços possíveis como parte do currículo – ou a produção do currículo em função dessas trajetórias e lugares sociais – tem se mostrado uma estratégia interessante para estimular a permanência, mesmo diante da pandemia e suas consequências. O acolhimento desses alunos depende do perfil de cada um, portanto, é importante que o professor mantenha uma relação de afinidade e conheça um pouco melhor seus alunos para direcionar o trabalho especificamente para aquele grupo.

A Figura 8 mostra mensagens trocadas com a aluna A23 em que ela faz questão de comentar sobre seu ofício de cozinheira de *Buffet*, enviando fotos e até receitas com dicas de como introduzir legumes e verduras na alimentação infantil, sem chateação. Essa aluna, inclusive, fez uma farofa de beterraba e levou à escola para ser entregue à professora que adorou receber esse mimo; esse vínculo que ultrapassa o contexto escolar faz o aluno adulto se sentir acolhido e o professor valorizado como profissional e como pessoa.

Outro momento interessante foi durante a reunião de conselho de classe que ocorreu na última semana de janeiro de 2021, como em todo fim de semestre da EJA. A particularidade dessa reunião se deu por ser a primeira a ocorrer depois de um semestre totalmente remoto, em que os professores não tiveram contato presencial algum com os

alunos. Os alunos, até então, eram apenas nomes de pessoas que faziam as atividades, para a maioria dos professores. No meu caso, em função da aplicação da proposta e do vínculo criado através das conversas quase diárias nos grupos de mensagem, os alunos não eram apenas nomes, acabei conhecendo e criando um vínculo especial com cada um, o que ficou bem nítido nessa reunião, já que nenhum outro professor conhecia os alunos. Durante a reunião, todos queriam ouvir a minha opinião sobre os alunos e o que eu sabia da vida deles, e muitos comentaram que deveriam ter criado uma estratégia para manter esse vínculo. Na conclusão da reunião, ficou combinado que, caso o ensino remoto se prolongue, os outros professores também formarão grupos de mensagens para estreitar os laços com os alunos.

Figura 8: Mensagens trocadas com a aluna A23 pelo aplicativo de mensagem.



Fonte: Autora

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição didática foi elaborada para orientar os professores de Ciências no desenvolvimento de atividades didáticas que estejam ligadas ao cotidiano doméstico dos estudantes da EJA, visto que a maior parte do grupo é composta por adultos, homens e mulheres chefes de família que assumem todas as atividades domésticas do dia a dia. Essa proposta foi relevante, posto que muitos autores discutem a necessidade de atividades para o

ensino de Ciências que sejam direcionadas para esse segmento (MERAZZI; OAIGEN, 2007; PARANHOS, 2017).

A escola na qual a atividade foi desenvolvida com a proposta da pesquisa esteve em consonância com os objetivos deste trabalho, pois, segundo seu PPP, tem as atividades fundamentadas principalmente na pedagogia libertadora de Paulo Freire, na Base Nacional Comum Curricular e no Currículo em Movimento da Secretaria de Educação do Distrito Federal. É um ambiente visto como espaço de formação e de transformação social pela comunidade local. Além disso, busca enxergar os educandos da EJA como sujeitos de saberes constituídos nas experiências vividas que, muitas vezes, se encontram à margem da sociedade, sem acesso integral a bens culturais, sociais, econômicos e de direito.

Ao trabalhar com jovens e adultos, o educador deve ter a humildade de aproveitar os conhecimentos trazidos por suas vivências, além de tolerância para saber articular tais conhecimentos com os novos que pretende trabalhar. Quando ocorre a junção da tríade o conhecimento erudito, o diálogo e a experiência do cotidiano, a curiosidade epistemológica é estimulada, facilitando todo o processo de apropriação do conhecimento formal pelos educandos. O educador não pode dar respostas prontas aos alunos; deve estimular a curiosidade, oportunizar o pensamento autônomo, confiar na capacidade intelectual do grupo e colocar o aluno como protagonista do próprio aprendizado.

Educar é muito mais que reunir pessoas numa sala de aula e transmitir um conteúdo pronto. A sensibilidade do professor, ao entender as particularidades do alunado da EJA, assim como as relações de afeto ali construídas são essenciais para o aluno se sentir motivado, acolhido e engajado nas atividades propostas. Acreditar nas potencialidades do ser humano, estimular a reflexão, a conscientização e a criticidade devem ser os ideais de trabalho do professor da EJA que busca elevar o sentimento de pertencimento social e de cidadania nesse público específico. Além disso, a forma como o professor se relaciona com os alunos contribui para fomentar a liberdade criativa dentro do ambiente escolar. Freire (1996) comenta que um ambiente favorável à livre expressão ocorre quando os professores aceitam as ideias dos alunos, permitindo uma vivência relacional sem autoritarismo e incentivando o pensamento criativo.

O ano de 2020 trouxe o desafio de conciliar esse ideal de trabalho com o ensino remoto imposto pela pandemia da COVID-19. A proposição original foi planejada para ser realizada presencialmente no laboratório de biologia da escola, mas a pandemia exigiu uma adaptação em função do ensino remoto, causando certo receio de como ocorreria o trabalho dialógico proposto inicialmente. Para substituir esse vínculo presencial, adotou-se o uso de

aplicativos de mensagens instantâneas para as trocas de textos, áudios, imagens e vídeos entre os alunos. Apesar das restrições de acesso à *Internet* e/ou dificuldades com os equipamentos, os alunos surpreenderam e participaram efetivamente de todas as atividades propostas nos grupos de mensagem. Quase todos fizeram questionamentos, trocaram informações e/ou postaram vídeos e fotos de suas atividades permitindo que o processo educativo acontecesse de forma dialógica usando os meios tecnológicos. Os debates e trocas de informação não deixaram de acontecer mesmo no ensino remoto, demonstrando que as tecnologias disponíveis podem ser usadas mesmo com pessoas adultas e/ou idosas, afinal, equipamentos como os *smartphones* já são utensílios indispensáveis no dia a dia de todos sendo, portanto, ferramentas que podem ser exploradas nos mais diversos contextos, inclusive na educação de adultos.

A proposta buscou abordar os conceitos químicos presentes na temática do sabão de uma forma mais ampla, trazendo aspectos históricos, sociais, experimentais, econômicos e até ambientais, apresentando a ciência de forma mais abrangente e agregando outros conceitos. A estruturação das aulas propostas pela escola nesse contexto de pandemia e a cronologia semestral da EJA não permitiram desenvolver a proposta como programada originalmente, faltando abordar a parte final do projeto sobre os impactos ambientais do descarte de óleo e/ou sabão em excesso sem tratamento no ambiente, mas, apesar disso, o restante da proposta ocorreu dentro do previsto e alcançou resultados acima do esperado.

A pesquisa demonstrou que as metodologias desenvolvidas no projeto usando discussões, reflexões e adaptações ao ensino remoto sobre o uso de atividades práticas relacionadas ao cotidiano dos alunos adultos no Ensino de Ciências contribuíram para a apropriação de conhecimentos específicos da disciplina pelos alunos. Foi possível perceber um enriquecimento de concepções e um novo olhar para o conhecimento científico, afinal, houve embasamento em algo concreto da rotina doméstica deles. Além disso, o uso das atividades práticas aplicadas remotamente e de forma autônoma foi além das visões simplistas que ainda pontuam a atividade prática no Ensino de Ciências, como validação e/ou comprovação da teoria. A experimentação e/ou as atividades práticas se configuram como ferramentas importantes para a educação. Os resultados alcançados podem ser bem significativos, como no caso deste projeto, quando as atividades são planejadas levando em consideração o perfil e a realidade dos alunos. Quando estas são executadas de forma dialógica e reflexiva, poderão proporcionar aos alunos um processo investigativo e autônomo de aprendizagem.

Existem registros na literatura que apontam algumas crenças e mitos para a não realização de atividades experimentais no ensino de Ciências, como: falta de um espaço específico para o laboratório, falta de material específico (vidrarias e reagentes), falta de recursos, horário muito limitado das aulas, dificuldade em adaptar o currículo de ciências com as atividades práticas, ausência de roteiros específicos ou até mesmo uma possível perturbação da rotina da escola com a movimentação dos alunos até salas específicas (SILVA; MACHADO; TUNES,2010).Entretanto, a aplicação da proposta demonstrou que é possível realizar atividades práticas independentemente desses fatores, vai depender do esforço, dedicação e empenho dos profissionais para sair da sua zona de conforto, buscar uma nova ótica diante da importância que as atividades experimentais apresentam para o ensino de Ciências e adaptar essas atividades práticas conforme a realidade local, até mesmo remotamente, como no caso.

A prática pedagógica dessa escola já se baseia na busca por uma realidade diferente para seus alunos com base nas trocas de experiências entre pares, portanto, dialógica. Paulo Freire (1987, p. 40) comenta que “a ação do educador humanista identifica-se com a do educando e deve orientar-se no sentido da humanização de ambos”. Segundo ele, o diálogo possibilita o desvelamento da realidade, pois os homens e as mulheres em relação solidária tornam-se capazes de dialogar sobre o seu lugar no mundo, sobre o seu lugar social e sobre as relações planetárias, percebendo-se como sujeitos integrados e integradores dos seus direitos humanos e sociais. O intuito é ser mais “humanizante” e humanitária, e que todos reconheçam esse local como um ambiente de formação e transformação social, casando perfeitamente com a proposta de trabalho deste projeto que também seguiu esses princípios.

No caso da proposta usada neste trabalho, a mudança se deu em função da pandemia da COVID-19 que exigiu o isolamento social e o estudo remoto. As atividades práticas sofreram adaptações, mas foram mantidas mesmo a distância. E a participação dos alunos se deu de forma efetiva (acima do esperado), pois eles aproveitaram a facilidade dos aplicativos de mensagens (*WhatsApp*) para tirar dúvidas e conversar a qualquer momento do dia entre eles e com o professor. Essa flexibilidade de horário permitiu uma dedicação maior a esses momentos de estudo sem atrapalhar a rotina diária, mas esse resultado vai depender da disponibilidade do professor em atender essa demanda. No caso desta pesquisa, conforme combinado com o professor, os alunos tinham toda a liberdade de entrar em contato via mensagem a qualquer momento do dia para tirar dúvidas.

A pandemia somou-se à desigualdade social já conhecida pelos sujeitos da EJA. A maioria desses sujeitos é composta por adultos e idosos que valorizam muito essa interação

com os colegas e professores e que funciona como um escape para a solidão ou para a rotina diária pesada, e esse vínculo ficou prejudicado com o isolamento exigido pela pandemia.

Essa realidade cronológica e social dos educandos, somada ao isolamento social, gerou dificuldades de acesso às aulas *online*, ou pela falta de equipamentos e habilidade em manejá-los, ou dificuldade de aquisição de pacotes de *Internet*, ou, ainda, por uma parte ser morador da zona rural sem sinal de celular. Muitos educandos seguiram trabalhando, cuidando de familiares e filhos em isolamento ou até enfrentando a COVID-19 entre outros quadros de doenças agravadas pelo contexto (incluindo questões psicológicas, como a ansiedade e depressão) que dificultaram ainda mais a realização das atividades sem o acompanhamento presencial.

Mesmo com as adaptações impostas pelo ensino remoto, a aplicação da proposta foi realizada com os estudantes ao longo do segundo semestre letivo de 2020, conforme foi apresentado neste trabalho. A avaliação da sequência de atividades usada no projeto se mostrou bastante positiva, trazendo resultados acima do esperado com os alunos adultos da EJA. A estratégia de unir as demandas trazidas pelos alunos, com uma temática ligada ao cotidiano doméstico, a formação de grupos de mensagens para manter o diálogo mesmo no ensino remoto e a realização de atividades práticas simples que puderam ser realizadas de forma autônoma em casa mostrou uma resposta maior do que a idealizada inicialmente no projeto e demonstrou que os alunos se apropriaram de novos conhecimentos científicos sem sofrimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJALA, M. C. **ALUNO EJA: motivos de abandono e retorno escolar na modalidade EJA e expectativas pós EJA em Santa Helena-PR.** Trabalho de conclusão de curso de especialização do Programa de Educação Profissional Integrada a Educação Básica na Modalidade EJA, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

AMBROSINI, T. F. Educação e emancipação humana: uma fundamentação filosófica. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 12, n. 47, p. 378–391, 2012.

ARROYO, M. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação do Distrito Federal. Resolução n. 1, de 18 de dezembro de 2018. **Normas para a Educação Básica no sistema de ensino do Distrito Federal.** Diário Oficial do Distrito Federal. Brasília, 2018a. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=373028> Acesso em 17 de dez. 2019.

\_\_\_\_\_. Base Nacional Comum Curricular. **Educação é a Base.** MEC. Brasília, 2018b. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)  
Acesso em novembro 2019. Acesso em 20 de jan. 2020.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, Brasília, 2013a.

\_\_\_\_\_. **Currículo em Movimento** – Educação de Jovens e Adultos. Livro 7. SEEDF. Brasília, 2013b.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 35. ed. Brasília: Edições Câmara, 2012.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.840 de 13 de julho de 2006. **Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA**. Diário Oficial da União. Casa Civil. Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos**. v. 1. Ministério da Educação. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9394/96. LDB–Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1996

BRASÍLIA. **Diretrizes Operacionais da Educação de Jovens e Adultos da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal**. Secretaria de Educação, 2ª Ed., Brasília, 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, 2003. n. 22 p. 89-100.

DISTRITO FEDERAL. **Projeto Político Pedagógico CEMUB Núcleo Bandeirante, 2020**. Disponível em; <http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/07/ppp-n-bandeirante-CEM-01-NB.pdf> . Acesso em 16 de out. 2020.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 3ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977

\_\_\_\_\_, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 23. Editora Paz e Terra: São Paulo, 1996.

\_\_\_\_\_, P. **Educação e Mudança**. 26º Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FRIEDRICH, M.; BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R, M.; PEREIRA, V. M. Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas esvaziadas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 18, n. 67, p. 389-410, 2010.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. do C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. *In:*

MORAES, R.; MANCUSO, R. (Organizadores) **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004, pp. 237-252.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000. p. 85-93.

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

MELO, F. S. Formação de professores e prática docente na EJA: Saberes conceituais, metodológicos e políticos. *In*: EDUCARE- CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. **Anais eletrônico [...] Curitiba: Educare**. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18866\\_8545.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18866_8545.pdf). Acesso em 03 de ago. 2020.

MERAZZI, D. W.; OAIGEN. E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v. 3, n. 6, p.1-18, 2007.

MONTENEGRO, D. S. **Formação Inicial de Professores de Ciências (Química e Física) para a Educação de Jovens e Adultos e o Silenciamento dos Cursos Formadores**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

MOURA, A.; LIMA, M. (2014). A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educação**, 5(15), p. 24-35.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Interacções**, n. 39, p. 285-295, 2015.

OLIVEIRA, I. B. Reflexões sobre organização curricular e práticas pedagógicas na EJA. **Revista Educar**. n. 29, p. 83-100,2007.

PAIVA, V. **História da educação popular no Brasil**: educação popular e educação de adultos. 6ª ed. revista e ampliada. São Paulo: Loyola, 2003, 527 p.

PARANHOS, R. D. **Ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos: o pensamento político-pedagógico da produção científica brasileira**. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

RAMOS, G. C., QUEIROZ, L. C. S., BICHO, V. A. A experimentação na educação de jovens e adultos: uma prática significativa no processo de ensino aprendizagem. **Revista Scientia Plena**. v. 12, n. 6, p. 1-8, 2016.

SALTINI, C.J.P. **Afetividade e inteligência**. Rio de Janeiro: Wak, 2008.

SANTOS, R. A. S. Abordagem Temática e Experimentação na Educação de Jovens e Adultos. *In: LIMA, M. S. L. (Org.) Didática e a prática de ensino na relação com a escola.* EdUECE. Fortaleza, 2015.

SCHUMACHER, A. D.; HECKLER, D. **O papel do professor no ensino de ciências em turmas de EJA.** Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande, Cachoeira do Sul, 2017.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. M.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de química em foco.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 231-261.

UNESCO. **Relatório Global sobre Aprendizagem e Educação de Jovens e Adultos.** Brasília: UNESCO, 2010. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000188644>. Acesso em 14 de abr. 2020.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes.** Apostila do Instituto de Química da UFRS. v. 1, p. 1-71. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf> . Acesso em 05 de ago. 2020.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. Educação científica, desenvolvimento e cidadania. *In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. (org.). Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas.* 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 15-56. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/is000004.pdf>. Acesso em 30 de mar. 2020.

## 6. APÊNDICES

### Apêndice 1: Termo do Consentimento Livre e Esclarecido:

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa: Elaboração de uma proposta de sequencia de atividades para a EJA. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada pela professora de Ciências Naturais Camile Mohana Conte, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do e-mail **camileconte@hotmail.com**

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos da Comissão

Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Minha colaboração se dará de forma anônima, por meio de questionário, atividades, rodas de conversa, diário de bordo, entre outros. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo(a) pesquisador(a) e/ou seu(s) orientador(es) / coordenador(es).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) estudo / pesquisa / programa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Agradecemos por sua participação.

Concordo em participar da Pesquisa (nome e assinatura) \_\_\_\_\_

## **Apêndice 2:** Questionário Diagnóstico para levantamento do perfil dos Educandos

Caros educandos e educandas,

Contamos com a sua colaboração para responder este questionário em que estamos buscando traçar o perfil dos educandos da Educação de Jovens e Adultos do CEMUB. Garantimos que as informações recolhidas neste questionário serão usadas apenas para fins de pesquisa educacional.

