



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

FÁBIO PACHECO DE SOUZA  
TIAGO PACHECO DE SOUZA

**QUIMISHOW:** um game de misturas e métodos de separação

MELGAÇO-PA  
2023

FÁBIO PACHECO DE SOUZA

TIAGO PACHECO DE SOUZA

**QUIMISHOW:** um game de misturas e métodos de separação

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais, pela Universidade Federal do Pará

Orientador: Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro.  
Coorientador: Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho.

MELGAÇO – PA  
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

S719q Souza, Fabio Pacheco de.  
QUIMISHOW: um game de misturas e métodos de separação /  
Fabio Pacheco de Souza, Tiago Pacheco de Souza . — 2023.  
45 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro  
Coorientador(a): Prof. Dr. Silvio Carlos Ferreira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal do Pará, Campus Universitário de Breves, Faculdade de  
Ciências Naturais, Breves, 2023.

1. TICs. 2. Objeto de Aprendizagem. 3. Ensino-aprendizagem.  
4. Ensino de Ciências. I. Título.

CDD 370

---

FÁBIO PACHECO DE SOUZA

TIAGO PACHECO DE SOUZA

**QUIMISHOW: um game de misturas e métodos de separação**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais, pela Universidade Federal do Pará.

Orientador: Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro.  
Coorientador: Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho.

Data de aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Conceito:

**Comissão Examinadora:**

---

Profa. Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro  
FACIN – CUMB, UFPA – (Orientadora)

---

Prof. Dr. Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho  
FACIN – CUMB, UFPA – (Coorientador)

---

Prof. Dr. Alberto Monteiro dos Santos  
FACIN – CUMB, UFPA – (Titular)

---

Prof. Dr. Kauê Santana da Costa  
IBEF, UFOPA – (Titular)

Dedicamos esta pesquisa à nossa mãe, Maria do Carmo, por ter nos ensinado o caminho da escola e, por muito tempo percorrido este conosco.

Ao nosso pai, Benedito Pacheco, que sempre será nosso porto seguro.

A querida Liciane Castor. Você foi inspiração e centro de apoio e equilíbrio. Sua resiliência e sabedoria nos iluminou.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, especialmente:

Ao Jesus, o químico-linguística que nos inspirou nessa jornada que não finda; Aos nossos pais, Maria do Carmo Ribeiro de Souza e Benedito Pacheco de Souza;

Aos irmãos, Lenilda, Luciana, Nalva Maria, Ana Paula, Darlete, Benedito Junior, Rita de Cássia, Élide, Analu, Jecel e Patricia;

Às pessoas que estiveram conosco através de uma mão amiga: Marcelo e família, Lenice, Lidiane, Aurea Maria, Luis Castor, Geovane Matos, Elias Sarraf, entre outros;

Aos nossos queridos orientadores: Gleiciane Leal Moraes Pinheiro e Silvio Carlos Ferreira Pereira Filho;

À comissão avaliadora pelas preciosas contribuições e correções;

Ao corpo docente da UFPA-FACIN pela contribuição ao nosso crescimento pessoal e profissional.

Aos colegas da turma CUMB/FACIN/MELGAÇO pelo carinho, cafés, conversas e contribuições que permitiram o refinamento de nosso trabalho.

Às nossas famílias, porto seguro e fortaleza. Esta conquista não teria sido possível sem a presença e colaboração de vocês.

À querida Liciane, que sempre acreditou e amparou nos momentos difíceis, por toda a sua compreensão, paciência, carinho e presença.

A Deus que permitiu nosso encontro com todas estas pessoas maravilhosas as quais temos muito a agradecer.

*Educação é aquilo que a maior parte das pessoas recebe, muitos transmitem e poucos possuem.*

*Karl Kraus*

## RESUMO

Uma parcela significativa da sociedade contemporânea vive em um mundo profundamente marcado pelo uso de Tecnologias Informação e Comunicação (TICs) em atividades básicas dos diversos contextos da vida cotidiana. Por outro lado, persiste uma realidade marcada por Índice de Desenvolvimento Humano muito baixo, como na cidade de Melgaço, onde o acesso a essas tecnologias é dificultado. Assim, entendemos que a escola é importante instrumento para a transformação social e deve ser um local de acesso e incentivo ao uso criativo das TICs, portanto, precisa ser ambiente para democratização dessas tecnologias, contribuindo para aprendizagem e para inclusão digital e social. Esperamos que o recurso didático elaborado possa contribuir para o enfrentamento da exclusão social ao passo que contribua para a aprendizagem dos objetos de conhecimento propostos. Em vista de oportunizar e aproveitar o potencial de comunicação das TICs, este trabalho consistiu na elaboração de um Objeto de Aprendizagem, para o ensino dos objetos de conhecimento Misturas e Separação de misturas, conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC. O Objeto de Aprendizagem, nomeado de “*Misturas e métodos de Separação*”, foi criado graficamente com ferramentas do programa PowerPoint da Microsoft para o sistema operacional Windows. Como resultado, foi obtido um recurso didático, para acesso *off-line* que contribui tanto para o processo de ensino, quanto de aprendizagem, dadas as suas características de um jogo destinado à avaliação, mas que disponibiliza *feedback* dos conceitos avaliados em cada pergunta, possibilitando a afirmação ou correção dos conceitos abordados.

**Palavras chave:** TICs; objeto de aprendizagem; ensino-aprendizagem; ensino de ciências.

## ABSTRACT

A significant portion of contemporary society lives in a world deeply marked by the use of Information and Communication Technologies (ICT) in basic activities across various contexts of everyday life. On the other hand, there persists a reality characterized by a very low Human Development Index, as in Melgaço city, where access to these technologies is hindered. We understand that the school is an important instrument for social transformation and should be a place for access and encouragement to the creative use of ICT, thus needing to be an environment for the democratization of these technologies, contributing to learning and digital and social inclusion. We hope that the developed didactic resource can contribute to addressing social exclusion while enhancing the learning of the proposed knowledge objects. In order to provide opportunities and harness the communication potential of the ICT, this work involved the development of a Learning Object for teaching the knowledge objects of Mixtures and Separation of mixtures, in accordance with the new curricular standards brazilian, the Base Nacional Comum Curricular (BNCC). The Learning Object, named "Mixtures and Separation Methods," was graphically created using Microsoft PowerPoint tools for the Windows operating system. As a result, a didactic resource was obtained, for offline access, contributing to both the teaching and learning processes. It functions as a game for assessment, providing feedback on the concepts evaluated in each question, allowing for affirmation or correction of the concepts addressed.

**Keywords:** TICs; learning object; teaching-learning; science teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Transformações proporcionadas pela internet .....	16
Figura 2 - Tela de abertura e apresentação do OA “ <i>Misturas e métodos de Separação</i> ” ...	25
Figura 3 - Informações do objeto .....	25
Figura 4 - Informações destinadas ao professor: introdução .....	26
Figura 5 - Informações destinadas ao professor: objetivos.....	26
Figura 6 – Escolha do nível.....	27
Figura 7 - Tela de apresentação do OA .....	27
Figura 8 - Tela de informações do jogo .....	28
Figura 9 - Tela de opções de jogador do OA .....	28
Figura 10 - Tela de progresso.....	28
Figura 11 - Tela de perguntas.....	28
Figura 12 - Tela de tempo esgotado .....	29
Figura 13 - Tela de erro.....	29
Figura 14 - Explicação sobre a resposta correta .....	30
Figura 15 - Tela de acerto .....	30
Figura 16 - Tela final .....	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>TIC'S NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA – UM OBJETIVO A SER ALCANÇADO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Tecnologias da informação e comunicação – possibilidades para a educação.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>O objeto.....</b>	<b>19</b>
4.1.1	Metadados do OA.....	19
4.1.2	Crerios de elaboraçaõ e descriçaõ das etapas de criaçaõ do AO utilizado na pesquisa.....	20
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1</b>	<b>Interface do OA – “Misturas e métodos de Separaçaõ”.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>
	<b>APÊNDICE A – BANCO DE QUESTÕES DO OA “MISTURAS E MÉTODOS DE SEPARAÇÃO”.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

TICs, referem-se aos mais variados recursos tecnológicos que integrados podem favorecer o compartilhamento de informações e a comunicação em diversos contextos da sociedade contemporânea, como o trabalho, os negócios, lazer, educação e na pesquisa científica, por exemplo (Mendes, 2008). Contudo, é importante apropriar-se de maneira criativa das TICs para usufruir dos benefícios nos processos e atividades diárias, inclusive de ensino e aprendizagem, posto que seu uso inadequado pode causar sérios danos psicológicos e sociais, promovendo impactos irreparáveis no aprendizado e desenvolvimento dos jovens.