### **1. Dados pessoais**

1.1 Sexo: Feminino ( ) Masculino ( )

1.2 Idade: \_\_\_\_\_

1.3 Estado Civil:

Casado(a)/Amasiado(a) ( ) Viúvo (a) ( ) Separado(a)/Divorciado(a) ( ) Solteiro(a) ( )

1.4 Tem filhos(as)? Sim ( ) Quantos? \_\_\_\_\_ Não ( )

1.5 Município e Estado de nascimento: \_\_\_\_\_

1.6 Etnia/raça/cor: Amarela ( ) Branca ( ) Indígena ( ) Negra ( ) Parda ( )

### **2. Condições de acesso**

2.1 Como você chega até à escola?

Transporte público com gratuidade ( ) Transporte público integral ( ) A pé ( )

Moto ( ) Bicicleta ( ) Carro ( ) Outros ( )

2.2 Você vem para a escola: Direto do trabalho ( ) De casa ( ) Outro ( ) \_\_\_\_\_

### 3. Dados Profissionais

3.1 Você exerce atividade remunerada ou já exerceu atividade remunerada?

Sim, estou trabalhando ( ) Sim, já trabalhei, mas não estou trabalhando no momento ( )  
Não, nunca trabalhei ( )

### 4. Perfil socioeconômico

4.1 Você mora: Sozinho(a) ( ) Com mãe/pai ( ) Com pai e mãe ( ) Com irmãos e/ou irmãs ( ) Com companheiro(a) ( ) Outros ( ) \_\_\_\_\_

4.2 Sua residência é: Casa própria ( ) Alugada ( ) Não possui residência fixa ( )  
Em pagamento ( ) Cedida ( ) Outra situação (não regularizado) ( )

4.3 Qual a renda mensal de sua família? Até 1 salário mínimo ( ) Mais de 1 e até 1,5 salário mínimo ( ) Mais de 1,5 e até 2 salários mínimos ( ) Mais de 2,5 e até 3 salários mínimos ( ) Mais de 3 e até 4 ( ) Não possui renda ( ) Não sei ( )

### 5. Escolarização

5.1 Situação do ano anterior?

Aprovado ( ) Reprovado ( ) Abandono\Evadido ( ) Não frequentou a escola ( )

5.2 Tempo total de escolaridade: 1 a 3 anos ( ) 4 a 6 anos ( ) 7 a 10 anos ( )

5.3 Com que idade ingressou na vida escolar? \_\_\_\_\_

5.4 Ficou reprovado em algum ano?

Sim ( ) Por quanto tempo ficou reprovado? \_\_\_\_\_ Não ( )

5.5 Você precisou parar de estudar? Sim ( ) Não ( ) Por quê? \_\_\_\_\_

5.7 Quantos anos ficou fora da escola? \_\_\_\_\_

5.8 O que fez você procurar a EJA? (pode marcar mais de uma opção) Vontade de vencer na vida e dar um futuro melhor a família ( ) Por incentivo de outras pessoas ( ) Vontade própria ( ) Porque o ensino é gratuito ( ) Para me preparar para o vestibular ( ) Porque necessito me preparar para o mercado de trabalho ( ) Para não ficar parado ( ) Progredir no emprego atual ( ) Aumentar a possibilidade de conseguir trabalho ( ) Outros ( ) Qual(is)? \_\_\_\_\_

5.9 Tem disponibilidade de estudar:

Todos os dias ( ) Somente final de semana ( ) Somente alguns dias da semana ( ). Por quê? \_\_\_\_\_

5.10 Consegue estudar em casa? Sim ( ) Não ( ) Porquê? \_\_\_\_\_

## 6. Sobre a Escola

6.1 Você confia nos professores para lhe ajudarem a superar suas dificuldades de aprendizagem? Sim ( ) Não ( )

6.2 O que precisa ser melhorado nas aulas? \_\_\_\_\_

6.3 O que a escola ensina dá condições a você de continuar os estudos? Sim ( ) Não ( )  
Porquê? \_\_\_\_\_

6.4 O que precisa ser melhorado nas aulas? \_\_\_\_\_

6.5 O tratamento que recebe na escola motiva você a continuar estudando? Sim ( ) Não ( )  
Porquê? \_\_\_\_\_

6.6 Em algum momento você pensou em parar de estudar este ano? Porquê?  
\_\_\_\_\_

6.8 O que o motivou a permanecer na escola? \_\_\_\_\_

## 7. Sobre a infraestrutura das escolas que estudou:

7.1 Você já teve aula prática em laboratórios alguma vez na vida?

Sim ( ) Não ( ) Não lembro ( )

7.2 Você já teve aulas práticas nos laboratórios do CEMUB? Sim ( ) Não ( ) Não sei ( )

7.3 Você considera importante ter aulas práticas em laboratórios de química, física ou biologia? Por que? \_\_\_\_\_

7.4 Como você acha que essas aulas práticas podem contribuir com seu aprendizado?  
\_\_\_\_\_

Agradecemos novamente a participação! :)

## Apêndice 3: Apostila adaptada para uso no ensino remoto

A proposta didática foi construída ao longo de 2019/2020, mas, em função de todas as mudanças ocorridas por causa da pandemia mundial da COVID-19, a proposição precisou ser modificada e adaptada para ser realizada de forma remota.

A pandemia somou-se à desigualdade social já conhecida pelos sujeitos da EJA. A maioria desses sujeitos é composta por adultos e idosos que valorizam muito essa interação com os colegas e professores, um escape para a solidão ou para a rotina diária, que ficou prejudicada com o isolamento exigido pela pandemia.

Essa realidade cronológica e social dos educandos gerou dificuldades de acesso às aulas online ou pela falta de equipamentos e habilidade em manejá-los, ou dificuldade de aquisição de pacotes de internet, ou por uma parte ser morador da zona rural sem sinal de celular. Muitos educandos seguiram trabalhando, cuidando de familiares e filhos em isolamento ou até enfrentando a Covid-19 entre outros quadros de doenças agravadas pelo contexto (incluindo questões psicológicas, como a ansiedade e depressão) que dificultaram ainda mais a realização das atividades sem o acompanhamento presencial. Foi necessário readequar os conteúdos sem deixar de desenvolver as aprendizagens necessárias, mas adaptando as atividades usando uma linguagem mais simples e direta, facilitando o entendimento, uso de roteiros para facilitar o acompanhamento de forma autônoma, uso de grupos de mensagem pelo celular para orientações e tirar dúvidas, produção de vídeos e/ou imagens enviados nos grupos, entre outros.

A escolha de usar apostilas impressas com a EJA considerou a dificuldade de acesso à internet ou falta de equipamentos adequados para a reprodução de material manifestada pela maioria dos educandos. Sendo assim, a reunião pedagógica online realizada entre professores, orientadores e equipe gestora estabeleceu o uso de atividades impressas produzidas pelos professores e entregues quinzenalmente aos alunos na própria escola (em sistema de escala) ou por motoboy contratado pelo regional para levar essas apostilas aos alunos que residem distante (zona rural, por exemplo) e, posteriormente, devolvidas a cada 15 dias.

Seguindo o contexto, a proposição usou atividades didáticas com base nas discussões realizadas sobre o uso e importância do sabão dentro do cotidiano doméstico. Buscando ainda a construção de um conhecimento mais amplo, abrangendo a lado histórico, social e prático. A construção das atividades se deu a partir do levantamento das principais concepções e conceitos prévios trazidos pelos alunos sobre a temática contendo sugestões de experimentos demonstrativo-investigativos que foram realizados de forma autônoma pelos alunos em suas residências com o auxílio das informações encaminhadas via mensagem instantânea e dos materiais impressos.

A apostila usada dentro desse contexto consta abaixo. Foi dividida em oito partes, cada parte trabalhada quinzenalmente, abrangendo o embasamento teórico, os estudos dirigidos com foco no conhecimento prévio, utilização de e-mail ou grupos no WhatsApp para o envio

de links com imagens e vídeos, além das constantes intervenções realizadas estimulando as discussões e trocas de informações nos grupos de mensagem. Começaremos a apresentação da parte 2, posto que a primeira parte que compõe o questionário está acima no Apêndice 2.

## **PROJETO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

### **APOSTILA: SABÃO NOSSO DE CADA DIA**

#### **PARTE 2 – CIÊNCIAS NO DIA-A-DIA**

A importância da ciência já começa no passado e no que conhecemos sobre nós mesmos e nossas origens. Seus estudos foram fundamentais para a compreensão humana das gerações passadas e o conhecimento de nossa história. Seu desenvolvimento também foi essencial para saber onde estamos inseridos, desde o espaço, até nosso município e suas características. Um exemplo de como a ciência é capaz de transformar coisas inimagináveis em reais aconteceu recentemente, nos Estados Unidos, quando um astronauta deu seu voto para as eleições à presidência diretamente do espaço, de forma segura e secreta, como todos os demais cidadãos do país.

Mas a ciência está mais presente do que imaginamos, nas pequenas coisas do cotidiano. Podemos começar com o desenvolvimento tecnológico. Seus benefícios estão presentes em toda a nossa rotina, facilitando serviços diários e atividades que, hoje, não imaginamos de outra forma. Além disso, um dos de maior destaque é a medicina. Os medicamentos, exames e procedimentos são rodeados de ciência, fundamentais para a manutenção do nosso bem estar.

Vale lembrar que cada vez que acendemos a luz de nossa casa, usamos a internet, cozinhamos ou usamos produtos como detergentes, xampus e perfumes também estamos lidando com resultados científicos.

Tudo isso revela como é importante investir no ensino e aprendizado da ciência, a fim de que possamos entender melhor as ações cotidianas.

Após ler o texto, responda:

- 1) Você consegue identificar a existência de conceitos de ciências em seu cotidiano doméstico? Onde?

---

---

---

---

- 2) O que é sabão na sua percepção? \_\_\_\_\_

---

---

3) Como você acha que é produzido o sabão? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4) Você consegue identificar a presença de conceitos de ciências nos sabões? Quais? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5) Você conhece a história do sabão? Como você acha que foi? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6) Vocês acreditam que sempre tivemos os mesmos hábitos de higiene de hoje? E Como seriam antes?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7) Antigamente como seria tomar banho? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8) Será que sempre existiram produtos de higiene pessoal? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### PARTE 3 – HISTÓRIA DO SABÃO

#### **Sabão: um antigo conhecido.**

Após um dia de calor, nada como um bom banho, pois, além de relaxante e refrescante, o banho nos dá uma agradável sensação de limpeza. É para satisfazer essa necessidade de higiene e limpeza que as indústrias químicas e farmacêuticas fabricam e comercializam anualmente toneladas de produtos para a higiene pessoal. Os principais produtos dessa indústria são os sabões e os detergentes. Deles derivam os sabonetes, os xampus, os cremes dentais, os sabões especiais para máquinas de lavar louça e roupas, os detergentes desinfetantes, o sabão comum e outros.

Sabe-se que a fabricação de sabão já existe há muito tempo, entretanto, a sua origem ainda não é certa. Acredita-se, esta reação química tenha surgido aproximadamente a 2.800 a.C. quando nas escavações da antiga babilônia foram encontradas em jarros de barro as primeiras evidências de um material parecido

com sabão. As escrituras antigas revelaram que os habitantes obtinham este material fervendo a gordura juntamente com cinzas. No entanto, parece que o sabão era utilizado como pomada para o tratamento de queimaduras e ferimentos e também para pentear os cabelos.

No Egito, um papiro de 1500 a.C, relata um tratado médico onde está descrito que uma pasta usada para tratamento de problemas de pele e para banhos medicinais era constituída de gordura animal e óleos vegetais que agregado de sais alcalinos. Entretanto, relata-se que Cleópatra desconhecia o sabão e usava óleos essenciais, leite de égua e areia finíssima como agente abrasivo de limpeza.

De acordo com uma antiga lenda romana, a palavra saponificação teve sua origem no Monte Sapo, local onde se realizavam sacrifícios de animais em pilhas crematórias. Nesse local, a chuva levava uma mistura de sebo animal (gordura) derretido, cinzas e barro para as margens do Rio Tibre formando uma mistura que resultava numa borra (sabão). As mulheres que costumavam lavar roupas na beira desse rio notaram que a roupa lavada com esta borra ficava muito mais limpa. A essa mistura os romanos deram o nome de Sabão e à reação de obtenção do sabão de Saponificação.

Os gregos e os romanos em seus banhos utilizavam o estrígil, uma lâmina de metal, para raspar areia, cinzas e óleo que cobriam o corpo e para completar o banho e ao final cobriam o corpo com ervas (Figura 1). Mas ao final do império romano o sabão começou a ser utilizado para fins medicinais, bem como, era recomendado para deixar a pele bonita, portanto as pessoas foram se acostumando a tomar banho com o sabão.

Figura 1: Pintura grega retratando um homem usando o estrígil para se lavar.



Roma fora conhecida pelos seus banhos públicos que se difundiram por toda a era imperial. No entanto, com o fim do império em 476, os povos que passaram a governar os antigos domínios romanos não deram continuidade a essa prática. Por volta do século XV, algumas civilizações já conheciam a relação entre higiene e saúde. No entanto, a igreja cristã estabeleceu alguns tabus relacionados ao contato com o próprio corpo, de forma que lavar o corpo nu era visto como pecado.

Após a queda do império Romano e do declínio dos hábitos de banho, a Europa sentiu o impacto da sujeira sobre a saúde pública. Esta falta de asseio pessoal aliada às condições de vida insalubres

contribuíram para o surgimento de grandes epidemias como a Peste Negra e a peste bubônica; foi o que, provavelmente, impulsionou o costume de higienização pela população

No século IX o sabão passou a ser vendido como produto de consumo na França, onde também surge, na cidade de Marselha, o primeiro sabão industrializado. Pouco tempo depois, na Itália, nas cidades de Savona, Veneza e Gênova surgem outras indústrias de sabão. Ao sabão foram misturados novos ingredientes como algumas essências originadas de extratos de plantas com o objetivo de melhorar o aspecto desagradável do sabão.

O nome “sabonete” teve sua origem na França, local onde se iniciou a confecção de sabões nos quais eram inseridos aromas de essências que provinham de origem natural, extraídas de plantas, flores, frutos, sementes, raízes ou até mesmo de animais, ou sintética, produzidas em laboratório e que tentam reproduzir os aromas naturais.

O sabonete é um derivado especial do sabão, produzido para ser utilizado na higiene corporal, podendo ser sólido, líquido ou pastoso. As cores passaram a fazer parte do sabão a partir da utilização de corantes.

O químico francês Michel-Eugène Chevreul (1786-1889) mostrou que a formação do sabão era na realidade uma reação química, pois até o início do século XIX, tinha-se a ideia de que o sabão era apenas uma mistura mecânica de gordura e álcali.

As indústrias químicas se especializaram na produção de sabonetes sólidos e líquidos que podem ser sintéticos, aqueles feitos com compostos previamente processados a partir do petróleo ou de plantas, e naturais, produzidos por reação direta entre óleos e uma base.

Atualmente os sabonetes contêm fórmulas mais sofisticadas feitos para os diferentes tipos de pele, que evitam o ressecamento e garantem uma limpeza mais profunda além de serem menos agressivos à pele, como os sabonetes de *glicerina*.

9) Sua idéia inicial sobre o que é sabão mudou depois de ler o texto? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10) Como é produzido o sabão na sua visão depois da leitura do texto? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11) Existem conceitos científicos nos sabões? Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12) O que você achou sobre a história do sabão? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13) E os hábitos de higiene antigos? O que você achou? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14) Você sabe explicar como o sabão limpa? Descreva como você acha que é: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15) Como você acha que o sabão interage com a sujeira? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

16) Você consegue identificar a presença de conceitos químicos envolvidos para que os sabões limpem?

Quais? \_\_\_\_\_

#### PARTE 4 – COMO O SABÃO LIMPA?

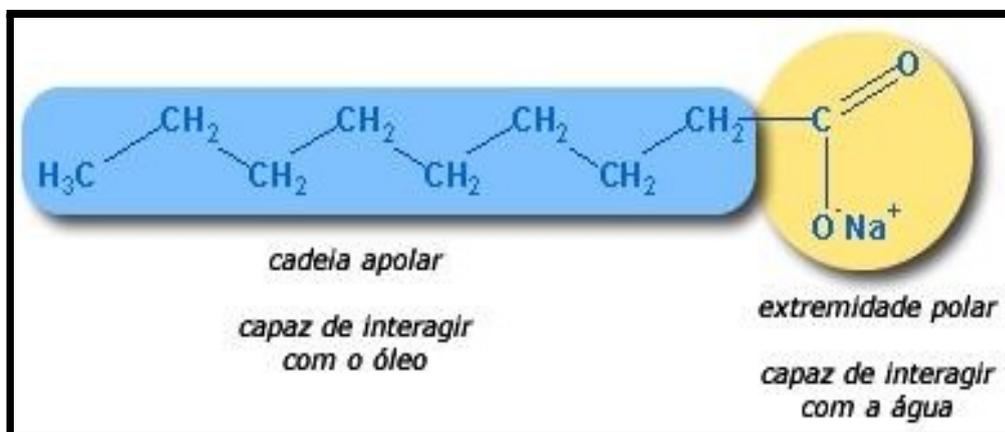
##### Sabão X Polaridade

Como os sabões/detergentes atuam para promover a limpeza de superfícies gordurosas? Você já percebeu como o detergente é eficiente para limpar recipientes de frituras, mas o mais curioso é que o segredo para essa ação está nas moléculas de água, sabão e gorduras.

Sobre os detergentes: são compostos orgânicos sintéticos que possuem longas cadeias de hidrocarbonetos. A parte ativa da molécula de detergente é a catiônica ( $\text{NH}_3^+$ ), este cátion é denominado de sal de amônio quaternário.

O nome detergente não podia ser mais apropriado, do grego *detergere* = limpar. Como a intenção desse produto sintético é limpar, vejamos como é possível. A estrutura do sabão possui uma parte polar e outra apolar, observe a figura2.

Figura 2: Representação da polaridade nas extremidades do sabão.



A extremidade **apolar** é hidrófoba e a polar é hidrófila, ou seja, a cadeia de hidrocarbonetos não tem afinidade pela água, mas o grupo **polar** sim, considerando que a água também é polar. Lembre-se da regra: “semelhante dissolve semelhante”.

Até aqui temos uma explicação da atração do detergente pela água, mas o que isso tem a ver com limpeza? A parte apolar do sabão interage com a gordura (sujeira) ao mesmo tempo em que a parte polar reage com a água, neste momento são formadas partículas (micelas) de detergente que ficam espalhadas na água, facilitando o processo de limpeza.

Além de gorduras, as sujidades ou sujeiras podem conter microrganismos. A porção lipofílica (apolar) do sabão se dissolve nessas partículas de sujeira, formando agregados esféricos denominados Micelas. A micela é uma gotícula microscópica de gordura envolvida por moléculas de sabão, orientadas com a cadeia apolar direcionada para dentro (interagindo com o óleo) e a extremidade polar para fora (interagindo com a água). O processo de formação de micelas é denominado emulsificação. Dizemos que o sabão atua como emulsificante ou emulsionante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água, na forma de micelas (figura3).

Quem puder, assista ao vídeo explicativo sobre a ação do sabão e suas reações químicas chamado - **A química do fazer: Sabão – PUC/RIO**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P220QakFUa0>  
Ou pesquisem pelo nome do vídeo (A química do fazer: sabão – PUC/Rio) diretamente no YouTube.

Após assistir o vídeo, ler o texto e analisar suas respostas iniciais, você é capaz de explicar com as suas palavras como o sabão impa? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Você mudaria suas respostas iniciais? O quê? \_\_\_\_\_

---

---

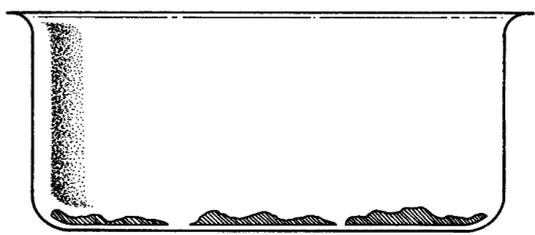
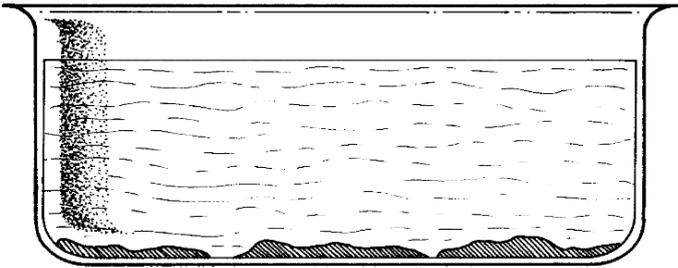
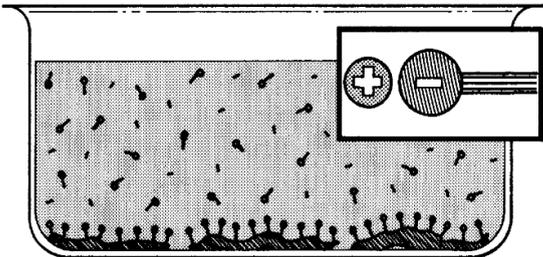
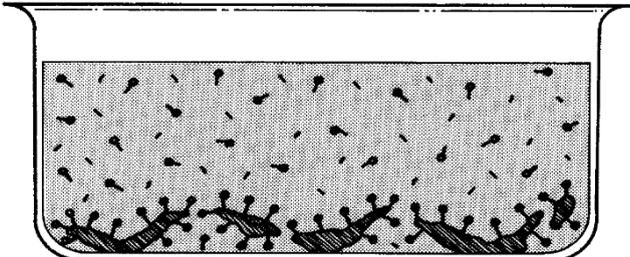
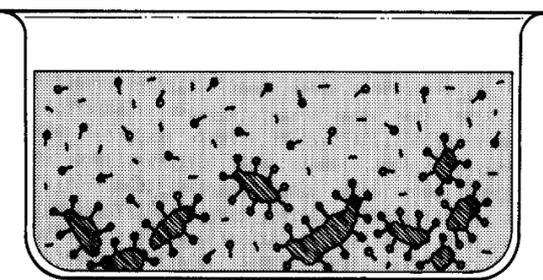
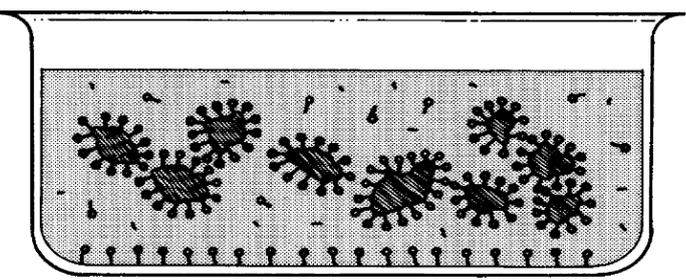
---

---

---

---

Figura 3: Representação da interação entre o sabão e a sujeira.

 <p>Superfície com sujeiras.</p>	 <p>Colocando apenas água na superfície, não ocorre interação significativa entre as moléculas de água (polares) e as que constituem a sujeira (geralmente apolares).</p>
 <p>Acrescenta-se sabão à mistura e observa-se a dissolução da sujeira. Esta ocorre devido à formação de ligas intermoleculares entre a sujeira e a parte apolar da molécula do sabão.</p>	 <p>Observa-se que a parte polar da molécula de sabão também começa a interagir com as moléculas de água.</p>
 <p>O Sabão começa a retirar a sujeira da superfície.</p>	 <p>Ocorre a formação de micelas solúveis em água e dessa forma pode-se eliminar a sujeira da superfície. Ao ser despejada, a água carrega as micelas junto. Observe que, quando realizamos a limpeza de uma superfície, auxiliamos a atuação do sabão ao esfregarmos a superfície.</p>

Fonte: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>

## PARTE 5 – TODO METAL AFUNDA?

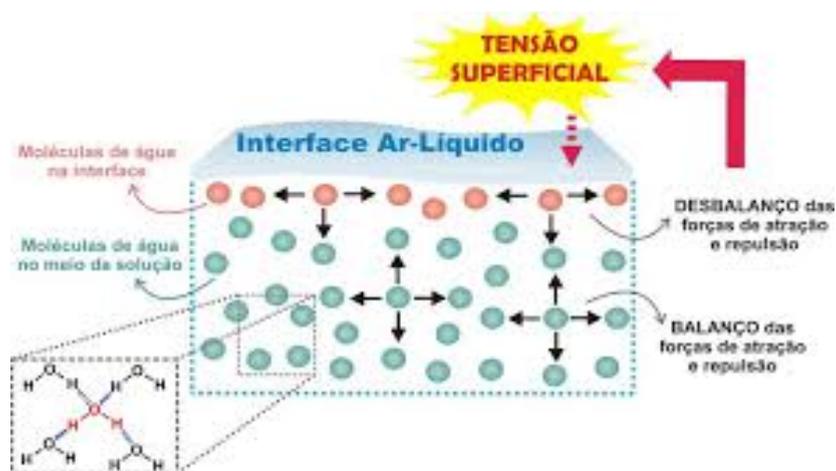
### Atividade experimental: Como fazer um metal flutuar na água?

**Materiais/ Reagentes:** Copo com água, cliques, solução de detergente ou solução de sabão.

**Procedimento Experimental:** Prepare o celular para tirar foto ou gravar o experimento, pois terá que encaminhar para a professora depois. Separe todo o material necessário. Coloque um clipe verticalmente (em pé) em um copo com água. Com cuidado coloque o clipe horizontalmente (deitado) sobre a água, no mesmo copo. Acrescente uma gota de detergente. (Caso não consiga de primeira, assista o vídeo explicativo gravado pela professora e enviado no grupo).

Descreva o que aconteceu? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A explicação para o fato do cliques colocado horizontalmente flutuar, apesar de ser mais denso que a água, requer uma compreensão sobre a natureza da água. A substância água é formada por entidades muito pequenas denominadas moléculas de água, cuja fórmula é  $H_2O$ . Essas moléculas se atraem mutuamente, tanto no interior quanto na superfície do líquido. A atração entre as moléculas na superfície ocorre apenas na horizontal e para o interior do líquido, criando na superfície da água uma “espécie de película”, denominada de tensão superficial (vide Figuras). A tensão superficial é então responsável pela sustentação do cliques na posição horizontal. É também a tensão superficial que explica o formato arredondado das gotículas de chuva.



Os detergentes são substâncias que têm a propriedade de reduzir a tensão superficial pois ele é um tensoativo. Isso ocorre porque o constituinte dos detergentes possui uma parte apolar (cadeia carbônica longa, denominada de cauda) e uma parte polar denominada de cabeça. Quando um detergente é adicionado à água, os constituintes do detergente se organizam de tal forma que a parte polar fica imersa na água e a cauda apolar fica para fora da água, apontando para o ar (vide Figura 2 na expressão representacional). Esse arranjo dificulta as interações entre as moléculas de água na superfície, reduzindo a tensão superficial. Por essa razão o clipe colocado horizontalmente que estava boiando afunda após pingar o detergente.

## PARTE 6 – TIPOS DE SABÃO E SEUS COMPONENTES

Você sabe que existem vários tipos de sabão? Quais tipos você reconhece no seu dia-a-dia doméstico? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Você consegue identificar as diferenças entre eles? Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Você sabe para que serve cada tipo de sabão e as diferenças entre eles? \_\_\_\_\_

---

---

Abaixo temos um texto falando sobre os tipos de sabão, seus componentes e suas funções específicas.

Há vários tipos de sabão disponíveis nos mercados: sabão em pó, sabão em pedra, sabonetes e os detergentes para a louça. Como eles funcionam? Existem diferenças entre eles? Conheça mais sobre os tipos de sabão existentes, suas vantagens e desvantagens.

### **Sabão em pedra**

No caso do sabão em pedra, o interessante é observar o tensoativo e as matérias-primas. Elas são biodegradáveis. Isso significa que o sabão pode ser degradado facilmente pela natureza por micro-organismos, mas não significa que ele não é poluente também. O glicerol (ou glicerina) proveniente da reação pode ou não ser retirado do produto final devido ao seu valor comercial. Mas quando está presente, ela garante uma hidratação maior para a pele.

Sabões alcalinos são mais eficientes que os próximos da neutralidade. Seu poder de limpeza é maior devido ao aumento de interações que realizam com as partículas de sujeira que queremos remover. Por outro lado, a alcalinidade excessiva pode causar riscos. A sua fabricação requer cuidados com a base, pois ela é corrosiva, então deve-se utilizar equipamentos de segurança, como luvas, óculos e máscaras.

Sempre devemos dar preferência para os produtos que usam componentes renováveis. Já comentamos o porquê desses cuidados e temos sempre que pensar que, quanto mais artesanal o produto, potencialmente menor a agressão ao meio ambiente. Então, nada como fazer o próprio sabão, assim, além de aproveitar o óleo velho usado de casa, ainda conseguimos usar um produto que temos certeza do que é feito com menos aditivos, sem contar que ele demanda menos trabalho do sistema de tratamento de esgoto.

Outra vantagem dos sabões está no fato de eles agredirem menos a pele, pois possuem gorduras não saponificáveis, que a hidratam. Porém, os sabões em pedra têm menor poder tensoativo que os detergentes, por exemplo.

### **Sabonetes**

Como os sabões, o sabonete em barra é obtido pelo processo de saponificação com a utilização de gordura animal ou vegetal. Normalmente, é constituído de ácido esteárico.

Como o produto é destinado ao contato com a pele, são adicionados óleos vegetais, como o óleo de coco, para permitir a hidratação. Outra substância que pode aparecer é a glicerina.

Alguns sabonetes ainda contam com uma substância chamada lauril sulfato de sódio, responsável pela emulsificação de gorduras e por aumentar o poder de limpeza.

Existem sabonetes com diversas finalidades, que estão indicadas no rótulo do produto. Existem sabonetes bactericidas, infantis e de uso íntimo. Eles exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, informações de uso e restrições. Por isso, é sempre importante ficar atento às propagandas e embalagens dos produtos para verificar se os que necessitam de comprovação apresentam essas informações.

Para o produto ser menos agressivo à pele, é corrigido o pH do sabonete, com a utilização de ácido cítrico ou ácido bórico, contudo, como dito anteriormente, isso pode afetar o poder de limpeza do mesmo.

Por fim, fragrâncias e corantes são adicionados para dar atratividade ao produto.

### **Lauril Sulfato de Sódio**

O lauril sulfato de sódio é uma mistura de alquilsulfatos de sódio que são os surfactantes mais comuns em uma grande variedade de produtos. Um surfactante (o mesmo que tensoativo) é aquele capaz de modificar as propriedades da superfície de um líquido, ou seja, os surfactantes atuam reduzindo a tensão superficial do líquido (estudada na parte 4 dessa apostila com o experimento realizado) permitindo a sua interação com outras substâncias.

Por meio desta interação, os tensoativos possuem propriedades detergentes, molhantes, emulsificantes, espumógenas e solubilizantes. Sendo responsável por retirar oleosidade, produzir espuma, permitir a penetração da água na pele ou nos cabelos.

A ação de limpeza do surfactante é mediada pelos seguintes eventos:

- 1) o surfactante facilita o umedecimento do substrato pois favorece o espalhamento da água sobre sua superfície
- 2) o surfactante recobre a superfície das partículas de sujeira aderidas ao substrato, movendo-as para a fase de líquida e, assim, tornando mais fácil lavá-las.
- 3) uma vez recobertas pelo surfactante, as partículas de sujeira terão grande dificuldade de aderir novamente à superfície.

Ele pode ser encontrado em produtos de limpeza e em diversos cosméticos, como sais de banho, cremes para tratamento de acne, produtos esfoliantes, máscara para cílios, tinturas de cabelo, sabonetes líquidos, condicionadores, produtos para limpeza facial, removedores de maquiagem, e principalmente, em xampus de adultos e de crianças, em sabonetes líquidos para o corpo e em pastas de dente.

O tensoativo, dependendo da concentração, pode desencadear reações alérgicas nos olhos e na pele, sendo que quanto maior a concentração do surfactante, maior será a chance de desenvolvimento de reações alérgicas. Rumores sobre a possibilidade de estes compostos serem carcinogênicos ainda não podem ser confirmados, devido à falta de comprovações científicas.

Segundo estudo, o lauril sulfato de sódio é capaz de modificar o funcionamento de proteínas e passar pelas membranas enzimáticas, provocando efeitos tóxicos em animais e também em humanos. Nos corpos d'água, o tensoativo pode ser degradado em até 12 dias em temperatura ambiente. O estudo ainda aponta que, mesmo com os efeitos tóxicos para organismos aquáticos e para o ser humano, o lauril pode acelerar o processo de degradação de poluentes como diazinon (inseticida) e atrazina (herbicida), no entanto são necessários métodos de remoção de surfactantes (como o lauril) de rios e mares para que este não esteja presente na água tratada e não polua corpos hídricos, já que a concentração de descarga de poluentes como lauril é muito alta.

Ao adquirir novos produtos, opte por aqueles que contêm baixa concentração de lauril sulfato de sódio. Para se ter uma ideia de que o ingrediente não é um dos principais componentes do produto, veja no rótulo se ele aparece nos últimos itens listados, pois se um determinado composto consta logo no começo da lista de ingredientes significa que ele é um dos principais componentes do produto. Se preferir adquirir produtos sem sulfato, eles já existem atualmente no mercado.

### **Detergente**

Assim como os sabões em pedra, os detergentes são substâncias constituídas por longas cadeias carbônicas (apolares) com um grupo polar em uma de suas extremidades. Normalmente são sais de ácidos sulfônicos. Da mesma forma que o sabão, o detergente é um tensoativo, como explicado anteriormente.

No caso do detergente, os tensoativos sintéticos vêm do petróleo e podem ou não ser biodegradáveis, porém, por lei, no Brasil, todos os detergentes comercializados devem conter tensoativo biodegradável, desde 1982, de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

### **Agentes sequestrantes e quelantes**

Esses compostos retiram os íons de cálcio e magnésio que estão presentes na água e que podem reduzir a ação do detergente. Se o detergente não tivesse estes compostos, o tensoativo reagiria com os íons de magnésio e de cálcio que estão em excesso, formando um sal insolúvel. Dessa maneira, impediriam uma boa lavagem.

Várias substâncias podem ser usadas para essa finalidade, como os fosfatos, por exemplo. Esses compostos, apesar de aumentarem a eficácia, baratearem o custo do produto final e serem atóxicos, são, dentre os aditivos utilizados na fabricação dos sabões e detergentes, os que causam mais problemas ao meio ambiente. Os fosfatos atuam nos mananciais, favorecendo a proliferação excessiva de algas que causam eutrofização das águas. Contudo, sob uma forte pressão de ambientalistas, preocupados com as consequências acarretadas pelo uso indiscriminado dessa substância, surgiram as primeiras legislações que restringiam a adição de fosfatos em detergentes em diversas regiões do mundo.

No Brasil, visando a redução e possível eliminação do uso de fosfato nos detergentes, o Conselho Nacional do Meio Ambiente criou a resolução Conama 359/05, que dispõe sobre a regulamentação do teor

de fósforo em detergentes para o uso no mercado nacional - estabeleceu que o limite máximo de fósforo deve ser de 4,80%.

Outras substâncias presentes em pequenas concentrações são as fragrâncias, os corantes e os espessantes. Esses compostos têm a função de deixar o produto mais atrativo para o consumidor, dando cores e aromas diversos. Porém, essas substâncias podem oferecer risco à saúde, como os Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) encontrados nas fragrâncias. Já os espessantes são substâncias utilizadas para diminuir ainda mais a tensão superficial da água, garantindo mais espuma e uma consistência melhor - normalmente emprega-se o cloreto de sódio para essa função.

As vantagens do detergente devem-se ao fato de a forma de atuar em águas duras e águas ácidas. Os detergentes, nessas águas, não perdem sua ação tensoativa, enquanto que os sabões em pedra, nesses casos, reduzem sua eficácia até perderem seu poder de limpeza. Os sais formados pelas reações dos detergentes com os íons cálcio e magnésio, encontrados em águas duras, não são completamente insolúveis em água, o que permite ao tensoativo sua permanência na solução e sua possibilidade de ação. Contudo, os detergentes, quando utilizados para a lavagem de louças, retiram a gordura natural presente nas mãos, causando ressecamento da pele e até podem provocar irritações.

### **Sabão em pó**

O sabão em pó apresenta as mesmas características do detergente, como os agentes tensoativos, os agentes sequestrantes e quelantes, com a adição de alguns aditivos para diversas finalidades.

Na maioria dos casos, os aditivos são empregados com a função de retirarem manchas das roupas. Os agentes removedores de manchas podem agir por oxidação, redução ou ação enzimática. Entre esses, o mais empregado em fórmulas específicas com ação alvejante é o perborato de sódio, que em solução aquosa fornece peróxido de hidrogênio, poderoso agente oxidante. Outros removedores de manchas são as enzimas. Elas são proteínas que agem como catalisadores nas reações bioquímicas, decompondo estruturas moleculares complexas em estruturas mais simples, facilitando sua remoção das roupas.

Em determinados sabões em pó são encontrados clarificantes ópticos, que são corantes que absorvem luz ultravioleta, emitindo luz fluorescente azul. Desta forma, através da luz azul, a cor amarela é mascarada para o olho humano, apesar de ainda estar presente no tecido.

Os sabões em pó utilizados para lavar roupas são os que mais possuem poder de limpeza, pela adição de vários aditivos, mas, em contrapartida, são os mais poluentes e os que mais agredem a pele.

Após ler o texto, você consegue identificar se está usando corretamente cada tipo em sua residência?  
Explique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Sua visão sobre o uso e importância desses produtos mudou após a leitura do texto? Como? Explique: \_\_\_\_\_

## PARTE 7 – SABÃO CASEIRO NA GARRAFA PET

### Atividade experimental: Como fazer sabão na garrafa PET?

Os sabões são produzidos a partir da reação de gorduras e óleos com uma base (geralmente hidróxido de sódio ou de potássio), dando origem a um sal de ácido carboxílico, que é o sabão, e o glicerol, da família do álcool.

Então, o sabão é produzido a partir de óleos e gorduras e de bases como hidróxidos de sódio e o hidróxido de potássio, que, ao reagirem, realizam o processo de saponificação. Na antigüidade a grande restrição para a produção de sabão foi a dificuldade de se produzir estas bases. A primeira comercialização do sabão deve-se, provavelmente, ao Egito, graças à facilidade de encontrar-se bicarbonato de sódio em incrustações de lagos da região.

O sabão é o produto da hidrólise ou de uma reação de saponificação de uma gordura animal ou vegetal. Quimicamente as gorduras e os óleos são chamados de triglicerídeos ou triacilgliceróis. Este composto apresenta o grupo funcional éster. A saponificação é um processo que ocorre pelo aquecimento da gordura ou dos óleos com a adição de um reagente alcalino que vai proporcionar a hidrólise da gordura, resultando como produto o glicerol e o carboxilato de sódio (sabão).

*Saponificação:*      **óleo/gordura + base forte → glicerol + sabão**

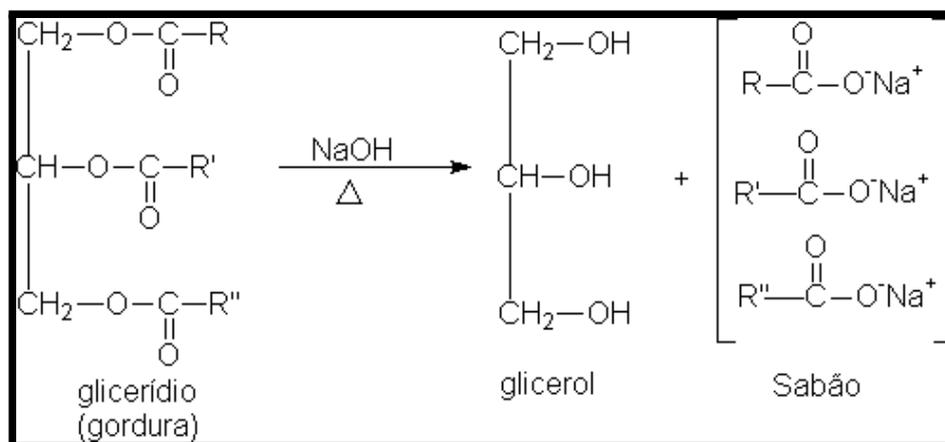


Figura: Reação de saponificação para a obtenção de sabões.

O sabão feito em casa a partir de óleo utilizado em frituras ou de gorduras animais segue a mesma reação de saponificação demonstrada na figura.

Na fabricação do sabão, há uma preocupação acerca da soda cáustica, pois ela é muito corrosiva e teme-se que ela possa ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente. Realmente seu uso requer muita atenção e alguns cuidados, já que seu contato com pele e mucosas (inalação) pode causar queimaduras, por isso é indicado usar material de proteção. Caso algum acidente ocorra, é importante lavar a região com água corrente fria por 15 minutos.

### **Sabão em Barra na Garrafa Pet**

#### **Ingredientes:**

- 1,0 litro de óleo usado \_ gordura\_ (também funciona com o óleo novo, mas a idéia é reciclar esse residual);
- 300 ml de água;
- 150g (cerca de 10 colheres de sopa cheias) de soda cáustica (do tipo casca, normalmente usada em casa);
- 50 mL de álcool comum (opcional).

**(Observação: caso não consigam essas quantidades listadas acima, usem exatamente a metade das quantidades indicadas e façam apenas um pouquinho de sabão, com os mesmos procedimentos).**

#### **Materiais:**

Garrafa pet 2L, funil e fogareiro. Esses outros somente se precisar: colher de pau, balança, recipiente plástico e formas.