Entre educadores, o uso pedagógico das TICs tem sido bastante discutido, sempre incentivada pelas possibilidades de aprendizagens e ponderada por fatores limitantes, como a formação para o uso criativo e de disponibilidade adequada dos recursos no ambiente de trabalho (Soares & Colares, 2020; Rita *et al.*, 2014; Fontana, 2011). Vale ressaltar que as TICs não foram elaboradas para a escola, mas esta se apropria daquelas, o que acaba gerando estas discussões.

Nesse sentido, esta é uma das dificuldades de apropriação das TIC's enfrentadas pela escola. É importante ressaltar que o uso de recursos de TICs em sala de aula deve levar em conta o contexto social em que cada aluno se encontra, uma vez que a realidade de alguns dos educandos pode não favorecer o acesso adequado dos discente à tecnologia. De acordo com os dados da pesquisa TIC Domicílios 2019, 86% dos domicílios brasileiros pertencentes as classes econômicas D e E não contavam com computador e 50% não possuíam acesso à internet (CGI.BR, 2020).

Os indicadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) explicitam que no município de Melgaço, a maior parte da população possui renda *per capita* de até meio salário mínimo, portanto, pertencente as classes econômicas D e E (IBGE, 2018). Neste contexto, a escola precisa ser o espaço de oportunidade para minimizar as desigualdades sociais e a exclusão tecnológica na era digital, o que resultaria em exclusão social.

Neste trabalho é discutido os benefícios e limitações do uso de recursos de TICs em sala de aula e ao considerar a realidade específica de escolas públicas que não dispõem de acesso à internet para alunos e professores, foi elaborado o OA “*Misturas e métodos de Separação*”, um recurso didático digital, para uso *off-line*, a fim de favorecer o processo de ensino-aprendizagem destes objetos de conhecimento em aulas de Ciências e Química. Além de disponibilizar um recurso didático que incentiva o uso de recursos de TICs no processo de

ensino e aprendizagem, apesar de todos os fatores que dificultam o uso desse tipo de dispositivos em escolas que não dispõem de acesso à internet para alunos e professores.

## **2 TICS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA - UM OBJETIVO A SER ALCANÇADO**

O tema das TICs na educação vem sendo debatido desde 1970, quando as universidades federais do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e estadual de Campinas iniciaram a inserção da informática na educação (Valente; Almeida, 1997). Porém, foi no I Seminário Nacional de Informática Educativa realizado em 1981, que diversos profissionais da educação participaram e discutiram temas relativos às áreas das tecnologias na educação. Após o seminário, como resultado, surgiram projetos como Computadores na Educação (Educom)<sup>1</sup>, Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO)<sup>2</sup> e o Programa Nacional de Informática na Educação (Proninfe)<sup>3</sup>.

Nesse sentido, mudar a forma de aprender e ensinar requer a revisão do papel da escola e do docente frente ao uso das tecnologias em sala de aula. Valente e Almeida (1997), em ensaio intitulado “VISÃO ANALÍTICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: A questão da formação do professor”, trouxeram questões que iam além de investimentos financeiros e políticas direcionadas a presença de computadores nas escolas. No programa de informática na educação brasileira, o papel do computador é o de provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de "automatizar o ensino" ou tornar o aluno um ser capaz de trabalhar com o computador.

O nobre e pertinente objetivo do programa brasileiro só poderia ser alcançado mediante formação pedagógica contínua que promovesse condições para que o professor construísse conhecimentos sobre técnicas computacionais, e mais do que isso, tivesse a compreensão do porquê e como integrar o computador e outras tecnologias de mesma natureza em sua prática pedagógica (Valente; Almeida, 1997).

---

<sup>1</sup> Para mais informações acesse: <https://www.nied.unicamp.br/projeto/educom/>

<sup>2</sup> Para mais informações acesse: <http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>

<sup>3</sup> Para mais informações acesse: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002415.pdf>

Ao discorrer sobre a questão, eles abordaram como as TICs entraram no campo educacional internacional em países desenvolvidos como Estados Unidos e França, por exemplo. De acordo com os pesquisadores, a implantação nos Estados Unidos atendeu às políticas de mercado, enquanto na França, às decisões governamentais. Igualmente, no Brasil, coube ao Ministério da Educação (MEC) implementar decisões tomadas por técnicos e pesquisadores da área.

Assim, apesar das tentativas do governo por meio de grandes investimentos realizados inicialmente na compra de equipamentos para inclusão da informática nas escolas, quando analisamos o atual cenário de “inclusão” dessas tecnologias na educação observa-se que ainda persistem os mesmos grandes desafios a serem superados. Nesse sentido, apesar do estudo de Valente e Almeida (1997) ter sido realizado há quase 3 décadas, a pesquisa torna-se pertinente quando analisamos o atual cenário de “inclusão” das tecnologias na educação. Pois, em 2022 a falta de habilidade para realizar atividades educacionais com os alunos com o uso de tecnologias digitais ainda é apontada como desafios enfrentados na continuidade da realização de atividades pedagógicas (CETIC.BR, 2022).

É lamentável que 59% do total de professores consultados em pesquisa nacional sobre o uso das TICs nas escolas brasileiras (CETIC.BR, 2022) ainda reportem que a falta de um curso específico para professores para uso de tecnologias em atividades educacionais dificultava muito o uso. Uma realidade que é ainda mais persistente entre os professores que lecionavam em escolas públicas (64%) e que lecionavam em escolas localizadas em áreas rurais (73%). Segundo Frizon *et.al* (2015, p. 94):

Diante das exigências decorrentes da presença das tecnologias digitais no contexto educacional faz-se necessário repensar o fazer pedagógico, de modo que atendam as necessidades educacionais e as demandas trazidas pelos alunos para o contexto escolar. **Essa é uma tarefa que requer uma ação política de formação inicial e continuada consistente, emergindo em mudanças no cenário educacional e em discussões teóricas e práticas que propiciem o avanço no conhecimento tanto do professor quanto do aluno.** (Grifos nossos).

Contudo, o quesito estrutural também persiste como grande desafio a ser superado. Em 2021, uma pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (2022), com professores da rede pública municipal e estadual de todo o país, constatou que 82% dos professores ainda têm a percepção de que o número insuficiente de computadores por aluno é uma barreira que dificulta muito o uso das TICs nas escolas e 72% apontam a baixa velocidade de conexão à Internet (72%). Isso nos leva a crer

que, certamente, não houveram políticas públicas para a manutenção da estrutura inicialmente disponibilizada nas escolas (CETIC.BR, 2022).

O sucateamento da estrutura disponível nas escolas aliado à falta de formação adequada é potencializado pela falta de acesso individualizado a dispositivos de uso pessoal pelos professores e alunos, o que explica a falta de familiaridade e segurança para uso eficiente destas tecnologias. A exemplo disso, entre as principais dificuldades reportadas pelos docentes na condução de atividades educacionais remotas durante a pandemia da COVID-19, foi a falta de dispositivos, como computadores ou telefones celulares, além de acesso à internet no domicílio dos alunos (86%). Destaca-se que este percentual chegou a 91% entre os professores que lecionavam em escolas públicas municipais, estaduais e federais (CETIC.BR, 2022).

Em relatório encomendado pela 13ª URE/Breves em parceria com a UFPA/Campus de Breves, acerca do acesso à internet durante o período pandêmico entre jovens de 16 a 30 anos regularmente matriculados em escolas estaduais da região do Marajó, constatou-se que no ano de 2020, o acesso à internet entre os entrevistados era bastante precarizado.

Na presente investigação os (as) alunos (as) foram perguntados (as) se possuíam acesso à internet. Como resultado, 492 informantes (79,1%) afirmaram ter acesso à internet, ao passo que 130 dos (as) alunos (as) (20,1%) declararam não ter acesso à internet. Importante notar que 258 (46,4%) dos (as) alunos (as) que afirmam ter acesso à internet, nos domicílios, avaliam a conexão como ruim e 219 (39,4%) como regular. Estudos como o do Comitê Gestor da Internet no Brasil (COMITÊ, 2018) evidenciam, o que é notório a população paraense, e em particular aos residentes do Arquipélago do Marajó, que os serviços de acesso a internet no Estado do Pará estão entre os piores do país. (RELATORIO TECNOLOGIAS, CAMPUS MARAJÓ- BREVES(CUMB-UFPA) /13ª URE-BREVES/2020. p.05).

Assim, apesar das recomendações presentes na RESOLUÇÃO CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, Art. 2º, inciso VI “o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (BRASIL, 2002), o que se tem visto até agora, é exatamente essa falta de investimentos na democratização do acesso à internet e na qualificação dos professores.

É preciso conceber uma compreensão de que as TICs não substituirão o professor em sala de aula. Ao contrário, se bem utilizadas, poderão auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, como bem diz Lima *et. al.* (2020), mesmo que mais lentamente que em outras áreas, o avanço tecnológico também tem chegado à sala de aula, impactando a

aprendizagem e a busca por informações disponíveis na web. A exemplo disso, segundo os autores, um dos elementos centrais da cultura digital, concretizado por meio da interação dos usuários, são os algoritmos, procedimentos lógicos e computacionais que possuem determinado propósito, sujeitos a influências externas e capazes de aprender e se aprimorar. Tomando por base os mecanismos de *machine learning* e *deep learning*, o algoritmo possui a habilidade de se adaptar ao contexto para o qual foi programado, aprendendo com as interações do usuário e refinando resultados exibidos pelos motores de busca, desenvolvendo um certo tipo de inteligência e independência (Kaplan; Haenlein, 2019, *apud* Lima *et al*, 2020, p.03).

De certo modo, tal recurso acaba afetando a autonomia do aluno, por outro lado, a exploração de tais recursos repercute positivamente no contexto de aprendizagem quando prepara melhor os alunos para o mundo que os cerca, uma vez que as tecnologias tendem a estar cada vez mais presentes nas diversas atividades cotidianas como ferramentas aliadas em diferentes contextos da sociedade. É preciso considerar esta realidade, mesmo que de forma futura para alguns contextos, exigindo que acompanhe tal evolução.

No entanto, segundo Soares e Nascimento (2012), para alguns alunos, a escola ainda persiste como o local com menor frequência de acesso à tecnologia, apenas 2% dos alunos têm acesso todos os dias. Contudo, é importante destacar que para 25% dos alunos, a escola é o local de oportunidade de acesso à internet e computador por, pelo menos, uma vez por semana. Desse modo, verifica-se a necessidade de formação adequada para o uso de TICs pelo professor, para que este faça o uso criativo dessas tecnologias no processo ensino-aprendizagem e contribua para atuação cidadã no/sobre o mundo, inclusive, por meio da inclusão digital.

## **2.1 Tecnologias da informação e comunicação - possibilidades para a educação**

Segundo Geraldi & Bizelli (2017, p. 116) “No sentido amplo, toda técnica ou recurso utilizado para realizar alguma operação ou processamento sobre algum tipo de informação, configura uma tecnologia de informação”, nesse contexto, inclui recursos computacionais e outros meios de comunicação usados para reunir, armazenar, processar, transmitir e apresentar informação em diferentes formatos como áudio, vídeo, textos e imagens.

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) foram, inicialmente, potencializadas graças a invenção dos computadores, notavelmente o Mark I (Pires, 2005), com o passar do tempo deu-se origem aos chamados computadores pessoais e à internet. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) se originaram graças a

invenção dos computadores conectados à internet (Pires, 2005),.

Desta forma, TDICs referem-se a qualquer equipamento eletrônico que se conecte à internet, ampliando, desta forma, as possibilidades de comunicabilidade de seus usuários (Valente, 1997). Logo, conceituar TDICs requer o estabelecimento da inerente relação entre os computadores conectados à internet e o fluxo cada vez mais dinâmico e instantâneo nos processos informacionais e comunicativos entre usuários.

O uso da internet provocou mudanças radicais nas formas de pensar, agir e produzir (Costa, 2002). No ínterim entre as primeiras tecnologias de informação até o advento da internet, o hábito de sentar-se para ouvir histórias foi substituído pelo círculo ao redor do rádio, que por sua vez, foi substituído pela TV e essa, pelas redes sociais.

Ainda no contexto histórico, segundo Costa (2002), esse foi um período de profundas transformações que levaram também a inovação, criatividade, produtividade e conhecimento aos mais variados segmentos da sociedade. Destaca-se que, após a primeira Revolução Industrial (final do século XVIII), a revolução das tecnologias da informação, advinda com a invenção da energia elétrica, provocou impacto direto no comportamento social, contudo, as transformações mais frenéticas decorrem justamente a partir do que ficou conhecido como a Revolução da Internet.

Quando falamos em inovação e criatividade, nos referimos ao fato de que as tecnologias de informação e comunicação, sejam aquelas conectadas à internet – TDICs, ou não (TICs), proporcionam acesso à novas formas de interação com o mundo e no mundo, que vão desde apropriação para o lazer quanto ao mundo dos negócios, educação e pesquisa, como telefonia móvel, correios eletrônicos, redes sociais, programas para elaboração de modelos e oferta de serviços e produtos entre outros, conforme Figura 1.

**Figura 1** - Transformações proporcionadas pela internet. Fonte: composição de imagens manipuladas pelos autores (2019).



Fonte: Autoria própria

Um importante impacto das tecnologias de informação e comunicação para a área educacional é a possibilidade de tornar os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos pela multiplicidade de formas de representação de informações e modelos didáticos explicativos, por exemplo. Além disso, é possível aumentar a acessibilidade a textos, importantes produções artísticas, lugares e culturas de forma rápida, bem como a comunicabilidade a partir de ferramentas específicas de tradução em contextos de acesso à computadores, *tablets*, *smatphones* e conexão à internet de qualidade.