#### **Procedimentos:**

a) Dissolver os 150g de soda cáustica nos 300 mL de água morna, misturando para dissolver totalmente a soda. Não pode ser usado talher de metal para misturar, pois a soda reage com o metal, tem que usar haste de vidro ou colher de madeira.

b) Adicionar 1L de óleo usado (ou novo) morno em uma garrafa pet de 2L com ajuda do funil.

c) Adicionar metade da soda cáustica dissolvida ao óleo dentro da garrafa pet. Tampar e agitar a garrafa. Essa mistura vai liberar calor e gases, portanto é preciso avaliar a necessidade de abrir a tampa para liberar esses gases.

d) Adicionar o restante da soda cáustica na garrafa. Adicionar os 50 mL de álcool também. O álcool ajuda a acelerar a reação de saponificação já que o óleo é solúvel em álcool.

e) Agitar por cerca de 20 minutos até chegar ao ponto, textura semelhante a do leite condensado. É necessário respeitar esse tempo de mistura para que haja a reação entre o óleo e a soda. Abrir a tampa para liberação dos gases, caso necessário.

f) Pode deixar na própria garrafa usada ou colocar em formas, caixinhas ou garrafas pet menores e aguardar alguns dias para endurecer. Depois desenformar, cortar e usar.

Observação: para a fabricação do sabão é necessária a utilização do EPI (equipamentos de proteção individuais) como luvas grossas e óculos de proteção, além de manter as janelas abertas para ventilação. O NaOH no estado sólido ou em solução são corrosivos e seus vapores são irritantes se respirados. Recomenda-se, ainda, deixar o sabão em processo de cura (de 20 a 45 dias), de preferência em um recipiente opaco, que fique num lugar fresco e sob abrigo do sol. Esse processo visa garantir a reação completa da soda cáustica, além de permitir ao sabão perder a umidade excessiva.

O quê aconteceu? Anote em detalhes as observações durante todo o processo ou grave os vídeos relatando e tire fotos para mandar no grupo do Whatsapp (conforme o combinado):

---

---

---

Você usou o sabão produzido? Percebeu alguma diferença? A qualidade agradou? Relate resumidamente o quê você achou de usar o sabão produzido por você: \_\_\_\_\_

---

---

## PARTE 8 – RÓTULO PARA O SABÃO FEITO

Agora, nesta etapa da atividade, vocês deverão **criar um rótulo para o sabão que vocês fizeram**. Pesquisem o rótulo do sabão que vocês usam em casa ou procurem na internet quais as informações constam no rótulo. O rótulo, conforme a legislação, deve conter as informações básicas abaixo:

- Nome da marca (criada por vocês, usem a criatividade e criem uma marca (nome) para o sabão);
- Indicação do tipo de produto (ex.: sabão doméstico artesanal, sabão caseiro ou sabão reciclável);
- Indicação de uso, advertências e cuidados (com base no rótulo do sabão que você usa em casa);
- Composição (sem as quantidades, só listar os ingredientes usados na produção do sabão);
- Data de fabricação (ex.: Dezembro/20);
- Prazo de validade (6 meses);
- E os dizeres “uso externo” que indica o tipo de uso.

Rótulo (modelo) a ser preenchido por vocês e devolvido na escola:

<b>MARCA:</b>	
<b>TIPO DE PRODUTO:</b>	
<b>INDICAÇÕES</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>COMPOSIÇÃO:</b>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>DATA DE FABRICAÇÃO</b>	
<b>VALIDADE:</b>	
<b>USO:</b>	



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física  
Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Atividades de Ciências relacionadas ao cotidiano  
doméstico para a Educação de Jovens e Adultos:  
Projeto o Sabão nosso de cada dia.**

CAMILE MOHANA DE CARVALHO CONTE

Brasília, DF

2021



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
Instituto de Ciências Biológicas  
Instituto de Física  
Instituto de Química  
Faculdade UnB Planaltina  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

**Atividades de Ciências relacionadas ao cotidiano  
doméstico para a Educação de Jovens e Adultos:  
Projeto o Sabão nosso de cada dia.**

CAMILE MOHANA DE CARVALHO CONTE

Proposta de ação profissional resultante da Dissertação elaborada sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jeane Cristina Gomes Rotta e apresentada à banca examinadora como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Ciências” pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, DF  
2021

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1º ENCONTRO.....</b>	<b>6</b>
<b>2º ENCONTRO.....</b>	<b>8</b>
<b>3º ENCONTRO.....</b>	<b>16</b>
<b>4º ENCONTRO.....</b>	<b>19</b>
<b>5º ENCONTRO.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>25</b>



**Atividades de Ciências relacionadas ao cotidiano doméstico para a Educação de Jovens e Adultos:**

## **Projeto Sabão nosso de cada dia**

Fonte:

<https://www.noticiasaminuto.com/lifestyle/1448209/guerra-contr-a-a-covid-19-saiba-mais-sobre-os-superpoderes-do-sabao>

### **Caro professor de Ciências Naturais,**

Como professora de Ciências na EJA da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal há 17 anos, sempre procuro usar temas do cotidiano nas minhas aulas, buscando aproximar os conceitos da realidade desse público tão heterogêneo que frequenta o ensino noturno. Na busca por introduzir o conceito de química em uma turma da oitava etapa do segundo segmento da EJA (equivalente ao 9º ano regular) levantei o questionamento sobre como eles percebiam a química no cotidiano doméstico deles. Várias questões foram levantadas, mas uma aluna trouxe uma pergunta mais específica que acabou dando origem ao tema das atividades usadas nessa proposição.

A aluna, dona de casa com aproximadamente 50 anos, comentou sobre uma receita de sabão caseiro que a mesma aprendeu com a avó que usava óleo residual de fritura com soda cáustica. Ela comentou que nunca entendeu o porquê de usar gordura para produzir algo que depois seria usado para limpar a gordura das louças, pois isto não tinha lógica na visão dela e ela queria entender melhor como se explica quimicamente esse fato.

Esse questionamento acabou incentivando o interesse do grupo de colegas no assunto e me levou a planejar essa sequência de atividades embasada no cotidiano usando a metodologia dialógica freiriana com o intuito de trazer mais autonomia na apropriação desse conhecimento por eles (LEITE; FEITOSA, 2011).

Para os autores é preciso que os conteúdos ensinados no âmbito escolar sejam desenvolvidos “a partir das experiências sociais vividas no cotidiano dos alunos, fortalecendo-se o papel de mediação que a escola deve exercer entre as vivências individuais e suas articulações com as grandes questões sociais e políticas.” (s.p).

Além da utilização de atividades contextualizadas e articuladas, usar as atividades práticas dentro de um contexto investigativo podem possibilitar aos alunos compreenderem as transformações que acontecem no ambiente meio em que vivem. Sabemos que o ensino de ciências traz contribuições econômicas, ambientais e sociais. As atividades práticas precisam ser exploradas pelos professores sempre que possível, pois contribuem para despertar a curiosidade e o interesse nesses conteúdos científicos significativos para a humanidade. Além de auxiliarem na compreensão de fenômenos, possibilitando uma construção mais global do conhecimento, ou seja, que façam mais significado para os alunos (MACHADO, 2014).

A problematização do conhecimento é o ponto de partida para relacionar o conhecimento cotidiano com o conhecimento científico, mas a abordagem investigativa vai além disso. O conteúdo a ser problematizado deve ser relevante para o aluno, motivando-o a se apropriar desse conhecimento. Para Santos (2008) a contextualização do problema é essencial e deve caminhar junto com o ensino investigativo buscando respostas para as situações científicas dentro da realidade do cotidiano, aprimorando assim a capacidade de tomada de decisão pelos alunos.

A formação cidadã também pode ser contemplada à medida que se propõe o envolvimento dos estudantes com processos e técnicas direcionadas à produção de materiais de uso cotidiano, como é o caso de sabões, sabonetes e detergentes. As atividades práticas diversificadas costumam ser motivantes e se for precedida de situações problematizadoras e podem auxiliar os estudantes na busca pela ampliação de seus horizontes conceituais.

O Ensino de Ciências vem se modificando ao longo do tempo a partir das contribuições das pesquisas na área de educação. Conhecendo um pouco sobre a Educação de Jovens Adultos e suas particularidades, esperamos que essa proposição contribua para a sua práxis mesmo com tantos desafios que enfrentamos diariamente. Afinal, a produção científica é uma atividade humana influenciada pelo contexto social e histórico ao qual se desenvolve. Estamos cercados por tecnologia,

informações e situações que requerem metodologias diferenciadas adaptadas ao grupo discente e, nesse contexto da EJA, foram desenvolvidas essas atividades.

A proposta deste trabalho foi organizar atividades didáticas com base nas discussões realizadas com os alunos sobre o uso e importância do sabão dentro do cotidiano doméstico. Buscou ainda, a apropriação de um conhecimento mais amplo, abrangendo o lado histórico, social e ambiental, onde foi discutido sobre o descarte de restos de óleo residencial e seus possíveis impactos ambientais. A construção das oficinas foi a partir do levantamento das principais concepções e conceitos prévios trazidos pelos alunos sobre a temática do sabão e contem sugestões de atividades práticas que poderão ser realizados facilmente em sala de aula. Além disso, os alunos poderão reproduzir o experimento em suas próprias casas com facilidade, reaproveitando o óleo usado e produzindo o próprio sabão.

### **A EJA e o Ensino de Ciências**

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino consagrada pelo Governo Federal na constituição de 1988 como um direito que perpassa todos os níveis da educação básica do país, sendo destinada aos jovens, adultos e idosos que não tiveram acesso à educação básica regular tradicional na idade apropriada. Permite que o aluno volte a estudar e termine seus estudos em tempo menor e, possibilita sua qualificação profissional gerando melhores oportunidades no mercado de trabalho. A EJA é ofertada tanto no ensino presencial, como à distância, com o objetivo principal de democratizar o ensino público no Brasil (BRASIL, 1996).

Arroyo (2006) discute que as especificidades dessa modalidade e considera que os participantes da EJA não como aprendizes de uma etapa de ensino, mas como educandos, ou seja, como sujeitos sociais e culturais, jovens e adultos, indo de encontro ao citado nas legislações. Essas características sugerem que a EJA possui diversas singularidades na educação, trazendo um olhar mais afetivo sobre o perfil dos educandos e com isso levando o educador a rever suas ações ao trabalhar com esse público.

O educador pode colaborar para que o processo de ensino se efetive, buscando sempre preparar aulas que contextualizem o conteúdo, aproximando da realidade dos mesmos, planejando atividades que considerem o perfil e a realidade

social dos discentes. Acredito que as aulas de Ciências Naturais podem estimular a curiosidade e o interesse em conhecer mais sobre determinados assuntos. Além disso, quando se alia a curiosidade com o dia a dia do aluno é possível resgatar nesse público a relevância que os estudos podem representar na vida deles.

Freire (1996) fala sobre a importância de usar os questionamentos e indagações dos educandos para auxiliar da apropriação do conhecimento, abrindo espaço para eles perceberem a importância daquilo que está sendo apresentado, fazendo as correlações necessárias com a realidade cotidiana de forma crítica. Esta visão se encaixa perfeitamente no perfil dos discentes da educação de adultos que já trazem toda uma bagagem empírica devido à idade.

Os estudos sobre a formação de professores para atuarem na EJA são recentes (MELO, 2015). Entretanto, alguns autores têm considerado que muitas vezes o professor não tem preparo para ensinar estes alunos, pois não tiveram uma formação inicial ou continuada que propiciasse o desenvolvimento de atividades didáticas inerentes para os alunos da EJA (SCHUMACHER, HECKLER, 2017). Pois, este já tem uma experiência de vida e dessa forma é necessária uma mudança, adaptação, nos conteúdos que serão ensinados, para torná-los atrativos. Nesse contexto, os adultos da EJA, são geralmente homens e mulheres desempregados, trabalhadores em busca de uma melhor condição de vida, uma boa moradia e que lutam para superar suas condições precárias, no qual estão nas raízes do analfabetismo (MERAZZI; OAIKEN, 2007).

No entendimento de Oliveira (2007), o currículo da EJA precisa se diferenciar dos currículos das outras modalidades não somente pelo conteúdo a ser trabalhado, como também a forma de se trabalhar esses conteúdos, que precisa ser diferenciada. A autora relata a importância de frequentes diálogos que cruzem as histórias de vida com o conhecimento escolar, buscando um casamento entre esses conteúdos e as práticas sociais dos educandos da EJA. Portanto, o currículo precisaria ser voltado ao sujeito, suas demandas sociais e históricas, levando em consideração a humanização e a transformação social dessas classes.

Paulo Freire e suas obras foram muito importantes para a EJA e cabe considerar a importância de sua perspectiva, enxergando à educação como instrumento de mudança social. Em relação ao papel da educação, Freire (2002) a considerava não apenas para a apropriação de técnicas para ler e escrever, mas para associar esse aprendizado com os modos de conceber o mundo e na

disposição desses educandos em tomar as rédeas de seus destinos. A educação possibilita a leitura crítica do mundo.

O ensino de ciência precisa levar em consideração os saberes e a cultura dos educandos, articulando o conhecimento científico com o conhecimento popular. O foco é aproximar os saberes e fazendo relações com o cotidiano facilitando a aprendizagem. O conhecimento científico visa explicar os fenômenos da natureza e da sociedade, produzidos por instituições de pesquisa seguindo métodos que conferem confiabilidade a esses conhecimentos.

Os saberes populares são aqueles que as pessoas acumulam ao longo de suas experiências de vida e são responsáveis pelo entendimento que possuem daquilo que as cerca. Também são considerados como os conhecimentos transmitidos de geração em geração, informalmente por imitação ou convivência. Esses conhecimentos não pretendem confirmar uma teoria, portanto não possuem tanto rigor, mas carregam uma imensa riqueza cultural. A ciência pode construir novos caminhos se conseguir estabelecer diálogos entre os conhecimentos científicos e os saberes populares (NASCIBEM; VIVEIRO, 2015).

<b>1º Encontro (90 minutos)</b>	<b>História do sabão</b>
-------------------------------------	--------------------------

Esta atividade irá iniciar os cinco encontros propostos para desenvolvermos atividades práticas que possam estimular os estudantes a se apropriarem dos conceitos científicos, bem como permitir que os aproximem de seu cotidiano. Embasada em uma abordagem freiriana esta proposta tem o diálogo como estratégia didática fundamental para que as atividades possam ir além da memorização dos conteúdos.

Neste contexto, acredito que este diálogo pode ser iniciado com questionamentos sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o sabão.

- Você consegue identificar a existência de conceitos químicos em seu cotidiano doméstico? Onde?
- O que é sabão? Como é produzido o sabão?
- Você consegue identificar a presença de conceitos químicos nos sabões? Quais?
- Você conhece a história do sabão?
- Vocês acreditam que sempre tivemos os mesmos hábitos de higiene? Antigamente como seria tomar banho? Será que sempre existiram produtos de higiene pessoal?

O registro das repostas pode ser anotado no quadro e no diário de bordo dos estudantes, pois é importante que as concepções iniciais sejam posteriormente analisadas com os conteúdos explicados durante as atividades.

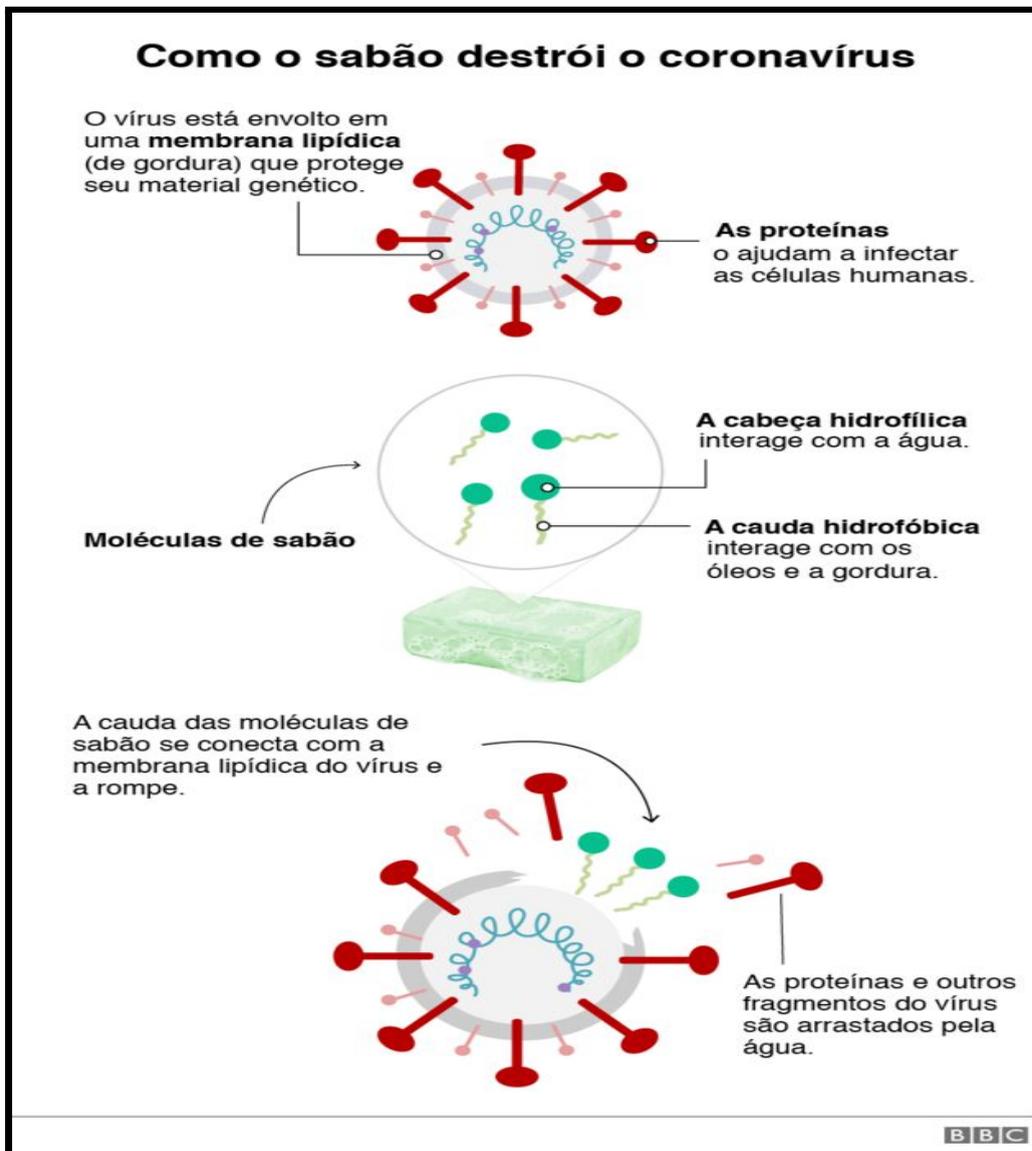
O contexto crítico vivido atualmente, com a pandemia da COVID-19 causada pelo coronavírus, foi utilizado para debatermos sobre a importância sanitária de lavar as mãos com sabão/sabonete, assim como a importância social dos hábitos de higiene. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), lavar as mãos corretamente inclui usar água corrente e sabão. Neste sentido, foi utilizada uma vinheta realizada pela Fundação RTVE e TV UFG para uma campanha de

esclarecimento da Universidade Federal de Goiás sobre a COVID-19 que está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=0S2Eqgp7Cgs> e tem 0:59 minutos de duração. Em seguida, foi distribuída a figura 1 para que os estudantes pudessem visualizar melhor como ocorre a inativação do vírus pelo sabão.

Em seguida, pode ser feita a leitura do texto adaptado “Sabão: um antigo conhecido.” (FARIAS, 2020) sobre a história do sabão (Apêndice1). Posteriormente, pediremos para os estudantes compararem as informações do texto com as suas percepções iniciais sobre o tema. Foi elaborada uma roda de conversa para que pudessem discutir e refletir sobre suas ideias com os colegas.

É importante esclarecermos com os alunos, que muitas questões levantadas nesta aula inicial que não foram respondidas serão posteriormente abordadas.

Figura 1: Como o sabão inativa o vírus.



Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-5209640>

**2º Encontro**  
(90 minutos)

## **Compreendendo os princípios da química do sabão.**

Quando vamos aprender sobre a reação química envolvida na produção de sabão e sobre como esta limpa, precisamos nos apropriar ou revisar alguns conceitos científicos. Neste contexto, a polaridade das substâncias é um conceito que permitirá aos estudantes aprenderem mais facilmente como é a ação de limpeza do sabão.



Fonte: <https://poupafarma.com.br/lavar-as-maos/>

Relembrando a aula anterior, quando foi discutido a importância de lavar as mãos para evitar a proliferação de muitas doenças, alguns conceitos já foram abordados. Nesta aula, eles serão retomados com um pouco mais de aprofundamento teórico.

Podemos retornar o questionamento sobre:

- Você sabe explicar como o sabão limpa?
- Como o sabão interage com a sujeira?
- Você consegue identificar a presença de conceitos químicos envolvidos para que os sabões limpem? Quais?

Solicite aos estudantes que anotem as repostas no quadro e no diário de bordo deles. Em seguida, foi realizado um experimento simples sobre solubilidade e polaridade das substâncias adaptado da proposta de Zago Neto e Del Pino (2006), disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>.

## **Experimento: Solubilidade do Óleo de Soja em Água e Etanol**

### **Materiais Necessários:**

- 10 mL de óleo de soja;
- 20 mL de álcool etílico 96°GL (álcool de farmácia);
- 20 mL de água da torneira;
- 3 copos transparentes de 100 ml ou mais;
- 1 bastão de vidro (ou uma colher média).
- Corante para a água (só para facilitar a visualização).

### **Procedimento:**

Adicione o corante na água e coloque o 10 mL de álcool no copo 1 e a 10 mL de água no copo 2 e 3 (marque os de forma a facilitar a identificação) e adicione uma porção de óleo de soja no copo 1 e 2, mas antes de adicionar pergunte para os estudantes o que se eles acham que irá acontecer. Posteriormente adicione 10 mL de álcool no copo 3. Agitar as misturas com o auxílio da colher.

Peça aos estudantes que proponham hipóteses para o fenômeno que observaram.

Em seguida, questione se já ouviram falar sobre polaridade das substâncias e explique este conceito, lembrando que o grau de aprofundamento dos conteúdos deve ser de acordo com a compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

A polaridade de uma molécula orgânica ou inorgânica é determinada diferença de eletronegatividade entre os átomos presente na molécula e pela sua geometria molecular.

Ligações apolares: os átomos envolvidos na ligação possuem diferença de eletronegatividade igual ou muito próxima de zero. As ligações C-H, bastante comuns nessas moléculas, são relativamente apolares, uma vez que carbono e hidrogênio apresentam valores muito próximos para eletronegatividade. A Tabela Periódica pode orientar na visualização da diferença de eletronegatividade dos elementos químicos.

O querosene e a parafina são exemplos de compostos orgânicos apolares que são formados por uma mistura de hidrocarbonetos (compostos formados apenas por carbono e hidrogênio) e ambos são componentes resultantes da destilação do petróleo.

A parafina apresenta hidrocarbonetos (Figura 2), lineares ou ramificados, com mais de 18 átomos de carbono e sólidos a temperatura ambiente e as ligações são covalentes simples (C-C), com cadeias normais ou ramificadas.

Figura 2: Exemplos de hidrocarbonetos

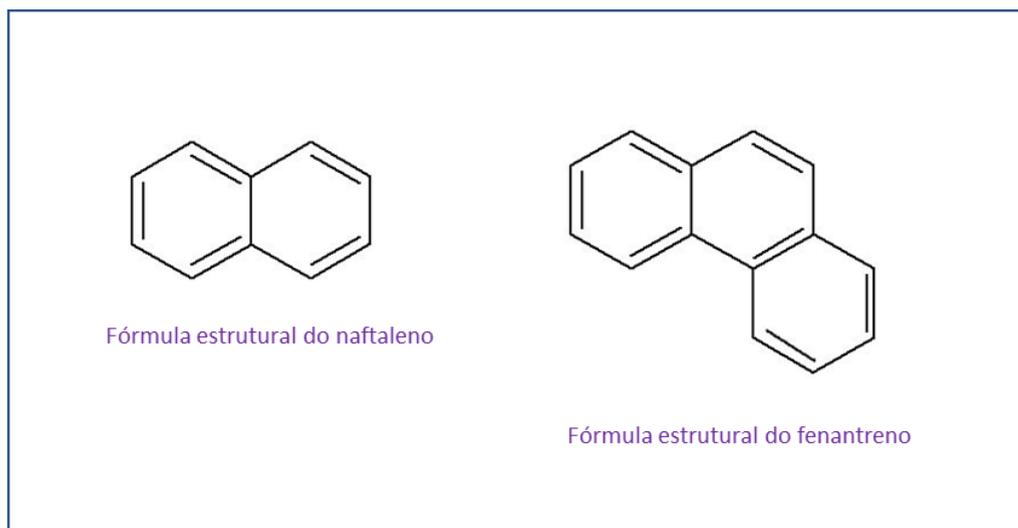
CH<sub>4</sub> = metano  
H<sub>3</sub>C — CH<sub>3</sub> = etano  
H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub> = propano  
H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub> = butano  
H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub> = pentano  
H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — CH<sub>3</sub> = hexano

**Os hidrocarbonetos são exemplos de compostos apolares.  
A parafina utilizada nas velas é formada por vários hidrocarbonetos com  
mais de 18 átomos de carbono**

Fonte: Autora

O querosene é formado por hidrocarbonetos que apresentam de 9 a 13 carbonos, a maioria aromática, derivados do naftaleno e fenantreno (Figura 3).

Figura 3: Exemplos da estrutura química de dois componentes do querosene.

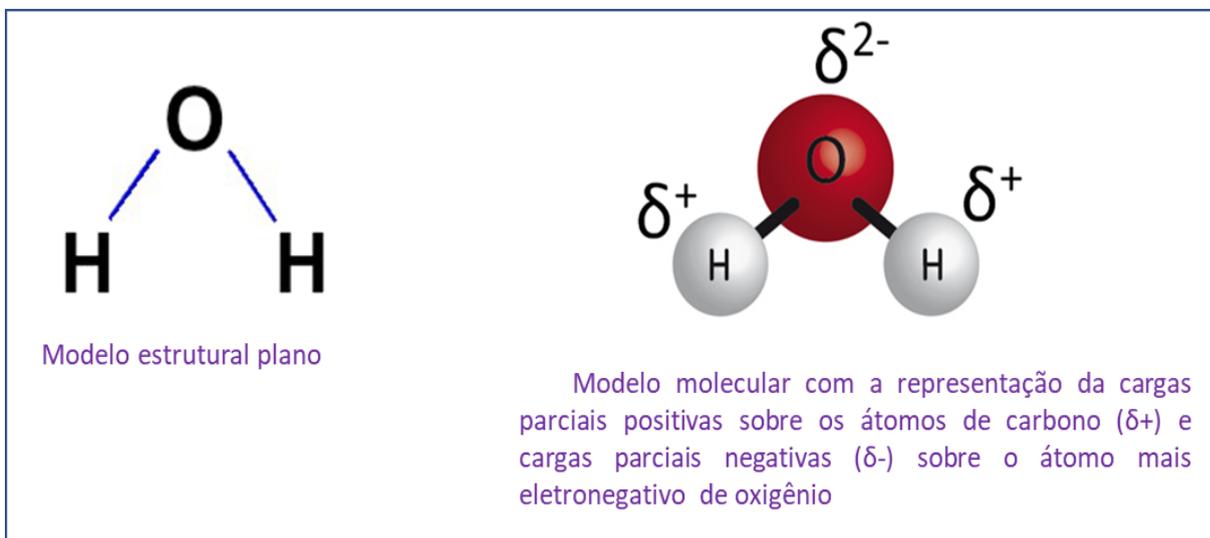


Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/a-quimica-querosene.htm>

Nas ligações polares a diferença de eletronegatividade entre os átomos da ligação é diferente de zero. Como exemplo, podemos representar a molécula de

água (Figura 4). O oxigênio é mais eletronegativo que o carbono, por isso, os elétrons das ligações são mais atraídos para os oxigênios, formando uma parcial negativa ( $\delta^-$ ), enquanto no carbono é formada uma carga parcial positiva ( $\delta^+$ ).

Figura 4: Estrutura química da molécula de água



Fonte: Autora

A polaridade das moléculas orgânicas afeta suas propriedades químicas e físicas, tais como pontos de fusão e ebulição, solubilidade e combustibilidade.

O etanol é um caso especial de composto orgânico no que diz respeito à solubilidade, pois ele é infinitamente solúvel na água, que é polar, mas também dissolve muito bem materiais apolares como a gasolina.

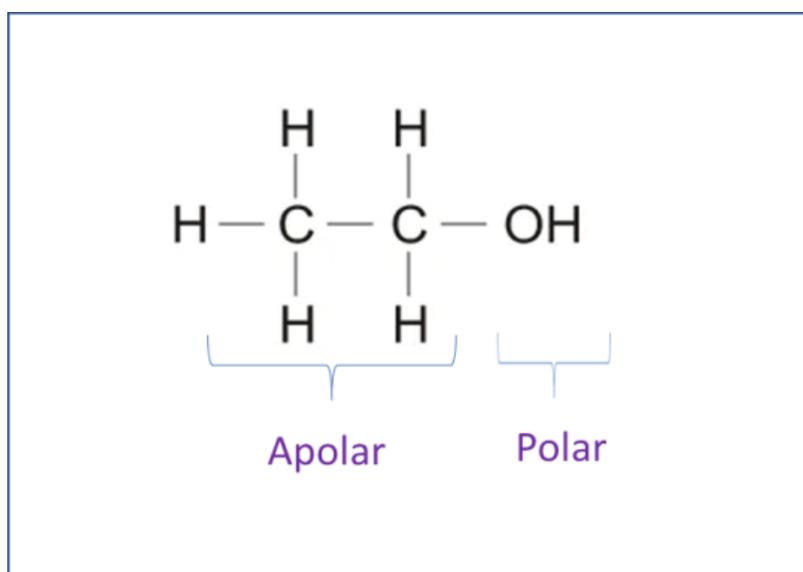
A estrutura química do álcool nos mostra que ele tem uma parte polar e outra apolar, por isto se dissolve na água e no óleo. Os álcoois são compostos orgânicos com um grupo funcional  $-\text{OH}$  ligado ao átomo de carbono saturado, apresentam-se solúveis em solventes polares, devido às ligações de hidrogênio. Entretanto. Quando maior a cadeia carbônica presente na estrutura de um álcool a sua solubilidade em água diminui (MARTINS; LOPES; ANDRADE, 2013).

Ao final deste debate, os alunos conseguirão entender que substância polar dissolve polar e apolar com apolar. Mais uma vez será possível contextualizar com o momento atual e explicar porque o álcool 70% é capaz de inativar o coronavírus. O álcool que utilizamos cotidianamente é conhecido quimicamente como álcool etílico ou etanol (Figura 5) e os 70% de concentração significam que em 1.000 mL de álcool, eu tenho 700 mL de álcool e 300 mL de água. Nessa concentração de 70%, o produto é ótimo para atividade eliminar bactérias, fungo ou vírus, pois desnatura as

proteínas dos microrganismos, atuando na membrana plasmática ou na parede celular, inibindo sua síntese e provocando sua destruição. E isso acontece rapidamente na presença de água, pois facilita a entrada do álcool nos microrganismos.

Os alcoóis com concentração superior a 70%, sem a água ou com água em baixas proporções, desidratam o microrganismo sem matá-lo. É o caso, por exemplo, dos concentrados em 99,6% (absoluto) ou o 92,8%, utilizado como composição em fórmulas cosméticas ou solvente de outros produtos. São ineficazes no combate ao coronavírus porque evaporam com extrema rapidez.

Figura 5: Estrutura química do álcool



Fonte: Autora

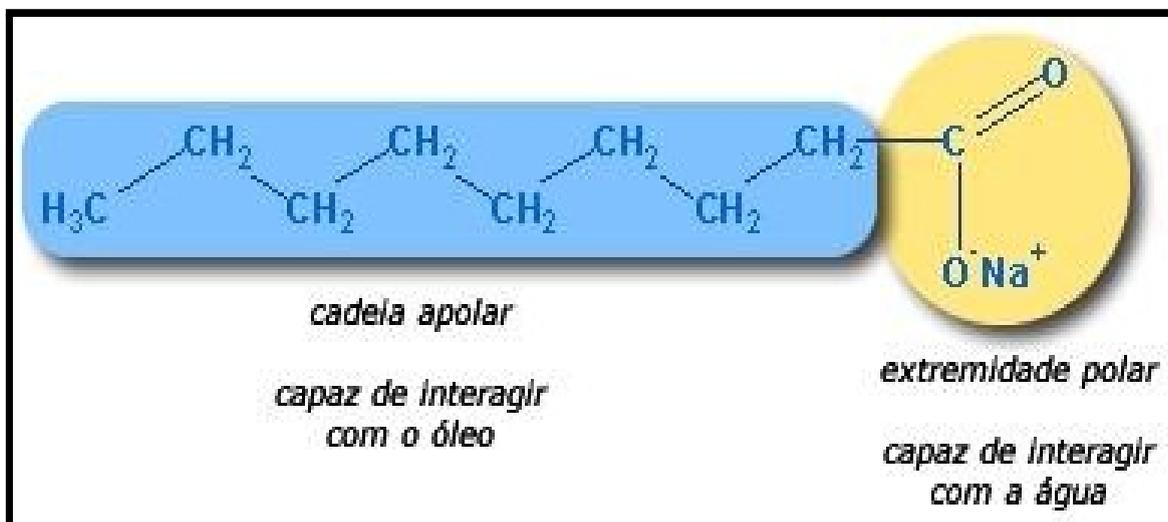
A mesma ineficácia se diz sobre o álcool de posto, o etanol combustível, que tem concentração acima de 90%. Além do que já foi descrito acima, esse álcool pode ter a presença de outras substâncias, como metanol e hidrocarbonetos, bastante tóxicos, podendo causar irritação na pele e olhos, e até outras consequências mais graves, como a cegueira.

Por sua vez, os alcoóis com concentração inferior a 70% também são ineficazes porque não têm poder de eliminar microrganismos, como o coronavírus. Servem apenas para limpeza em geral, eliminando a sujeira como pó e poeira.

Neste momento é possível dialogar com os alunos que o sabão também deve ter em sua estrutura química uma parte polar e outra apolar. Apresente esta estrutura para os estudantes e dialogue sobre o sabonete ou o sabão ser uma molécula que possui uma porção que é apolar (como a gordura e o óleo) e outra

parte que é polar (como a água) (Figura 6). Outra nomenclatura que também pode ser utilizada para a cadeia apolar de um sabão é hidrófoba (possui aversão pela água) e a extremidade polar é hidrófila (possui afinidade pela água).

Figura 6: Estrutura química do sabão



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/como-sabao-limpa.htm>

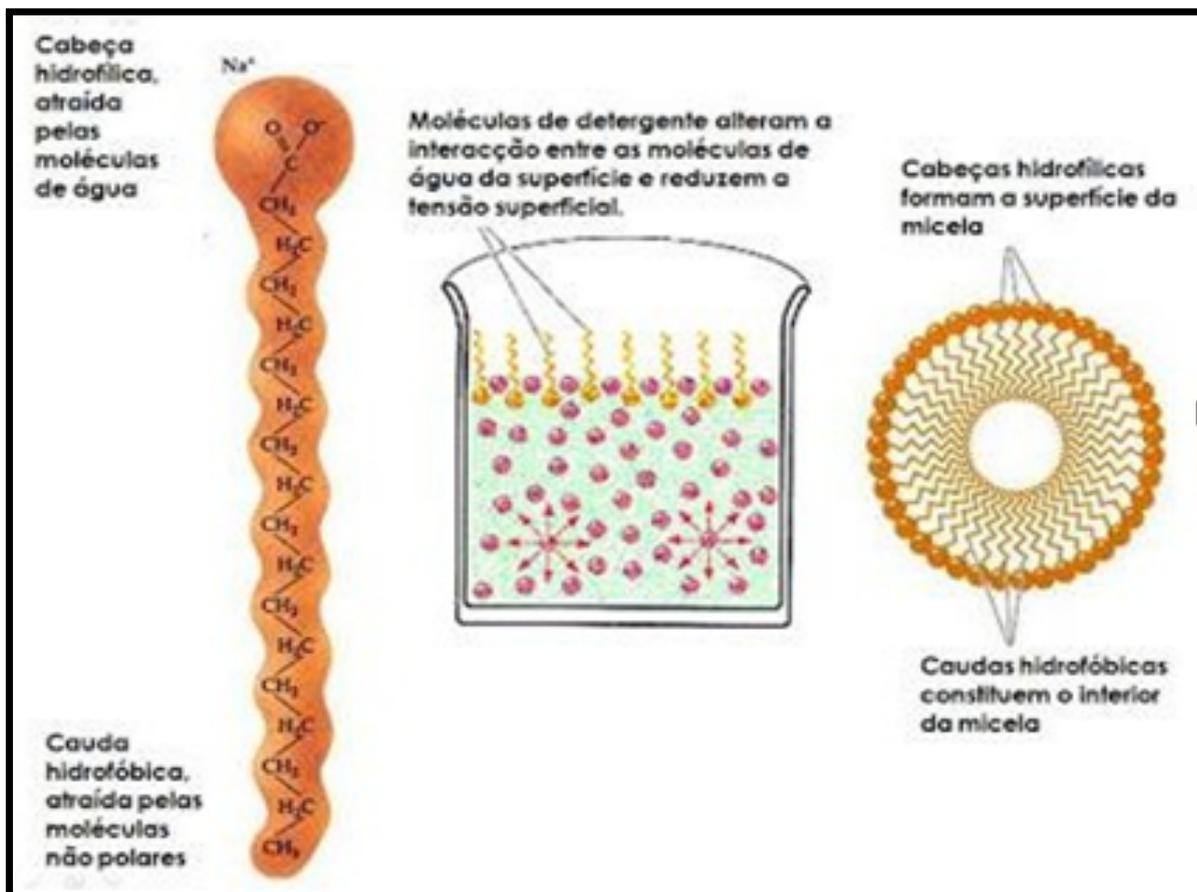
Portanto, o sabão possui afinidade tanto com a água como com o óleo, pois a parte apolar da molécula do sabão interage com as moléculas apolares das gorduras e dos óleos, e a parte polar interage com as moléculas polares da água. Isso faz com que ele o óleo de uma louça engordurada se desprenda e vá para a água corrente, que o levará embora.

Seguindo, apresentamos um vídeo explicativo com uma linguagem simples e de fácil entendimento sobre a ação do sabão e suas reações químicas que foi produzido através do Projeto Conteúdos Digitais Multimídia (CONDIGITAL) em parceria com o Ministério da Educação, a PUC-Rio elaborou um excelente conteúdo educacional voltado para o processo ensino-aprendizagem que está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P220QakFUa0> (Acesso em agosto de 2020. A química do fazer: Sabão – PUC/RIO) com 9:57 minutos de duração será importante para proporcionar ao estudante uma visão mais ampla sobre este produto de limpeza.