No contexto de pandemia do novo coronavírus – COVID-19, por exemplo, após a suspensão das aulas presenciais<sup>4</sup>, quando as escolas tiveram de fechar as portas, muitos alunos tiveram acesso às aulas remotas e puderam continuar os estudos em casa. Contudo, é chegado um ponto muito importante de reflexão, onde tanto as TICs quanto as TDICs são consideradas grandes temas de debate público e político (CETIC.BR, 2022), uma vez que, se por um lado elas são potenciais meios para ampliação da inclusão por meio de ferramentas de acessibilidade, por outro, sua utilização em contextos de vulnerabilidade socioeconômica implica em exclusão, tendo em vista que nem todos os estudantes possuem acesso ou acesso igualitário a celulares e computadores, tampouco à internet.

Contudo, as TICs têm sido relatadas como ferramentas que permitem melhorar a qualidade do ensino e criatividade quando bem utilizadas em sala de aula e em ambiente virtual de ensino-aprendizagem (Leite, 2020; Rita *et al.*, 2014; Fontana, 2011). Em uma aula presencial é possível utilizar recursos com formas de representação dinâmicas que chamem a atenção do aluno e despertem seu interesse para aquilo que está sendo trabalhado. Em ambiente virtual, o professor deve utilizar-se de ferramentas e estratégias de ensino bem elaboradas para que esse aluno não perca o interesse pelo objeto de estudo.

O ensino à distância, pós TDICs, é um grande exemplo de como as diferentes tecnologias de informação e comunicação por meio da criação de recursos digitais voltados para a educação tem favorecido a universalização do acesso à educação. Essa modalidade de ensino tem se apresentado a mais adequada a realidade e perfil de muitos estudantes nos dias atuais (Belloni, 2003).

Em se tratando de ambientes virtuais ou presenciais, também é preciso considerar que os Objetos de Aprendizagem – OA, são grandes aliados no que tange às inovações no ensino aprendizagem. Recursos digitais na forma de OA possibilita a reutilização e auxilia na assimilação de conceitos que estimulam o desenvolvimento das capacidades pessoais. Segundo Machado e Silva (2005, p.2),

Um objeto de aprendizagem tem como função atuar como recurso didático interativo, abrangendo um determinado segmento de uma disciplina e agrupando diversos tipos de dados como imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, e tudo o que pode auxiliar o processo de aprendizagem. Pode ser utilizado - tanto no ambiente de aula, quanto na Educação à Distância - como complemento, revisão ou reforço de um determinado conteúdo já estudado.

Nesse sentido, Geraldi & Bizelli (2017) ancorados em Neitzel (2001), argumentam que a tecnologia promove uma mudança no paradigma educacional,

Um paradigma que promove a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz e que auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno, como produto do seu próprio engajamento intelectual ou do aluno como um todo (Neitzel, (2001) *apud* Geraldi & Bizelli (2017), p. 120).

Contudo, se faz necessário intensificar a pesquisa e elaboração de recursos de aprendizagem adequados as necessidades específicas de realidades onde o acesso à internet e outros recursos computacionais é limitado a uma minoria.

---

<sup>4</sup> PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Publicado em: 18/03/2020 | Edição: 53 | Seção: 1 | Página: 39 Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 21/01/2021.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Contribuir para a integração de TICs por meio do uso de Objeto de Aprendizagem na prática pedagógica de professores de Ciências da natureza em escolas que não dispõem de acesso à internet e limitação de outros recursos de TICs para alunos e professores.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Propor um recurso digital na forma de Objeto de Aprendizagem (OA) para acesso *off-line* sobre os objetos de conhecimento misturas e métodos de separação;
- Testar os conhecimentos dos alunos acerca do objeto de ensino “misturas e métodos” por meio do OA proposto.

### 4 MÉTODOS

#### 4.1 O objeto

##### 4.1.1 Metadados do OA

Na elaboração do OA foram inseridos metadados, que consistem em informações gerais sobre objeto de ensino e orientações específicas sobre as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas com o uso do OA, conforme BNCC (BRASIL, 2018) e proposta de uso, conforme a seguir:

**Título:** Misturas e métodos de separação.

**Tipo de recurso:** Hiperlink.

**Descrição do recurso:** O objeto educacional consiste em um *quiz* de perguntas baseado no “*Misturas e Métodos de Separação*”, que tem como objetivo propiciar o desenvolvimento de habilidades (aprendizagens essenciais) normatizadas pela nova Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), concernentes aos temas “Misturas” e “Métodos de separação de materiais”.

**Etapas de ensino:** Nível 1: Ensino Fundamental (6º ano); Nível 2: Ensino Médio.

**Componentes Curriculares:** Ensino Fundamental: Ciências da Natureza; Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química).

**Habilidades:** Ensino Fundamental: EF06CI01 e EF06CI03; Ensino Médio: EM13CNT205, EM13CNT301, EM13CNT303 e EM13CNT307.

**Tema:** Misturas e Métodos de separação de materiais.

#### 4.1.2 Critérios de elaboração e descrição das etapas de criação do OA utilizado na pesquisa

Desenvolveu-se o OA intitulado “*Misturas e Métodos de Separação*” com a finalidade de recurso didático para a aula de Ciências e Química, no trabalho com os temas “Misturas” e “Métodos de separação de materiais”. Para isso, utilizou-se como ferramenta de modelagem abstrata do processo e desenvolvimento do OA, o software *PowerPoint* versão 2019 da suíte de aplicativos para escritório MS-Office da Microsoft. As etapas foram nomeadas e detalhadas, conforme segue:

Assim, foram elegidas características a serem consideradas na construção de uma proposta de projeto de elaboração de OA considerando as características essenciais para boa qualidade técnica e pedagógica deste tipo de recurso didático. Chegou-se a decisão de elaborar um OA em formato de gamificação, onde se utiliza elementos de jogos em atividades e processos de ensino-aprendizagem. Posteriormente, foi construído colaborativamente a formulação/detalhamento do OA, roteiro, estrutura, mapa de navegação e definição da interface.

**Organização do conteúdo:** nesta etapa foi realizada análise dos conceitos e processos que envolvem as aprendizagens essenciais relativas aos objetos de conhecimento a serem trabalhados, conforme BNCC (2018): EF06CI01 e EF06CI03; EM13CNT205, EM13CNT301, EM13CNT303 e EM13CNT307.

**Levantamento bibliográfico:** nesta etapa, para o nível fundamental, utilizou-se o livro didático “Araribá Mais: ciências”, mais precisamente o Tema 4 – **A capacidade de dissolução da água**. P. 66, cujo objeto de ensino contempla os itens explorados no OA. Para o nível médio, utilizou-se itens selecionados em exames como o ENEM e outros vestibulares.

**Planejamento da interface:** esse foi o momento de colocar em prática as ideias iniciais, por meio da elaboração dos slides do OA e da proposta de interface, analisada e aprovada pela orientadora. Essa etapa foi revisitada por diversas vezes a fim de ampliar as possibilidades de interação com o usuário.

**Implementação:** consistiu na etapa de desenvolvimento do OA, realizada pela dupla de orientandos (autores). Esta é uma etapa delicada e bastante trabalhosa, pois é o momento de dar “vida” ao OA. A partir da exploração de recursos de som, imagens, áudios e vídeo é

realizada a conexão (*hiperlink*) entre esses recursos e de um *slide* para outro *slide* na mesma apresentação. É assim que o recurso didático ganha movimento e a dinâmica de um jogo, que deverá despertar motivação e interesse ao orientar a ação do usuário, mediante exploração de seus sentidos e tempo para reflexão e emissão de resposta.

**Avaliação:** os desenvolvedores (orientandos) realizaram os primeiros testes de execução na versão inicialmente elaborada a fim de avaliar a estabilidade do OA e realizar ajustes necessários. Após ajustes, esta versão foi disponibilizada à professora orientadora, para testes e avaliação. Em seguida, foi realizada uma avaliação coletiva para identificação de falhas e necessidade de correções no OA, quando o recurso passou por novos ajustes e retornou para apreciação da orientadora por diversas vezes. Por fim, concluiu-se a versão *alfa* do OA, que será disponibilizada para avaliação do público (versão *beta*) após a postagem no repositório. Caso seja identificada a necessidade de correções ou ajustes, o OA em construção deve retornar para a fase de implementação.

No processo de elaboração do OA “*Misturas e Métodos de Separação*”, buscou-se preservar as características essenciais deste tipo de recurso pedagógico. Segundo Menezes (2014), um OA de qualidade deve conservar características essenciais de perspectiva pedagógica e técnica, sendo a primeira, ligada à concepção de que esse tipo de recurso facilita o trabalho de professores e alunos quando o objetivo é a aprendizagem.

Segundo Galafassi *et al.* (2014, p.43) consideram-se aspectos pedagógicos as seguintes características:

- **Interatividade:** indica se há suporte às consolidações e ações mentais, requerendo que o aluno interaja com o conteúdo do OA de alguma forma, podendo ver, escutar ou responder algo.
- **Autonomia:** indica se os objetos de aprendizagem apoiam a iniciativa tomada de decisão.
- **Cooperação:** indica se há suporte para os alunos trocarem opiniões e trabalhar coletivamente sobre o conceito apresentado.
- **Cognição:** refere-se às sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.
- **Afetividade:** refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OA.

Em relação as características de aspecto técnico, Braga *et al.*, (2012) apresenta características técnicas dos OAs, definidas de acordo com três teorias: a) normas de qualidade de software ISO/IEC 9126; b) itens de avaliação sugeridos pela Learning Object Review Instrument (LORI); e c) índices de satisfação sugeridos pela Computer Education Management Association (CEdMA, 2001)”. Assim, são características a serem preservadas na elaboração de um OA de qualidade:

- **Disponibilidade:** indica se o objeto está disponível para ser utilizado.
- **Acessibilidade:** indica se o objeto pode ser acessado por diferentes tipos de usuários (ex: idosos, deficientes visuais etc), em diferentes lugares (ex.: lugares com acesso à Internet, lugares sem acesso à Internet etc.) e por diferentes tipos de dispositivos (ex.: computadores, celulares, tablets etc.).
- **Confiabilidade:** indica que o OA não possui defeitos técnicos ou problemas no conteúdo pedagógico.
- **Portabilidade:** indica se o OA pode ser transferido (ou instalado) para diferentes ambientes, como, por exemplo, diferentes tipos de AVAs ou sistemas operacionais.
- **Facilidade de instalação:** indica se o OA pode ser facilmente instalado caso ele exija esse recurso.
- **Interoperabilidade:** medida de esforço necessário para que os dados dos OAs possam ser integrados a vários sistemas.
- **Usabilidade:** indica a facilidade de utilização dos OAs por alunos e professores.
- **Manutenibilidade:** é a medida de esforço necessária para alterações do OA.
- **Granularidade:** de maneira geral, a palavra granularidade origina-se da palavra grão, sendo que quanto maior o número de grãos de um sistema maior a sua granularidade. Trazendo esse conceito para o âmbito dos objetos de aprendizagem, a granularidade é a extensão à qual um OA é composto por componentes menores e reutilizáveis.
- **Agregação:** indica se os componentes do OA (grãos) podem ser agrupados em conjuntos maiores de conteúdos como, por exemplo, as estruturas tradicionais de um curso.
- **Durabilidade:** indica se o OA se mantém intacto quando o repositório em que ele está armazenado muda ou sofre problemas técnicos.
- **Reusabilidade:** indica as possibilidades de reutilizar os OAs em diferentes contextos ou aplicações. Essa é a principal característica do OA e pode ser influenciada por todas as demais. (Braga, 2012, p. 90 -99)

É importante ressaltar que nem todos os OAs apresentam todas essas características supracitadas. Entretanto, o OA “*Misturas e Métodos de Separação*” enquadra-se nas categorias **Disponibilidade**, pois estará disponível para ser utilizado a partir do depósito no repositório; **Acessibilidade**, pois poderá ser acessado por diferentes tipos de usuários (ex: idosos, deficientes visuais etc), em diferentes lugares (ex.: lugares com acesso à Internet, lugares sem acesso à Internet etc.) e por diferentes tipos de dispositivos (ex.: computadores, celulares, tablets etc.); **Confiabilidade** uma vez que o OA não possui defeitos técnicos ou problemas no conteúdo pedagógico; **Portabilidade:** já que pode ser transferido (ou instalado) para diferentes ambientes, como, por exemplo, diferentes tipos de AVAs ou sistemas operacionais; **Facilidade de instalação:** pois pode ser facilmente instalado caso ele exija esse recurso; **Interoperabilidade:** podendo seus dados serem integrados a vários sistemas; **Usabilidade:** pois possui facilidade de utilização dos OAs por alunos e professores; **Manutenibilidade:** é a medida de esforço necessária para alterações do OA;

**Granularidade:** pois é composto por componentes menores e reutilizáveis; **Agregação:** pois pode ser agrupado em conjuntos maiores de conteúdos como, por exemplo, as estruturas tradicionais de um curso. **Durabilidade:** pois se mantém intacto quando o repositório em que ele está armazenado muda ou sofre problemas técnicos; e **Reusabilidade:** já que pode ser reutilizado em diferentes contextos ou aplicações. Desse modo, quanto mais características técnicas e pedagógicas um OA preservar, maior a sua capacidade de reutilização e, conseqüentemente, qualidade (Menezes, 2014).

**Publicação no repositório:** esta etapa consiste na disponibilização do OA para o público em geral, no formato de acesso livre, por meio da licença *Creative Commons By 4.0*<sup>5</sup>, tendo compatibilidade com softwares como: POWERPOINT, LIBRE OFFICE, GOOGLE DRIVE.

---

<sup>5</sup> Cujas especificações encontram-se no link: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.en>

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia de criação de um recurso didático na forma de Objeto de Aprendizagem (OA) para o ensino de Ciências da Natureza, foi inspirada em experiências vivenciadas na disciplina Atividade complementar III do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará (Campus de Breves). Durante essa atividade curricular, tivemos a oportunidade de refletir sobre as possibilidades de uso das TICs nos processos de ensino e aprendizagem e aprender a desenvolver OA com programas, como o Microsoft PowerPoint 2019.

Durante a atividade curricular Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), decidimos elaborar um OA para o ensino dos objetos de conhecimento “Misturas” e “Métodos de separação de materiais”, que por fim foi nomeado de “*Misturas e Métodos de Separação*”. Todo o trabalho de elaboração do objeto considerou expectativas de aprendizagem normatizadas pela nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018).

Para os anos finais do ensino fundamental, o jogo busca contemplar as habilidades específicas EF06CI01: “Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.)”; e EF06CI03, que consiste em “Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros)”, dos Objetos de conhecimento “Misturas homogêneas e heterogêneas” e “Separação de materiais”, da Unidade temática “Matéria e Energia”, da área de Ciências da Natureza. Para o ensino médio, pretende-se contribuir para o desenvolvimento das habilidades (aprendizagens essenciais) EM13CNT205: “Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências” (Brasil, 2018, p. 557); EM13CNT301, “Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica” (Brasil, 2018, p. 559); EM13CNT303, “Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões,

visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações” (Brasil, 2018, p. 559); e EM13CNT307, “Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras esustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano” (Brasil, 2018, p. 559).