Em seguida, foi aprofundado um pouco mais o conteúdo abordando sobre a formação de micelas durante o processo de limpeza. Além de gorduras, as sujidades ou sujeiras podem conter microrganismos. A porção lipofílica (apolar) do sabão se dissolve nessas partículas de sujeira, formando agregados esféricos denominados

Micelas (Figura 7). A micela é uma gotícula microscópica de gordura envolvida por moléculas de sabão, orientadas com a cadeia apolar direcionada para dentro (interagindo com o óleo) e a extremidade polar para fora (interagindo com a água). O processo de formação de micelas é denominado emulsificação. Dizemos que o sabão atua como emulsificante ou emulsionante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água, na forma de micelas.

Figura 7: Formação de micelas



Fonte: <http://umaquimicairresistivel.blogspot.com/2011/09/olhando-mais-fundo-para-as-moleculas.html>

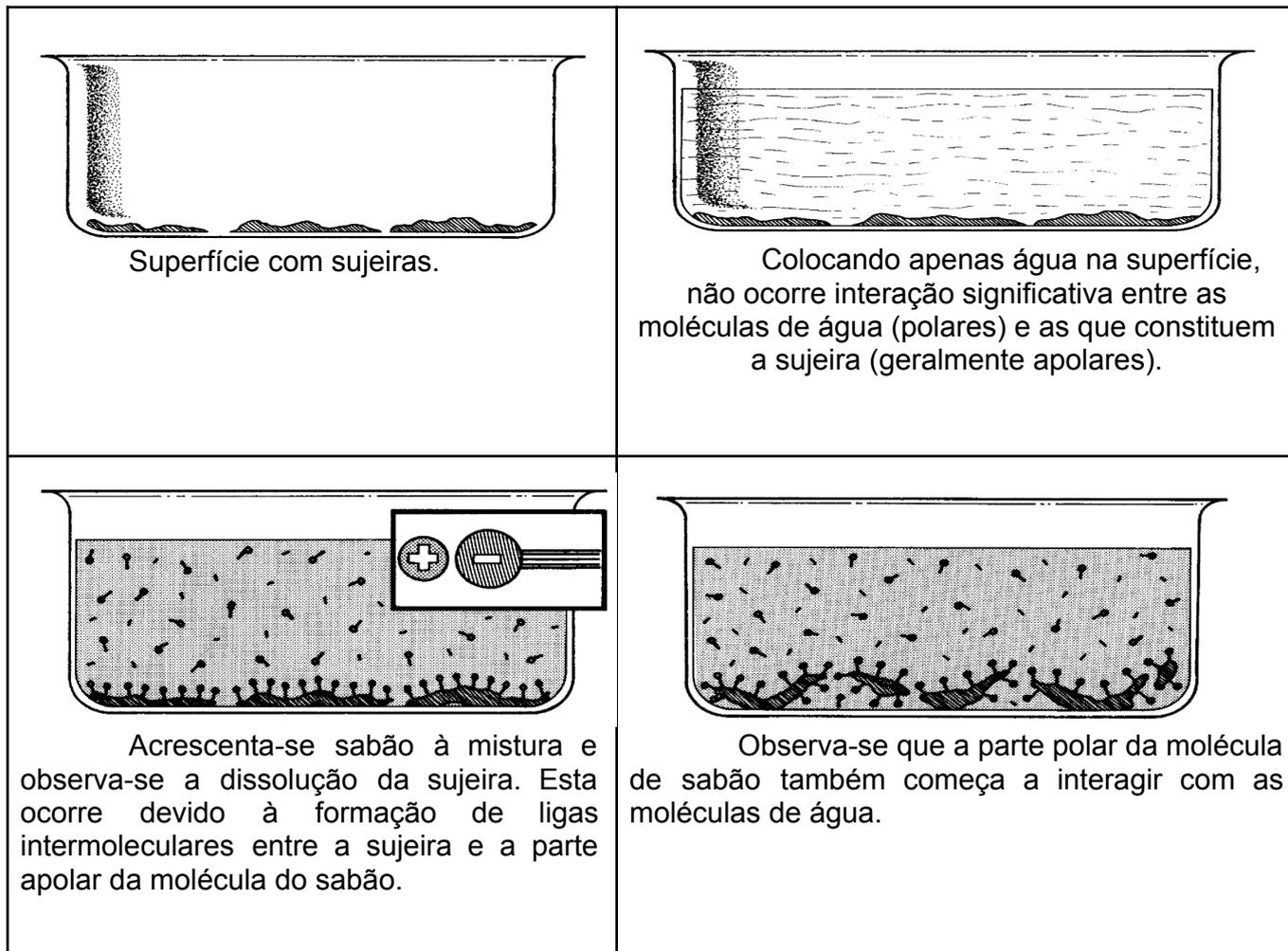
O texto e as imagens de Zago Neto e Del Pino (2006, p. 36-40) reproduzido a seguir (Figura 8), pode ser utilizado para ilustrar melhor o processo de formação das micelas. O processo de formação de micelas é denominado emulsificação. Dizemos que o sabão atua como emulsificante ou emulsionante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água, na forma de micelas.

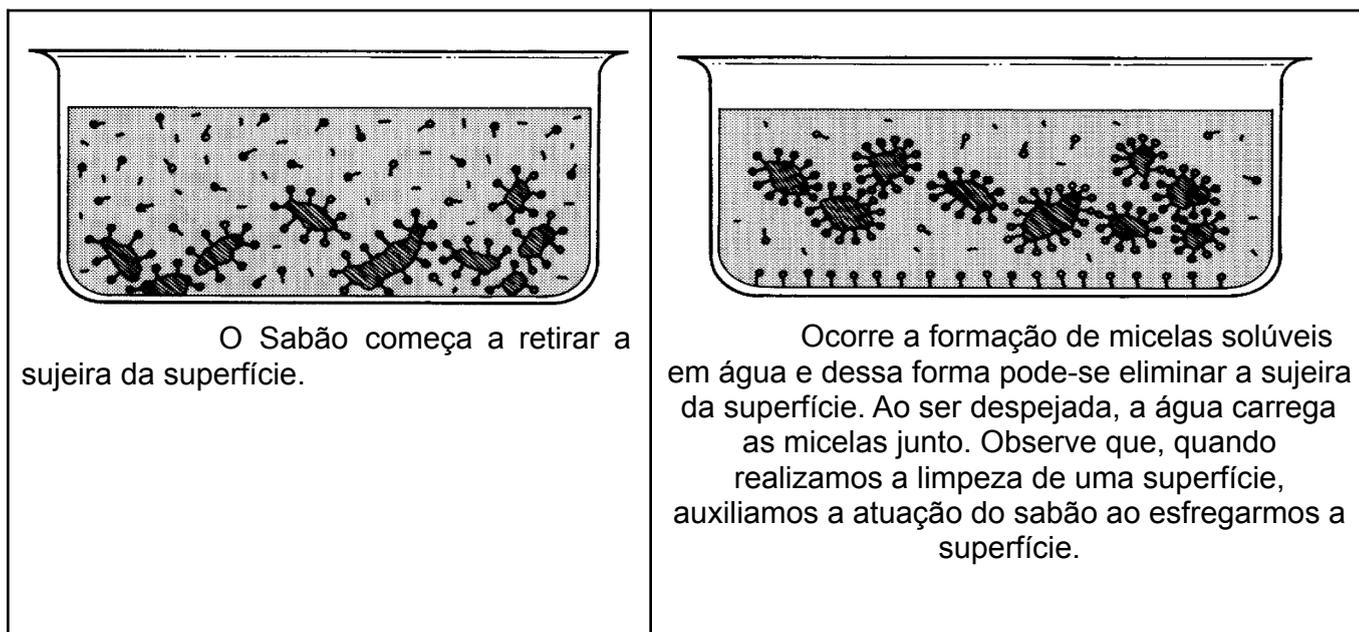
Posteriormente foi realizada uma exposição dialogada sobre a ação do sabão e foi solicitado para os estudantes compararem as informações que foram discutidas ao longo da aula com o conhecimento inicial que tinham sobre o tema.

Será elaborada uma roda de conversa para que pudessem discutir e refletir sobre suas ideias com os colegas sobre como o sabão exerce seu poder de limpeza.

Essa sequência de imagens abaixo (figura 8) mostra como o sabão age nas superfícies com sujeiras:

Figura 8: Representação da interação entre o sabão e a sujeira.





Fonte: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>

<p><b>3º Encontro</b> (90 minutos)</p>	<p><b>Atividade experimental:</b> <b>Sabão na garrafa pet</b></p>
--	---

Nesta aula foi realizada a atividade experimental “Produção de sabão com óleo usado”. Foi realizado pela professora em uma abordagem demonstrativa-investigativa e dialógica. Inicialmente, os resíduos de óleo doméstico foram recolhidos e trazidos pelos estudantes e posteriormente a realização das etapas do experimento para a produção do sabão, baseada na proposta no vídeo do Manual do Mundo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UT6phnEMkfs> (Sabão caseiro na garrafa pet \_ Canal Manual do Mundo \_ Iberê Thenório) com 9:41 minutos que irá abordar reação de saponificação e uma maneira prática de produzir sabão em casa usando garrafas pet. Que pode ser apresentado após a realização da atividade.

Objetivos: Fabricação de sabão a partir de óleo vegetal usado em frituras.

Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre como ocorre a fabricação do sabão com perguntas do tipo:

- Você considera importante a realização de atividades experimentais nas aulas de ciências?

- O que acontece com as sobras de óleos vegetais utilizados em sua residência?
- Você sabe como ocorre o processo de fabricação do sabão? Caso a resposta seja SIM, nos descreva, caso seja NÃO, relate-nos como você imagina que ocorre.
- Você consegue identificar a presença de conceitos químicos nos sabões? Quais?

A fabricação de sabão poderá ser desenvolvida pelos próprios alunos com auxílio do professor, ampliando assim sua autonomia. Mas, para evitar contato com substâncias corrosivas, a atividade de fabricação de sabão, foi desenvolvida pela professora e acompanhada pelos alunos, numa proposta demonstrativa-investigativa que valoriza o diálogo entre os participantes. Foi utilizado o óleo de fritura recolhido pelos alunos ao longo da semana em suas casas, com o objetivo de explorar a reação de saponificação e funções orgânicas oxigenadas (álcool, ácido carboxílico e éster) que estão presentes nos compostos. Foi distribuído um roteiro de estudo que permeia a experimentação para que os estudantes possam acompanhar a atividade. O sabão foi confeccionado no laboratório de Química, com óleo de cozinha usado, mas poderia ser realizado na sala de aula ou no pátio da escola, com os devidos cuidados.

Apresentação de texto explicativo (Apêndice2) sobre os componentes usados e sobre a reação de saponificação e, posteriormente, pedimos para os estudantes compararem as informações do texto com o conhecimento inicial que tinham sobre o tema. Será elaborada uma roda de conversa para que pudessem discutir e refletir sobre suas ideias com os colegas.



Fonte: <https://www.dicasonline.com/fazer-sabao-garrafa-pet/>

## **Sabão em Barra na Garrafa Pet**

### **Materiais Necessários**

- 1,0 litros de óleo usado (gordura);
- 300mL de água;
- 150g (cerca de 11 colheres de sopa) de soda cáustica (casca);
- 50 mL de álcool comum (opcional).
- 1 Garrafa Pet de 2 L,
- 1 funil
- 1 fogareiro.
- 1 colher de pau.

### **Procedimento:**

Nesta etapa, é importante dialogar com os estudantes sobre o potencial corrosivo da soda cáustica, conhecida quimicamente como hidróxido de sódio (NaOH). Informe sobre os cuidados para não deixar cair na pele e evitar graves queimaduras, posto que no Brasil este tipo de acidente é muito comum (ZANASI JUNIOR et al. 2008). Caso isto ocorra, oriente que o local afetado deve ser lavado em água corrente e uma solução de vinagre pode ser aplicado no local, pois é necessário neutralizar o efeito da base forte que é o NaOH.

a) Dissolver os 150g de soda cáustica nos 300 mL de água morna, misturando para dissolver totalmente a soda. Não pode ser usado talher de metal para misturar, pois a soda reage com o metal, tem que usar haste de vidro ou colher de madeira.

b) Adicionar 1L de óleo usado morno em uma garrafa pet de 2L com ajuda do funil.

c) Adicionar metade da soda cáustica dissolvida ao óleo dentro da garrafa pet. Tampar e agitar a garrafa. Essa mistura vai liberar calor e gases, portanto é preciso avaliar a necessidade de abrir a tampa para liberar esses gases.

d) Adicionar o restante da soda cáustica na garrafa. Adicionar os 50 mL de álcool também. O álcool ajuda a acelerar a reação de saponificação já que o óleo é solúvel em álcool. Após acrescentar os ingredientes, manter a garrafa sob agitação

por cerca de 20 minutos. É necessário respeitar esse tempo de mistura para que haja a reação entre o óleo e a soda. Abrir a tampa para liberação dos gases, caso necessário.

e) Agitar até chegar ao ponto, textura semelhante a do leite condensado.

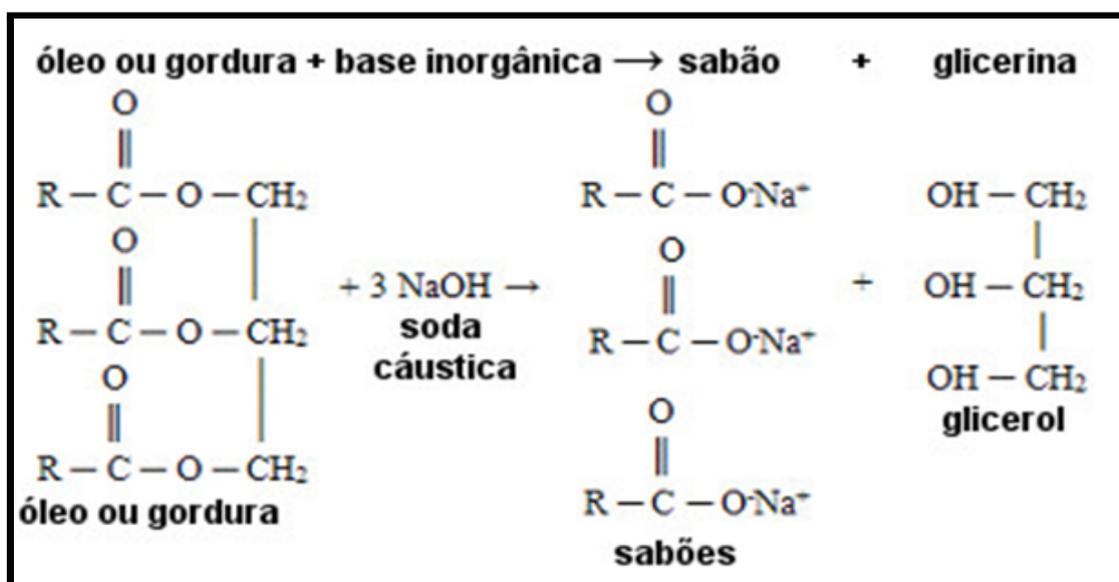
f) Pode deixar na própria garrafa usada ou colocar em formas, caixinhas ou garrafas pet menores e aguardar alguns dias para endurecer. Depois desenformar, cortar e usar.

Obs.: para a fabricação do sabão é necessária a utilização do EPI (equipamentos de proteção individuais) como luvas grossas e óculos de proteção, além de manter as janelas abertas para ventilação. (O NaOH no estado sólido ou em solução são corrosivos e seus vapores são irritantes se respirados)

Recomenda-se, ainda, deixar em processo de cura (de 20 a 45 dias), de preferência em um recipiente opaco, que fique num lugar fresco e sob abrigo do sol. Esse processo visa garantir a reação completa da soda cáustica, além de permitir ao sabão perder a umidade excessiva.

Ao final do experimento conversamos com os estudantes sobre a reação química envolvida no processo (Figura 9) e relembamos questões apresentadas no vídeo da aula anterior “A química do fazer: Sabão”.

Figura 9:



Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/curiosidadesquimica/composicao-quimica-sabao.htm>

A partir deste experimento, pode-se discutir qual a função de cada um dos reagentes para a produção do sabão, além de levar questionamento sobre a

possibilidade de utilizar outros tipos de óleo, e cinza em substituição a soda cáustica para esta produção.

Apresentamos um texto sobre os principais componentes do sabão e seus tipos mais comuns (Apêndice 3). Após a leitura do texto, fizemos mais uma roda de conversa.

<b>4º Encontro</b> (90 minutos)	<b>Confecção do rótulo para o Sabão produzido.</b>
------------------------------------	--

Realizada a etapa experimental e agora de posse do sabão pronto, foi desenvolvida uma atividade com o objetivo de analisar rótulos de sabões comerciais e de detergentes para criar um rótulo para o sabão produzido no encontro. Para essa aula, foi solicitado previamente para os alunos que trouxessem alguns rótulos das embalagens de sabões usados em casa.

Pesquisamos o rótulo de produtos comerciais utilizados para limpeza em geral. Preenchemos a tabela abaixo com os dados disponíveis na composição química destes produtos comerciais.

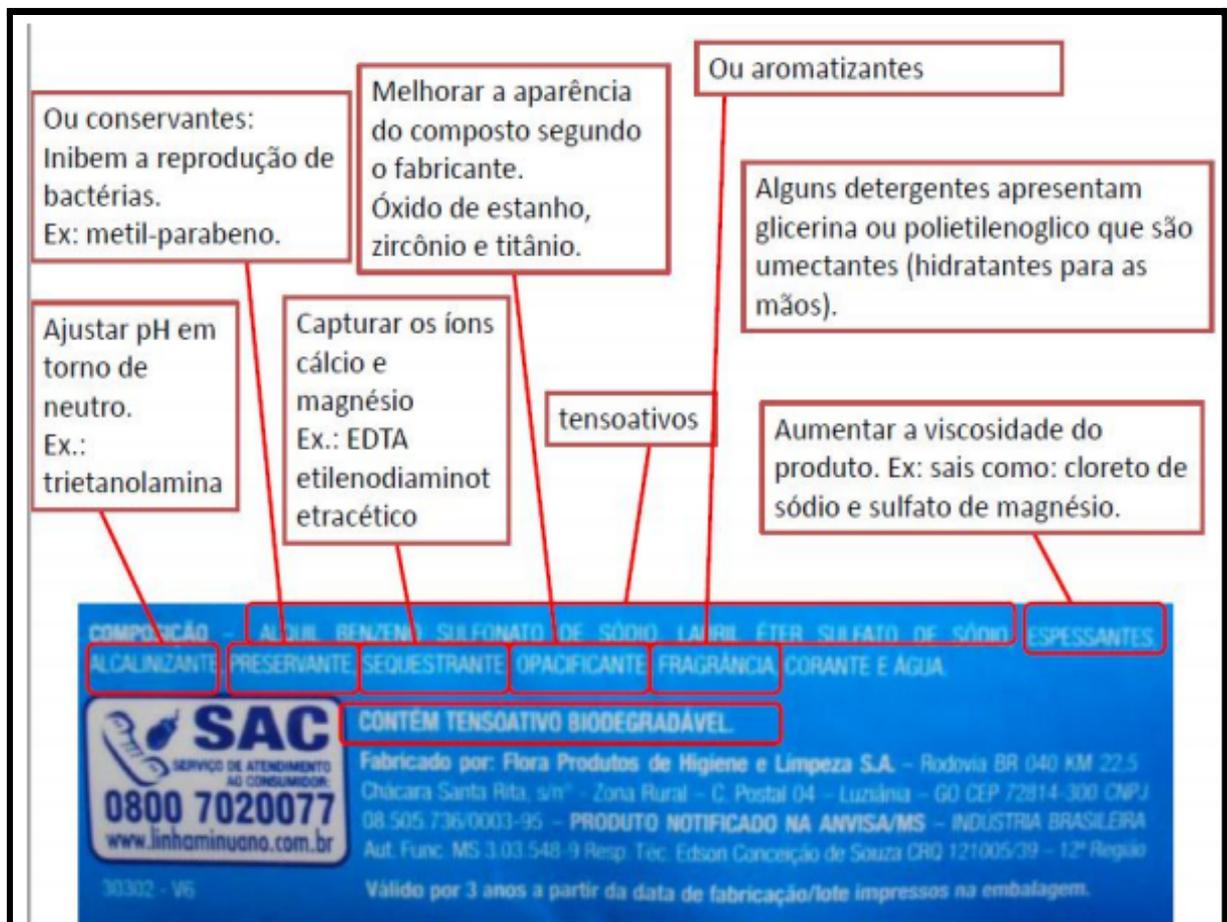
<b>PRODUTO COMERCIAL</b>	<b>TENSOATIVO</b>	<b>SEQUESTRANTE</b>

Foi realizada a análise dos compostos buscando conhecer quimicamente quais componentes estão presentes nestes rótulos, conhecendo suas funções.

# Componentes de Detergentes

Além dos tensoativos são adicionados, outros componentes para aumentar o desempenho dos detergentes, tais como:

- Agentes modificadores de espuma
- Coadjuvantes
- Agentes removedores de manchas
- Agentes de suspensão
- Silicatos
- Agentes modificadores de pó
- Alcalinizantes
- Ingredientes menores
- Substâncias inertes



Em seguida, o rótulo para o sabão produzido foi confeccionado, devem ser analisados quimicamente, conhecendo os componentes e suas funções.

Fizemos o rótulo contendo as informações básicas como:

- nome da marca (criada pelos alunos);
- indicação de produto artesanal;
- nome do produto (ex.: sabão doméstico);

- indicação de uso, advertências e cuidados;
- composição (sem as quantidades);
- data de fabricação (ex.: Dezembro/20);
- prazo de validade (6 meses);
- e os dizeres “uso externo”

Com os rótulos prontos, fizemos uma nova roda de conversa sobre a atividade de hoje.

<b>5º Encontro</b> (90 minutos)	<b>Avaliação dos impactos ambientais e Diagnóstico final.</b>
------------------------------------	---

Nesta aula será apresentado um vídeo de sensibilização sobre o descarte reflexivo do óleo de cozinha, mostrando os possíveis impactos ambientais causados por esse descarte se realizado de forma indevida, além de textos explicativos para conscientização.

Atividades:

Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre como o descarte de óleo usado e sabão pode causar impactos ambientais com perguntas do tipo:

- Vocês já notaram o que acontece com o óleo de cozinha depois de utilizado em casa?
  - Por que água e óleo não se misturam?
  - Quantos litros de água podem ser contaminados com apenas um litro de óleo?
  - Você sabe para onde vai o óleo descartado nas pias e ralos?
  - Você sabe as consequências do descarte desse óleo?
  - Você sabe como o descarte de sabão sem tratamento pode causar impactos ambientais?
- Como você caracteriza a situação ambiental do nosso planeta?

- Você se julga capaz de contribuir para a melhoria ambiental? Se a resposta for sim, conte-nos como o faria, ou como o faz, caso já pratique algum tipo de ação.

Registro das repostas no quadro e no diário de bordo deles.

Apresentação do vídeo “Óleo de cozinha” disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PBdTrot6lEw> (Óleo de cozinha - Feel Animações) com 2:02 minutos, uma animação que mostra as possíveis consequências do descarte incorreto do óleo de cozinha usado.

Apresentação de texto explicativo sobre o descarte inadequado de resíduos de óleo (Apêndice 4) e de sabão sem tratamento (Apêndice 5) e, posteriormente, pediremos para os estudantes compararem as informações dos textos com o conhecimento inicial que tinham sobre o tema. Será elaborada uma roda de conversa para que pudessem discutir e refletir sobre suas ideias com os colegas.

Após a roda de conversa sobre os impactos ambientais do descarte inadequado de resíduos, de posse dos sabões e rótulos prontos, os alunos responderam um questionário a partir da experiência vivida no projeto para avaliar as atividades e demonstrar que o conteúdo químico é necessário não apenas para a obtenção de notas ou aprovações, e sim para torná-los cidadãos participativos, capazes de utilizar os conhecimentos aprendidos em sala de aula na resolução dos seus problemas cotidianos.

Por fim, foram instruídos a levar para casa um pedaço do sabão produzido e seus rótulos, enfatizando a importância do ato de reaproveitamento de óleo de cozinha.

**\* Sugestão para continuidade da atividade junto com outros professores:**

Campanha de sensibilização sob a orientação dos professores: os alunos poderão elaborar uma campanha para sensibilização da comunidade escolar quanto ao descarte inadequado de óleo de cozinha.

Essa campanha com caráter educativo e envolverá os alunos na elaboração de faixas, cartazes ou folders, assim como a realização de seminários ou palestras de conscientização. A elaboração do material de divulgação da campanha poderá ser uma atividade interdisciplinar envolvendo também professores de outras áreas (principalmente Língua Portuguesa e Artes). Essa campanha deverá abranger a

comunidade. (escola, moradores do entorno, centros comunitários, etc.). O nome da campanha deverá ser elaborado através de concurso entre os alunos.

Avaliação da campanha: A avaliação pode ser feita em todos os momentos das aulas, a partir das contribuições individuais ou das contribuições do grupo como um todo, assim como a partir do envolvimento dos mesmos nas atividades solicitadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROYO, M. **Ofício de mestre**: imagens e auto-imagens. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

FARIAS, V. A. **A formação de professores de ciências naturais e as contribuições de um projeto de extensão universitária**. Proposição didática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 23. Editora Paz e Terra: São Paulo, 1996.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 26º Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LEITE, R. C. M.; FEITOSA, R. As contribuições de Paulo Freire para um ensino de ciências dialógico. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais eletrônico [...]** Campinas: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0753-1.pdf>. Acesso em: 03 de ago. 2020.

MACHADO, L. C. Reciclagem de óleo de cozinha e fabricação de sabão caseiro. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**: Produção Didático-pedagógica, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. v. 2. (Cadernos PDE).

MARTINS, C. R.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Química Nova**, vol. 36, n. 8, p. 1248-1255, 2013.

MELO, F. S. Formação de professores e prática docente na EJA: Saberes conceituais, metodológicos e políticos. *In*: EDUCARE- CONGRESSO NACIONAL DE

EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. **Anais eletrônico [...]** Curitiba: Educare. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18866\\_8545.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18866_8545.pdf). Acesso em: 03 de ago. 2020.

MERAZZI, D. W.; OAIGEN. E. R. Atividades práticas do cotidiano e o ensino de ciências na EJA: a percepção de educandos e docentes. **AMAZÔNIA** - Revista de Educação em Ciências e Matemática. v. 3, n. 6, p.1-18, 2007.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Interacções**, n. 39, p. 285-295, 2015.

OLIVEIRA, I. B. Reflexões sobre organização curricular e práticas pedagógicas na EJA. **Revista Educar**. n. 29, p. 83-100, 2007.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 4 ed. Moderna. São Paulo, 2006.

SANTOS, C. S.; OLIVEIRA, F. S.; GUEDES, J. T.; SANTOS, J. S.; MATOS, J. A. **Química do Sabão**: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal. Anais XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Florianópolis, 2016.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, 2008.

ZANASI JUNIOR, S.; PEREIRA FILHO, G. V.; WATASE, A. G.; BATISTA, R. Z. OREL, M.; BRIANEZI, E. R. TEIXEIRA, L. F. C. Queimadura por soda cáustica. Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.33, n. 1, p. 40-3, 2008.

SCHUMACHER, A. D.; HECKLER, D. **O papel do professor no ensino de ciências em turmas de EJA**. Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande, Cachoeira do Sul, 2017.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Apostila do Instituto de Química da UFRS. v.1, p. 1-71. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf> Acesso em: agosto 2020.

## APÊNDICES

- **Apêndice 1**

**“Sabão: um antigo conhecido” Adaptado a partir do texto Farias (2020).**

Após um dia de calor, nada como um bom banho, pois, além de relaxante e refrescante, o banho nos dá uma agradável sensação de limpeza. É para satisfazer

essa necessidade de higiene e limpeza que as indústrias químicas e farmacêuticas fabricam e comercializam anualmente toneladas de produtos para a higiene pessoal. Os principais produtos dessa indústria são os sabões e os detergentes. Deles derivam os sabonetes, os xampus, os cremes dentais, os sabões especiais para máquinas de lavar louça e roupas, os detergentes desinfetantes, o sabão comum e outros.

Sabe-se que a fabricação de sabão já existe há muito tempo, entretanto, a sua origem ainda não é certa. Acredita-se, esta reação química tenha surgido aproximadamente a 2.800 a.C. quando nas escavações da antiga babilônia foram encontradas em jarros de barro as primeiras evidências de um material parecido com sabão. As escrituras antigas revelaram que os habitantes obtinham este material fervendo a gordura juntamente com cinzas. No entanto, parece que o sabão era utilizado como pomada para o tratamento de queimaduras e ferimentos e também para pentear os cabelos.

No Egito, um papiro de 1500 a.C, relata um tratado médico onde está descrito que uma pasta usada para tratamento de problemas de pele e para banhos medicinais era constituída de gordura animal e óleos vegetais que agregado de sais alcalinos. Entretanto, relata-se que Cleópatra desconhecia o sabão e usava óleos essenciais, leite de égua e areia finíssima como agente abrasivo de limpeza.

De acordo com uma antiga lenda romana, a palavra saponificação teve sua origem no Monte Sapo, local onde se realizavam sacrifícios de animais em pilhas crematórias. Nesse local, a chuva levava uma mistura de sebo animal (gordura) derretido, cinzas e barro para as margens do Rio Tibre formando uma mistura que resultava numa borra (sabão). As mulheres que costumavam lavar roupas na beira desse rio notaram que a roupa lavada com esta borra ficava muito mais limpa. A essa mistura os romanos deram o nome de Sabão e à reação de obtenção do sabão de Saponificação.

Os gregos e os romanos em seus banhos utilizavam o estrígil, uma lâmina de metal, para raspar areia, cinzas e óleo que cobriam o corpo e para completar o banho e ao final cobriam o corpo com ervas (Figura 10). Nas ruínas de Pompéia, destruída aproximadamente em 79 a.C. pela explosão do Vesúvio, arqueólogos desenterraram uma fábrica de sabão. Ao que tudo indica, os romanos não o empregavam para a limpeza: a maior parte era misturada com aromatizantes para

cabelos ou cosméticos e adicionada aos emplastos usados em queimaduras e ferimentos.

Figura 10: Pintura grega retratando um homem usando o estrígil para se lavar.



Fonte: <http://seguindopassoshistoria.blogspot.com/2014/01/os-banhos-publicos-na-romaantiga.html>

Roma fora conhecida pelos seus banhos públicos que se difundiram por toda a era imperial. No entanto, com o fim do império em 476, os povos que passaram a governar os antigos domínios romanos não deram continuidade a essa prática. Após a queda do império Romano e do declínio dos hábitos de banho, a Europa sentiu o impacto da sujeira sobre a saúde pública. Esta falta de asseio pessoal aliada às condições de vida insalubres contribuíram para o surgimento de grandes epidemias como a Peste Negra e a peste bubônica; foi o que, provavelmente, impulsionou o costume de higienização pela população.

Por volta do século XV, algumas civilizações já conheciam a relação entre higiene e saúde. No entanto, a igreja cristã estabeleceu alguns tabus relacionados ao contato com o próprio corpo, de forma que lavar o corpo nu era visto como pecado. Só eventualmente se utilizava o sabão para limpeza, ao se lavar o corpo de pessoas homenageadas.

Até meados do século XIX, o banho do corpo nu foi considerado pecado pela Igreja, tendo em vista que esta era uma prática dos pagãos gregos e romanos. Além da pressão religiosa, a falta de água aquecida e de sabão também servia de desencorajamento para a prática do banho. Ainda neste século, membros de certas ordens religiosas continuavam a tomar banho com camisolas para evitar que seus corpos fossem despidos.

O ato de tomar banho com sabão e água aconteceu graças ao Movimento Sanitário iniciado em Londres como resposta à sujeira onipresente — aos poucos

reconhecida como uma das causas de cólera e de febre tifóide. Canais de esgotos foram construídos, o lixo foi transportado para longe dos centros urbanos, bebedouros públicos foram isolados de locais contaminados e as pessoas foram encorajadas a tomar banho e a lavar suas roupas. Em 1846, o governo britânico editou uma lei que permitia a instalação de banheiros públicos e lavanderias para a classe trabalhadora de Londres. O movimento expandiu-se pela Europa e logo seguiu para os Estados Unidos, e é por essa reviravolta que o banho passou a ser considerado uma prática saudável por milhões de pessoas. No século IX o sabão passou a ser vendido como produto de consumo na França, onde também surge, na cidade de Marselha, o primeiro sabão industrializado. Pouco tempo depois, na Itália, nas cidades de Savona, Veneza e Gênova surgem outras indústrias de sabão. Ao sabão foram misturados novos ingredientes como algumas essências originadas de extratos de plantas com o objetivo de melhorar o aspecto desagradável do sabão.

O nome “sabonete” teve sua origem na França, local onde se iniciou a confecção de sabões nos quais eram inseridos aromas de essências que provinham de origem natural, extraídas de plantas, flores, frutos, sementes, raízes ou até mesmo de animais, ou sintética, produzidas em laboratório e que tentam reproduzir os aromas naturais.

O sabonete é um derivado especial do sabão, produzido para ser utilizado na higiene corporal, podendo ser sólido, líquido ou pastoso. As cores passaram a fazer parte do sabão a partir da utilização de corantes.

O químico francês Michel-Eugène Chevreul (1786-1889) mostrou que a formação do sabão era na realidade uma reação química, pois até o início do século XIX, tinha-se a ideia de que o sabão era apenas uma mistura mecânica de gordura e álcali.

As indústrias químicas se especializaram na produção de sabonetes sólidos e líquidos que podem ser sintéticos, aqueles feitos com compostos previamente processados a partir do petróleo ou de plantas, e naturais, produzidos por reação direta entre óleos e uma base. Atualmente os sabonetes contêm fórmulas mais sofisticadas feitos para os diferentes tipos de pele, que evitam o ressecamento e garantem uma limpeza mais profunda além de serem menos agressivos à pele, como os sabonetes de *glicerina*.

## **Referências Bibliográficas:**

FARIAS, V. A. **A formação de professores de ciências naturais e as contribuições de um projeto de extensão universitária.** Proposição didática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

- **Apêndice 2:**

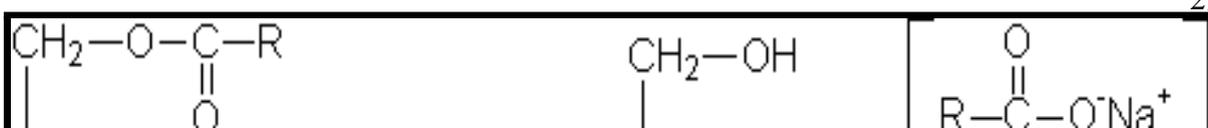
**“Saponificação: a reação que produz sabão.” Texto adaptado a partir dos trabalhos de Machado (2014) e Farias (2020).**

O sabão é produzido a partir de óleos e gorduras e de bases como hidróxidos de sódio e o hidróxido de potássio, que, ao reagirem, realizam o processo de saponificação. Na antiguidade a grande restrição para a produção de sabão foi a dificuldade de se produzir estas bases. A primeira comercialização do sabão deve-se, provavelmente, ao Egito, graças à facilidade de encontrar-se bicarbonato de sódio em incrustações de lagos da região.

O sabão é o produto da hidrólise ou de uma reação de saponificação de uma gordura animal ou vegetal. Quimicamente as gorduras e os óleos são chamados de triglicerídeos ou triacilgliceróis. Este composto apresenta o grupo funcional éster. A saponificação é um processo que ocorre pelo aquecimento da gordura ou dos óleos com a adição de um reagente alcalino que vai proporcionar a hidrólise da gordura, resultando como produto o glicerol e o carboxilato de sódio (sabão).



Figura 11: Reação de saponificação para a obtenção de sabões.



O sabão feito em casa a partir de óleo utilizado em frituras ou de gorduras animais segue a mesma reação de saponificação demonstrada na figura.

Na fabricação do sabão, há uma preocupação acerca da soda cáustica, pois ela é muito corrosiva e teme-se que ela possa ser prejudicial à saúde e ao meio ambiente. Realmente seu uso requer muita atenção e alguns cuidados, já que seu contato com pele e mucosas (inalação) pode causar queimaduras. Caso algum acidente ocorra, é importante lavar a região com água corrente fria por 15 minutos.

Após a reação de saponificação com os óleos, durante o chamado tempo de cura, a soda vai perdendo a alcalinidade, ou seja, seu pH vai baixando, pois os álcalis reagem com os óleos e se transformam no sabão caseiro. Portanto, é preciso ficar atento e utilizar exatamente as quantidades recomendadas de soda para que a substância não sobre na mistura e falte óleo para ela reagir, deixando o seu produto final excessivamente alcalino. Isso pode torná-lo mais agressivo às suas mãos, além de modificar o pH do esgoto, o que pode ser prejudicial ao meio ambiente.

Em muitos relatos de receitas de sabão caseiro que usam excesso de soda, percebe-se que, com o passar dos dias, o sabão caseiro vai branqueando. Isso se deve ao acúmulo da soda que não reagiu e que, ao reagir com o ar, forma carbonato de sódio, que é branco e pode causar irritação a pele. Por isso, muitas pessoas reclamam do sabão caseiro, dizendo que é agressivo à pele. Mas, como visto, o problema não está no sabão, e sim na quantidade de soda usada.

A adição de álcool ocorre porque a solubilização do óleo é melhor no álcool do que em água e assim o endurecimento do sabão caseiro se torna mais rápido.

O uso de KOH no lugar de NaOH (composto da soda caustica) permite obter sabões *potássicos*, empregados, por exemplo, na fabricação de cremes de barbear.

Em muitas localidades do Brasil é comum, ainda hoje, encontrar pessoas que fazem o chamado *sabão de cinza*. Para fabricá-lo, deve-se ferver gordura animal (banha de vaca, por exemplo) ou vegetal (gordura de coco, por exemplo) junto com água de cinzas, também conhecida como *lixívia*. Após cerca de duas horas de fervura, está pronto o sabão de cinza. Esse processo é o mesmo usado em fábricas de sabão, sendo a cinza um substituto para o NaOH ou KOH.

### Referências Bibliográficas:

FARIAS, V. A. **A formação de professores de ciências naturais e as contribuições de um projeto de extensão universitária.** Proposição didática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

MACHADO, L. C. Reciclagem de óleo de cozinha e fabricação de sabão caseiro. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica,** 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. v. 2. (Cadernos PDE).

- **Apêndice 3:**



Fonte:

<https://come-se.blogspot.com/2018/02/detergente-limpador-sabao-em-po-e-sabao.html>

**“Tipos de Sabão e seus principais componentes.”**

**Adaptado de ECYCLE, equipe.**

**“Guia do sabão: origem, composição, riscos e alternativas para os principais tipos”.**

Há vários tipos de sabão disponíveis nos mercados: sabão em pó, sabão em pedra, sabonetes e os detergentes para a louça. Como eles funcionam? Existem diferenças entre eles? Conheça mais sobre os tipos de sabão existentes, suas vantagens e desvantagens.

### **Sabão em pedra**

Os sabões são produzidos a partir da reação de gorduras e óleos com uma base (geralmente hidróxido de sódio ou de potássio), dando origem a um sal de

ácido carboxílico, que é o sabão, e o glicerol, da família do álcool. Esse processo recebe o nome de saponificação.