### 5.1 Interface do OA – “Misturas e Métodos de Separação”

A interface foi desenvolvida seguindo um padrão de visualização, conforme definido a seguir. Na tela inicial (Figura 2) o usuário realiza o acesso ao OA, bem como, identifica a existência de dois botões no topo da página descritos como “**Informações do Objeto**” e “**Guia do Professor**”. Nestes botões, estão dispostas informações de caráter técnico e pedagógico do OA. Assim, ao clicar em “**Informações do Objeto**” (Figura 3) o sistema exibe a tela com a descrição do tipo de recurso, objetivo de uso proposto e as habilidades a serem desenvolvidas. Para retornar a tela inicial basta clicar no botão “**Home**”, localizado no canto inferior esquerdo da tela.

Figura 2 - Tela de abertura e apresentação do OA “*Misturas e Métodos de Separação*”.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 3 - Informações do objeto.


Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 4 - Informações destinadas ao professor: introdução.

Guia do Professor

**Introdução**

Neste tema é abordado a propriedade solvente da água, que permite a formação de diversas misturas importantes nos diferentes processos que ocorrem no planeta Terra. A miscibilidade dos componentes das misturas permite classificá-las em heterogêneas e homogêneas, trabalhando-se, assim, a habilidade EF06CI01. Neste tema, também são apresentados diferentes processos de separação de materiais, mobilizando, assim, a habilidade EF06CI03.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 5 - Informações destinadas ao professor:

**objetivos.**

Guia do Professor


**Objetivos**

Essa atividade tem como objetivo estimular a percepção dos alunos com relação aos conceitos de "misturas e métodos de separação", bem como sua importância no ensino/aprendizagem de ciências e química, servindo como ferramenta de suporte para o professor.

**Pré-requisitos**

Para o desenvolvimento dessa atividade, é necessário que o aluno possua alguns conhecimentos prévios de misturas, como por exemplo: homogêneas e heterogêneas, deverá ter conhecimento acerca dos métodos de separação de misturas.

**Tempo previsto para a atividade**

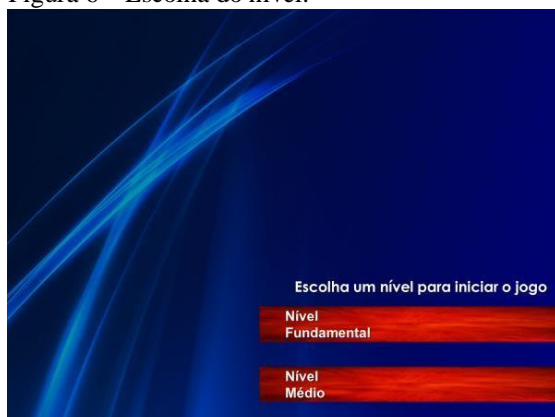
Essa atividade é composta por 10 questões objetivas. Cada questão tem duração média aproximada de 60 segundos, totalizando 10 minutos aproximadamente. Para realizar a atividade completa o professor poderá organizar grupos para responder as questões. Outra possibilidade é a competição entre dois usuários individualmente. 

Fonte: Arquivo dos autores.

Ao clicar no botão **“Guia do Professor”** (Figura 2), a tela exibirá informações gerais a respeito do tema a ser explorado no OA, bem como objetivos, pré-requisitos e tempo previsto para a atividade (figuras 4 e 5). Essas informações encontram-se divididas em duas telas, sendo possível alterná-las utilizando o botão **“Avançar”**. Para retornar a tela inicial basta clicar no botão **“Home”**.

Ao clicar no botão **“Avançar”**, localizado na tela inicial (Figura 2), o OA iniciará o carregamento do sistema exibindo a próxima tela (Figura 6) que trará a possibilidade de escolha do nível de ensino, Fundamental ou Médio, que se diferenciam pelo aprofundamento com que os objetos de conhecimento são abordados na educação básica brasileira.

Figura 6 – Escolha do nível.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 7 - Tela de apresentação do AO.



Fonte: Arquivo dos autores.

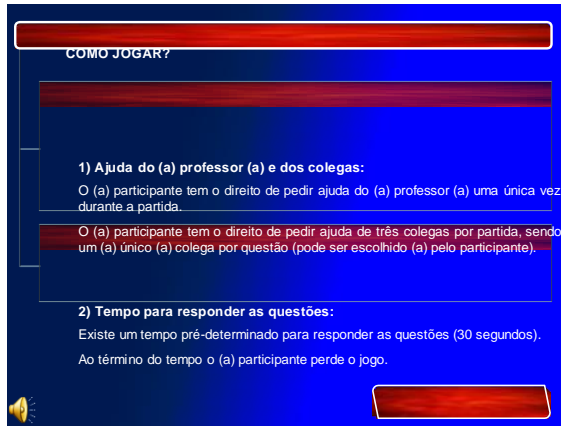
Após selecionar o nível, o OA avançará para a tela de apresentação do jogo (Figura 7). Nesta tela existem três possibilidades, uma para o usuário conhecer as regras do jogo no botão **“REGRAS”**, uma para dar início ao jogo clicando no botão **“JOGAR”** e outra para o usuário finalizar o jogo clicando no botão **“SAIR”**.

O botão **“REGRAS”** pode ser utilizado para obter informações das regras do jogo, caso seja necessário (Figura 8). Ao clicar no botão **“VOLTAR”**, localizado no canto inferior direito desta tela, o usuário retornará para a tela de apresentação do jogo (Figura 7), onde está localizado o botão **“JOGAR”**, através do qual o usuário poderá seguir definindo o perfil de uso do jogo.

Ao clicar no botão **“JOGAR”**, o sistema exibirá a próxima tela (Figura 9), cuja função é orientar o usuário para a escolha entre as duas opções de jogador **“JOGADOR 1”** ou **“JOGADOR 2”**. A disponibilidade de dois jogadores tem o

objetivo de possibilitar o uso por até dois jogadores, o que pode ampliar as possibilidades de uso como recurso didático em situação de ensino-aprendizagem.

Figura 8 - Tela de informações do jogo.



Fonte: Arquivo dos autores.

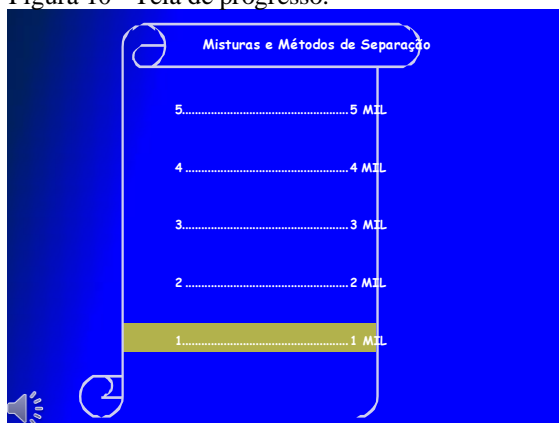
Figura 9 - Tela de opções de jogador do OA.



Fonte: Arquivo dos autores.

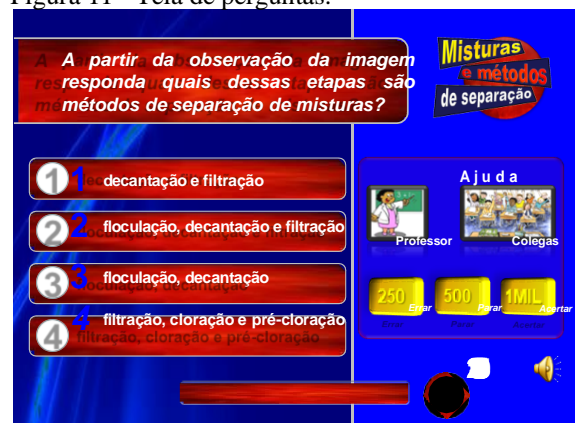
Para começar o jogo basta que o usuário escolha um jogador. Até o final do jogo, o jogador será desafiado a responder um total de dez perguntas. É após a escolha do jogador, que o sistema será direcionado para uma página de progresso (figura 10), que indica qual das 05 (cinco) perguntas estarão sendo respondida e o valor do “prêmio”, em seguida, automaticamente, carregará a tela com a pergunta que deverá ser respondida (Figura 11).

Figura 10 - Tela de progresso.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 11 - Tela de perguntas.



Fonte: Arquivo dos autores.

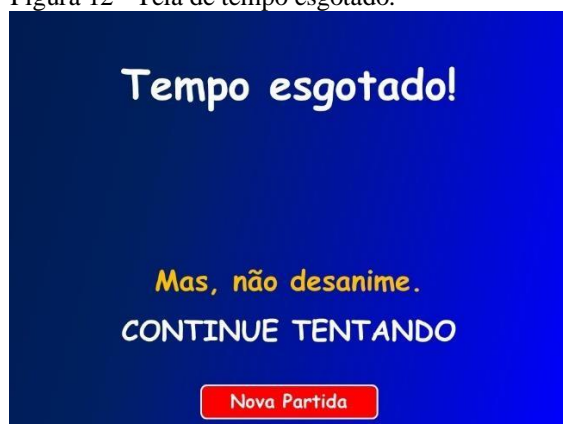
Na tela de perguntas (Figura 11), será exibida uma pergunta com as opções de resposta, das quais apenas uma é a correta. Nesta tela o jogador ainda contará com os seguintes recursos:

1 – Temporizador: localizado no canto superior direito e na parte central inferior, indica a contagem regressiva de tempo restante para resposta. O tempo máximo para indicação de resposta é de 30 segundos;

6 - Ajuda: localizado a direita da tela de perguntas, os botões de ajuda poderão ser acionados pelo jogador para solicitar ajuda aos “**Professor**” ou “**Colegas**”.

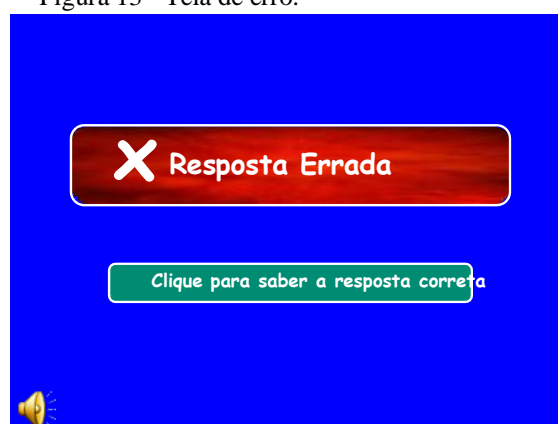
Se o jogador não conseguir responder os questionamentos dentro do tempo estipulado, o sistema exibirá uma tela com a mensagem: “*Tempo esgotado*” (Figura 12). Neste caso, o jogador será eliminado e, se houver um segundo jogador, este terá a oportunidade de iniciar sua participação. Para isso, bastará clicar no botão “**Nova partida**” que o sistema retornará para a tela de escolha do nível (Figura 6), reiniciando o jogo. O novo jogador terá as mesmas opções já descritas anteriormente até o momento da escolha da opção de jogador, quando deverá ser selecionado o jogador que não fora escolhido anteriormente. Na sequência, será apresentado um novo conjunto de questionamentos, porém com mesmo nível de dificuldade.

Figura 12 - Tela de tempo esgotado.



Fonte: Arquivo dos autores.

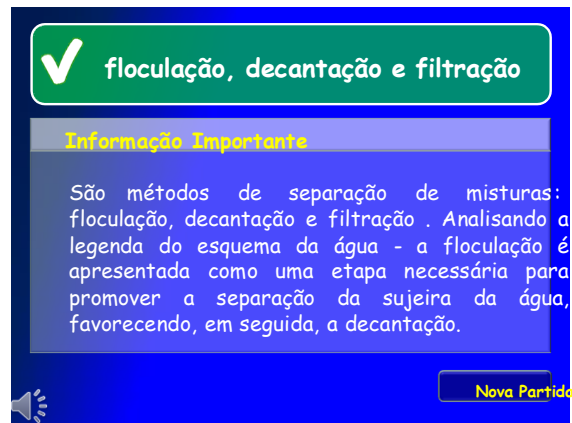
Figura 13 - Tela de erro.



Fonte: Arquivo dos autores.

Caso a opção de resposta, escolhida pelo jogador esteja incorreta, o sistema exibirá uma tela informando seu erro e a resposta correta para a pergunta (Figura 13). Neste momento o jogador tem a opção de clicar na resposta correta, que ao ser clicada abrirá em uma nova janela uma explicação sobre a resposta correta (Figura 14). Nesta janela, há o botão “**Nova Partida**”, que direciona o sistema para a tela de opção de jogador (Figura 9), reiniciando o jogo.

Figura 14 - explicação sobre a resposta correta

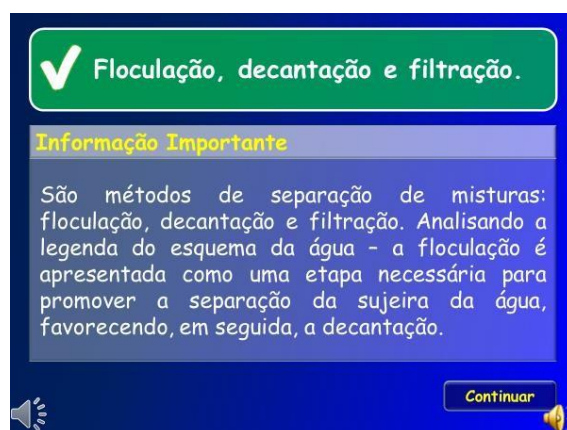


Fonte: Arquivo dos autores.

Caso a opção de resposta, escolhida pelo jogador esteja correta, o sistema exibirá uma tela informando o acerto e confirmando a resposta correta da pergunta. Neste momento o jogador tem a opção de clicar na resposta correta, que ao ser clicada abrirá uma nova janela com uma explicação sobre a resposta correta (Figura 15). Nessa tela estará disponível o botão “**Continuar**” com a função de avançar para a próxima pergunta.

Ao clicar no botão “**Continuar**”, o sistema será direcionado para a página de progresso, que indicará qual das 05 (cinco) perguntas estará sendo respondida e, em seguida, automaticamente carregará a tela com a próxima pergunta a ser respondida.

Figura 15 - Tela final. Fonte: Arquivo dos autores



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 16 - Tela final. Fonte: Arquivo dos autores.



Fonte: Arquivo dos autores.

O jogo é composto por dez questões (APÊNDICE A), porém é importante ressaltar que há a possibilidade de inserir mais itens a depender da necessidade da aula. Caso o jogador acertar todas, o sistema exibirá a tela final (Figura 16), parabenizando o esforço do jogador e

informando que o participante alcançou o grande prêmio de 1 milhão. Nessa tela estará disponível o botão “**Nova partida**” com a função de retornar para a tela de apresentação do OA (Figura 7) permitindo encerrar o jogo ou dar início a próxima partida.

Ao elaborar o OA “*Misturas e Métodos de Separação*”, estivemos comprometidos em elaborar um recurso didático que pudesse contribuir para o desenvolvimento de habilidades, que concorrem para o desenvolvimento de competências. Conforme a nova BNCC (Brasil, 2018, p. 345), dentre as habilidade a serem trabalhadas no Ensino Fundamental, por exemplo, consideramos a que consiste em “Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.)”; e a que consiste em “Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros)”.

Já para a etapa do ensino médio, área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que inclui o campo de conhecimento da Química, foi considerado a proposição de um OA que pudessem contribuir para o desenvolvimento de habilidades normatizadas na BNCC (Brasil,2018), como:

“Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências” (Brasil, 2018, p. 557).

“Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica” (Brasil, 2018, p. 559).

“Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações” (Brasil, 2018, p. 559).

“Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano” (Brasil, 2018, p. 559).

Essas habilidades são aportes teóricos e processuais definidos de forma a possibilitar a ação do aprendiz sobre o mundo a partir do objeto de conhecimento, superando a simples memorização de conceitos e treinamento de técnicas e procedimentos, características dos métodos tradicionais de ensino. As questões selecionadas para composição do banco de questões do OA “*Misturas e Métodos de Separação*” (APÊNDICE

A) concorrem de forma direta ou indiretamente para o desenvolvimento de competências como:

“Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (Brasil, 2018, p. 324).

“Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” (Brasil, 2018, p. 324).

“Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global” (Brasil, 2018, p. 553),

“Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (Brasil, 2018, p. 553).

Assim, buscou-se selecionar questionamentos cercados de contextualização. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais a contextualização é apresentada como importante no processo de ensino por permitir a aproximação dos conteúdos trabalhados à realidade sensível dos aprendizes (BRASIL, 1999). Segundo Scaf (2010), as atividades de forma contextualizada propiciam correlacionar conceitos com o cotidiano, facilitando a compreensão de fatos vivenciados, melhorando o desempenho dos educandos. A contextualização pode ser observada, por exemplo, nos questionamentos a seguir:

No preparo do café, a borra fica retida no filtro, mas outros materiais dão ao café coado a sua cor característica. Seria possível separar a borra sem o uso de um filtro?

- 1) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da decantação.
- 2) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da floculação.
- 3) Não, somente por meio da filtração.
- 4) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da cloração.

Feedback: A decantação é um método físico usado para separar misturas heterogêneas, por isso é possível separá-la da água. (APÊNDICE A)

(ENEM PPL 2016) Em Bangladesh, mais da metade dos poços artesianos cuja água serve à população local está contaminada com arsênio proveniente de minerais naturais e de pesticidas. O arsênio apresenta efeitos tóxicos cumulativos. A ONU desenvolveu um kit para tratamento dessa água a fim de torná-la segura

para o consumo humano. O princípio desse kit é a remoção do arsênio por meio de uma reação de precipitação com sais de ferro (III) que origina um sólido volumoso de textura gelatinosa.

Disponível em: <http://tc.iaea.org>. Acesso em: 11 dez. 2012 (adaptado).

Com o uso desse kit, a população local pode remover o elemento tóxico por meio de

- a) fervura.
- b) filtração.
- c) destilação.
- d) calcinação.
- e) evaporação.

Feedback: Como um sólido volumoso de textura gelatinosa é formado, das alternativas fornecidas, a filtração seria o processo utilizado, já que separaria fase sólida de fase líquida. (APÊNDICE A).

Nesses contextos, observa-se um processo complexo de tomada de decisão que demanda, claramente, a mobilização de conhecimentos, atitudes e valores morais e éticos para a atuação no/sobre o mundo. Abre-se, então, caminho para o letramento científico, que envolva a capacidade de compreender, interpretar o mundo em seus diferentes aspectos, e transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. É com o letramento científico que o ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve ter compromisso (Brasil, 2018).

Assim, a proposta de elaboração do OA “*Misturas e Métodos de Separação*” é contribuir para o letramento científico por meio de habilidades que concorrem para o desenvolvimento de competências, com a finalidade de promover no aluno a capacidade interpretativa, a reflexão e o uso de conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de problemas cotidianos.

## 6 CONCLUSÃO

Nesse trabalho, o recurso elaborado foi pensado para uso na realidade específica de escolas públicas do município de Melgaço – PA, que não dispõem de acesso à internet para alunos e professores, os desafios que buscou-se superar durante o processo de proposição do OA “*Misturas e Métodos de Separação*” pode ser representativo da realidade de outras escolas brasileiras ou para além das fronteiras nacionais, podendo servir de inspiração para outros professores e pesquisadores.

O OA “*Misturas e Métodos de Separação*” foi elaborado para contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, dadas as suas características de um jogo destinado à avaliação, mas que disponibiliza *feedback* dos conceitos e processos avaliados a cada pergunta, o que deve contribuir para a aprendizagem adequada (correção, se necessário) dos conceitos trabalhados. Com isso, espera-se que seja possível ensinar e aprender por meio de recursos tecnológicos e de fácil manuseio, como o OA elaborado em um programa simples e intuitivo como o Power Point da *Microsoft*.

Além disso, não podemos ignorar o fato de que, em geral, a sociedade contemporânea vive um mundo profundamente ligado a tecnologia, marcada pelo uso das TICs ou TDICs em atividades básicas dos diversos contextos da vida cotidiana. Estar de fora desse “*mundo contemporâneo*” é estar excluído socialmente, se fazendo necessário buscar os meios de maior alcance aos excluídos para enfrentamento desta situação.

Ao considerar realidades como da cidade de Melgaço, deve-se encarar o fato de que a escola pode ser o principal, ou único, local de acesso e incentivo ao uso criativo das TICs e, portanto, precisa ser o principal ambiente para democratização dessas tecnologias, contribuindo para inclusão digital e social.

## REFERÊNCIAS

ALTOÉ, A; SILVA, H. O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação. *In: Educação e Novas Tecnologias*. Maringá: Eduem, 2005, p 13-25. Disponível em: <http://files.pedagogiahorizonte.webnode.com/200000156-87d9d88dbc/O%20Desenvolvimento%20Hist%C3%B3rico%20das%20Novas%20Tecnologias%20na%20Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 18/10/2019.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 2003.

BRAGA, J, C. et al. Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade. *In: DESAFIE! 2012*, Curitiba. Anais. Curitiba/PR:CEIE/SBC, 2012. p. 90-99

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <https://url.gratis/tA5Vt>. Acesso em: 18 mai. 2021.

BRASIL. Ministério de Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 1**, de 18 de fevereiro de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF, 18 fev. 2002. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_02.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf). Acesso em: 23/01/2020

CETIC.BR. **RESUMO EXECUTIVO — PESQUISA TIC EDUCAÇÃO 2021**. Edição COVID-19 – Metodologia adaptada. Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br (em novembro de 2022). Disponível em: [https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124500/resumo\\_executivo\\_tic\\_educacao\\_2021.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121124500/resumo_executivo_tic_educacao_2021.pdf). Acesso em: 01/09/2023.

COSTA, A. M. N. Revoluções tecnológicas e transformações subjetivas. *In: Psicologia: Teoria e Pesquisa. Print version ISSN 0102-3772 On-line version ISSN 1806-3446*. Psic.: Teor. e Pesq. vol.18 no.2 Brasília May/Aug. 2002. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722002000200009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722002000200009). Acesso em: 21/01/2021.

FONTANA, M. V. **A possibilidade de uso de objetos de aprendizagem para o ensino de artes visuais**. 2011. 70f. Monografia (Especialização em Pedagogia da Arte) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/29284>. Acessado em: 3 abr. 2020.

FRIZON, V.; LAZZARI, M. B.; SCHWABENLAND, F. P.; TIBOLLA, F. R. C. **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS**. *In: Formação de Professores, complexidade e trabalho docente*. EDUCERE – XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente – SIPD. Catedra UNESCO. PUC 26 a 29/10/2015. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22806\\_11114.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/22806_11114.pdf). Acesso em: 23