ÓLEO OU GORDURA + BASE --> GLICEROL + SABÃO

No caso do sabão em pedra, o interessante é observar o tensoativo e as matérias-primas. Elas são biodegradáveis. Isso significa que o sabão pode ser degradado facilmente pela natureza por micro-organismos, mas não significa que ele não é poluente também. O glicerol (ou glicerina) proveniente da reação pode ou não ser retirado do produto final devido ao seu valor comercial. Mas quando está presente, ela garante uma hidratação maior para a pele.

Sabões alcalinos são mais eficientes que os próximos da neutralidade. Seu poder de limpeza é maior devido ao aumento de interações que realizam com as partículas de sujeira que queremos remover. Por outro lado, a alcalinidade excessiva pode causar riscos. A sua fabricação requer cuidados com a base, pois ela é corrosiva, então deve-se utilizar equipamentos de segurança, como luvas, óculos e máscaras.

Sempre devemos dar preferência para os produtos que usam componentes renováveis. Já comentamos o porquê desses cuidados e temos sempre que pensar que, quanto mais artesanal o produto, potencialmente menor a agressão ao meio ambiente. Então, nada como fazer o próprio sabão, assim, além de aproveitar o óleo velho usado de casa, ainda conseguimos usar um produto que temos certeza do que é feito com menos aditivos, sem contar que ele demanda menos trabalho do sistema de tratamento de esgoto.

Outra vantagem dos sabões está no fato de eles agredirem menos a pele, pois possuem gorduras não saponificáveis, que a hidratam. Porém, os sabões em pedra têm menor poder tensoativo que os detergentes, por exemplo.

### **Sabonetes**

Como os sabões, o sabonete em barra é obtido pelo processo de saponificação com a utilização de gordura animal ou vegetal. Normalmente, é constituído de ácido esteárico.

Como o produto é destinado ao contato com a pele, são adicionado óleos vegetais, como o óleo de coco, para permitir a hidratação. Outra substância que pode aparecer é a glicerina.

Alguns sabonetes ainda contam com uma substância chamada lauril sulfato de sódio, responsável pela emulsificação de gorduras e por aumentar o poder de limpeza.

Existem sabonetes com diversas finalidades, que estão indicadas no rótulo do produto. Existem sabonetes bactericidas, infantis e de uso íntimo. Eles exigem comprovação de segurança e/ou eficácia, informações de uso e restrições. Por isso, é sempre importante ficar atento às propagandas e embalagens dos produtos para verificar se os que necessitam de comprovação apresentam essas informações.

Para o produto ser menos agressivo à pele, é corrigido o pH do sabonete, com a utilização de ácido cítrico ou ácido bórico, contudo, como dito anteriormente, isso pode afetar o poder de limpeza do mesmo.

Por fim, fragrâncias e corantes são adicionados para dar atratividade ao produto.

### **Lauril Sulfato de Sódio**

O lauril sulfato de sódio é uma mistura de alquilsulfatos de sódio, que são os surfactantes mais comuns em uma grande variedade de produtos. Um surfactante (o mesmo que tensoativo) é aquele capaz de modificar as propriedades da superfície de um líquido, ou seja, os surfactantes atuam reduzindo a tensão superficial do líquido, permitindo a sua interação com outras substâncias.

Por meio desta interação, os tensoativos possuem propriedades detergentes, molhantes, emulsificantes, espumógenas e solubilizantes. Sendo responsável por retirar oleosidade, produzir espuma, permitir a penetração da água na pele ou nos cabelos.

A ação de limpeza do surfactante é mediada pelos seguintes eventos:

- 1) o surfactante facilita o umedecimento do substrato pois favorece o espalhamento da água sobre sua superfície
- 2) o surfactante recobre a superfície das partículas de sujeira aderidas ao substrato, movendo-as para a fase de líquida e, assim, tornando mais fácil lavá-las.
- 3) uma vez recobertas pelo surfactante, as partículas de sujeira terão grande dificuldade de aderir novamente à superfície.

Ele pode ser encontrado em produtos de limpeza e em diversos cosméticos, como sais de banho, cremes para tratamento de acne, produtos esfoliantes, máscaras para cílios, tinturas de cabelo, sabonetes líquidos, condicionadores, produtos para limpeza facial, removedores de maquiagem, e principalmente,

em xampus de adultos e de crianças, em sabonetes líquidos para o corpo e em pastas de dente.

O tensoativo, dependendo da concentração, pode desencadear reações alérgicas nos olhos e na pele, sendo que quanto maior a concentração do surfactante, maior será a chance de desenvolvimento de reações alérgicas. Rumores sobre a possibilidade de estes compostos serem carcinogênicos ainda não podem ser confirmados, devido à falta de comprovações científicas.

Segundo estudo, o lauril sulfato de sódio é capaz de modificar o funcionamento de proteínas e passar pelas membranas enzimáticas, provocando efeitos tóxicos em animais e também em humanos. Nos corpos d'água, o tensoativo pode ser degradado em até 12 dias em temperatura ambiente. O estudo ainda aponta que, mesmo com os efeitos tóxicos para organismos aquáticos e para o ser humano, o lauril pode acelerar o processo de degradação de poluentes como diazinon (inseticida) e atrazina (herbicida), no entanto são necessários métodos de remoção de surfactantes (como o lauril) de rios e mares para que este não esteja presente na água tratada e não polua corpos hídricos, já que a concentração de descarga de poluentes como lauril é muito alta.

Ao adquirir novos produtos, opte por aqueles que contêm baixa concentração de lauril sulfato de sódio. Para se ter uma ideia de que o ingrediente não é um dos principais componentes do produto, veja no rótulo se ele aparece nos últimos itens listados, pois se um determinado composto consta logo no começo da lista de ingredientes significa que ele é um dos principais componentes do produto. Se preferir adquirir produtos sem sulfato, eles já existem atualmente no mercado.

### **Detergente**

Assim como os sabões em pedra, os detergentes são substâncias constituídas por longas cadeias carbônicas (apolares) com um grupo polar em uma de suas extremidades. Normalmente são sais de ácidos sulfônicos. Da mesma forma que o sabão, o detergente é um tensoativo, como explicado anteriormente.

No caso do detergente, os tensoativos sintéticos vêm do petróleo e podem ou não ser biodegradáveis, porém, por lei, no Brasil, todos os detergentes comercializados devem conter tensoativo biodegradável, desde 1982, de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

### **Agentes sequestrantes e quelantes**

Esses compostos retiram os íons de cálcio e magnésio que estão presentes na água e que podem reduzir a ação do detergente. Se o detergente não tivesse estes compostos, o tensoativo reagiria com os íons de magnésio e de cálcio que estão em excesso, formando um sal insolúvel. Dessa maneira, impediriam uma boa lavagem.

Várias substâncias podem ser usadas para essa finalidade, como os fosfatos, por exemplo. Esses compostos, apesar de aumentarem a eficácia, baratearem o custo do produto final e serem atóxicos, são, dentre os aditivos utilizados na fabricação dos sabões e detergentes, os que causam mais problemas ao meio ambiente. Os fosfatos atuam nos mananciais, favorecendo a proliferação excessiva de algas que causam eutrofização das águas. Contudo, sob uma forte pressão de ambientalistas, preocupados com as consequências acarretadas pelo uso indiscriminado dessa substância, surgiram as primeiras legislações que restringiam a adição de fosfatos em detergentes em diversas regiões do mundo.

No Brasil, visando a redução e possível eliminação do uso de fosfato nos detergentes, o Conselho Nacional do Meio Ambiente criou a resolução Conama 359/05, que dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes para o uso no mercado nacional - estabeleceu que o limite máximo de fósforo deve ser de 4,80%.

Outras substâncias presentes em pequenas concentrações são as fragrâncias, os corantes e os espessantes. Esses compostos têm a função de deixar o produto mais atrativo para o consumidor, dando cores e aromas diversos. Porém, essas substâncias podem oferecer risco à saúde, como os Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) encontrados nas fragrâncias. Já os espessantes são substâncias utilizadas para diminuir ainda mais a tensão superficial da água, garantindo mais espuma e uma consistência melhor - normalmente emprega-se o cloreto de sódio para essa função.

As vantagens do detergente devem-se ao fato de a forma de atuar em águas duras e águas ácidas. Os detergentes, nessas águas, não perdem sua ação tensoativa, enquanto que os sabões em pedra, nesses casos, reduzem sua eficácia até perderem seu poder de limpeza. Os sais formados pelas reações dos detergentes com os íons cálcio e magnésio, encontrados em águas duras, não são completamente insolúveis em água, o que permite ao tensoativo sua permanência

na solução e sua possibilidade de ação. Contudo, os detergentes, quando utilizados para a lavagem de louças, retiram a gordura natural presente nas mãos, causando ressecamento da pele e até podem provocar irritações.

### **Sabão em pó**

O sabão em pó apresenta as mesmas características do detergente, como os agentes tensoativos, os agentes sequestrantes e quelantes, com a adição de alguns aditivos para diversas finalidades.

Na maioria dos casos, os aditivos são empregados com a função de retirarem manchas das roupas. Os agentes removedores de manchas podem agir por oxidação, redução ou ação enzimática. Entre esses, o mais empregado em fórmulas específicas com ação alvejante é o perborato de sódio, que em solução aquosa fornece peróxido de hidrogênio, poderoso agente oxidante. Outros removedores de manchas são as enzimas. Elas são proteínas que agem como catalisadores nas reações bioquímicas, decompondo estruturas moleculares complexas em estruturas mais simples, facilitando sua remoção das roupas.

Em determinados sabões em pó são encontrados clarificantes ópticos, que são corantes que absorvem luz ultravioleta, emitindo luz fluorescente azul. Desta forma, através da luz azul, a cor amarela é mascarada para o olho humano, apesar de ainda estar presente no tecido.

Os sabões em pó utilizados para lavar roupas são os que mais possuem poder de limpeza, pela adição de vários aditivos, mas, em contrapartida, são os mais poluentes e os que mais agredem a pele.

A grande maioria dos agentes de limpeza utiliza detergentes aniônicos, todos apresentando pH fortemente alcalino. A legislação brasileira (Lovato, 1995) estabelece, por exemplo, os seguintes limites para o pH: detergente em pó doméstico, máximo 11,5 em solução 1,00 cg/g; detergente em pó profissional, máximo 12,5 em solução 1,00 cg/g; detergente líquido para uso em copa e cozinha, 5,5 a 8,5 em solução 1,00 cg/g; detergente líquido para limpeza em geral, sem amônia, máximo 12,0 sem diluição e 11,0 para solução diluída a 1,00 cg/g; alvejantes a base de compostos contendo cloro, 13,5 sem diluição e 11,5 para solução diluída a 1,00 cg/g; detergentes líquidos para lavar tecidos comuns, 11,5 para solução diluída 1,00 cg/ g; detergentes para lavar tecidos finos, 10,0 para solução 1,00 cg/g. Já para os sabões em barra, o limite do pH é 11,5 para soluções

1,00 cg/ g. Por outro lado, para os amaciantes de roupas e condicionadores de cabelos (detergentes catiônicos), o limite mínimo para o pH é 3,0 (ácido). Os sabonetes e os sabões líquidos destinados à higiene pessoal têm seu pH, em geral, ajustado para valores próximos a 7,0 (6,5 a 7,5), de modo a evitar reações alérgicas nas mãos e no corpo.

### Referências Bibliográficas:

ECYCLE, equipe. “Guia do sabão: origem, composição, riscos e alternativas para os principais tipos”. Disponível em <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/63-meio-ambiente/2276-sabao-o-que-e-origem-composicao-em-po-detergente-pedra-sabonete-sequestrantes-que-antes-remocao-sujeira-polares-apolares-limpeza-micelas-saponificacao-substancias-emulsificacao-alternativas-faca-voce-mesmo.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2020.

- **Apêndice 4:**



Fonte: <https://www.mfrural.com.br/detalhe/347575/compro-oleo-de-cozinha-usado>

**“Impactos ambientais do descarte inadequado do óleo vegetal.” Texto adaptado a partir do trabalho de Santos et al (2016) e Peruzzo e Canto (1996).**

O óleo usado na cozinha é um óleo de origem vegetal e como todo óleo vegetal, ele é de pouca solubilidade em água, porém são solúveis em solventes orgânicos. Um fator positivo é que óleo de cozinha é uma fonte de energia renovável, apresentando vantagens significativas nas questões socioambientais, econômicas aumentando a viabilização da sustentabilidade.

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação. Essa atitude resulta em entupimentos das tubulações residências e conseqüentemente da rede de esgoto público, promovendo também um aumento no efeito estufa, uma vez que ao entrar em decomposição o óleo de cozinha libera gás metano para a atmosfera.

Ao descartar, 1 (um) litro de óleo usado de maneira incorreta, em ralos da pia, banheiro ou quintal, poderá ocorrer à contaminação equivalente a aproximadamente um milhão de litros de água, ou seja, quantidade que poderia ser utilizada por mais de 10 (dez) anos por um indivíduo.

O descarte de resíduos de óleo mal feito provoca grandes problemas ambientais, como o óleo não se mistura com a água, a camada orgânica dificulta a penetração da luz e a oxigenação da água, comprometendo bastante a vida aquática e o ecossistema envolvido. Sendo assim, a forma mais adequada de descarte é colocar o óleo usado em garrafas plásticas, dessa forma o óleo encontrará seu destino que pode ser a reciclagem caseira, cooperativas de reciclagem ou em aterros sanitários apropriados evitando a contaminação do solo. O descarte do óleo no solo pode causar a sua impermeabilização deixando-o poluído e impróprio para uso.

A crescente preocupação em relação ao meio ambiente e o aumento do uso do óleo de cozinha, frequentemente utilizado em frituras, sem falar no mal que o “excesso” pode causar ao organismo, também produz dano ao meio ambiente se jogado pelo ralo da pia, pois provoca o entupimento das tubulações nas redes de esgoto, aumentando em até 45% os seus custos de tratamento.

### **Referências Bibliográficas:**

SANTOS, C. S.; OLIVEIRA, F. S.; GUEDES, J. T.; SANTOS, J. S.; MATOS, J. A. **Química do Sabão**: Uma proposta de SEI com enfoque CTS para formação cidadã dos discentes a partir do óleo vegetal. Anais XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ. Florianópolis, 2016.

- **Apêndice 5:**



Fonte: <https://www.perfilnews.com.br/secretaria-do-meio-ambiente-comemora-o-dia-mundial-da-agua/>

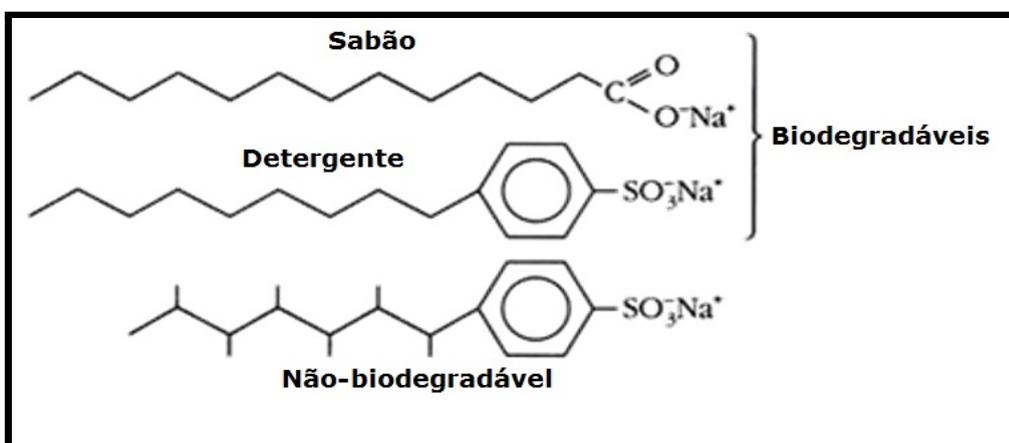
**“Biodegradabilidade do sabão”. Adaptado a partir do texto de Zaga Neto e Del Pino (2006).**

O sabão é um produto biodegradável, o que significa dizer que é uma substância que pode ser degradada pela natureza. Sabões são fabricados a partir de substâncias presentes na natureza viva (os óleos e as gorduras) e existem muitos microrganismos capazes de degradá-los. Essa possibilidade de degradação das moléculas formadoras do sabão muitas vezes é confundida com o fato do produto ser poluente ou não. Ser biodegradável não indica que um produto não causa danos ao ecossistema, mas sim, que o mesmo é decomposto por microrganismos (geralmente bactérias aeróbicas), aos quais serve de alimento, com facilidade e num curto espaço de tempo.

Os detergentes no Brasil são feitos a partir da mistura de alquil-benzeno-sulfonatos de sódio e recebem a classificação de detergente biodegradável ou não biodegradável. A diferença entre eles começa na cadeia carbônica que os constitui (Figura 12). Os micro-organismos existentes na água produzem enzimas capazes de quebrar as moléculas de cadeias lineares presentes

nos detergentes biodegradáveis, mas elas não reconhecem as cadeias ramificadas presentes nos detergentes não biodegradáveis, por esse motivo eles permanecem na água sem sofrer decomposição.

Figura 12: detergente biodegradável ou não biodegradável.



Fonte: <http://blog.clubedaquimica.com/o-detergentes-das-nossas-casas-polui-aguas/>

Diariamente, sabões e detergentes usados nas residências atingem o sistema de esgotos e acabam indo parar em rios e lagos. O sabão pode tornar-se um poluidor, basta observar que após a utilização o eliminamos na água, junto com a sujeira. Essa mistura vai para o esgoto e, como é muito comum, este, acaba desaguando diretamente nos rios, lagos ou oceanos, sem prévio tratamento. É nesse meio que a mistura sabão-sujidades pode tornar-se poluidora. Ou seja, o descarte inadequado e sem tratamento de sabões e derivados, também causa impactos ambientais.

Outra forma pela qual o sabão contribui para o aumento da poluição ocorre quando há formação exagerada de espumas nas superfícies dos rios e lagos. A camada de espuma encobre a superfície, impedindo a penetração dos raios solares e a interação da atmosfera com a água. Esta obstrução é mais evidente em rios cuja vazão é pequena e as águas, agitadas. Nesses casos, leva plantas aquáticas e peixes à morte. Este fato, além de prejudicial à natureza, torna mais difícil e dispendioso o tratamento da água para consumo humano. Por sorte o sabão

é suficientemente biodegradável para que este fato não ocorra somente por sua utilização. Atualmente os maiores causadores deste tipo de poluição são os detergentes não-biodegradáveis. Neste caso, o sabão é um mero auxiliar. A legislação brasileira atual proíbe tanto a produção como a comercialização de detergentes não-biodegradáveis, evitando, assim, este tipo de poluição

As aves aquáticas também são muito prejudicadas com a poluição da água por sabões e detergentes. Elas possuem um revestimento de óleo em suas penas e bóiam na água graças à camada de ar que fica presa debaixo delas. Quando esse revestimento é removido, essas aves não conseguem mais boiar e se afogam.

#### **Referências Bibliográficas:**

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes**. Apostila do Instituto de Química da UFRS. v.1, p. 1-71. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf> Acesso em: agosto 2020.

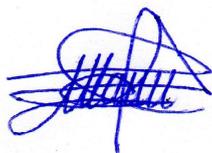
## DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Declaro que a presente dissertação/tese é original, elaborada especialmente para este fim, não tendo sido apresentada para obtenção de qualquer título e que identifique e cito devidamente todas as autoras e todos os autores que contribuíram para o trabalho, bem como as contribuições oriundas de outras publicações de minha autoria.

Declaro estar ciente de que a cópia ou o plágio podem gerar responsabilidade civil, criminal e disciplinar, consistindo em grave violação à ética acadêmica.

Brasília, 12 de abril de 2021.

Assinatura do/a discente:



Programa: PPGEC - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências

Nome completo: CAMILE MOHANA DE CARVALHO CONTE

Título do Trabalho: O COTIDIANO DOMÉSTICO E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nível:  Mestrado ( ) Doutorado

Orientador/a: Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta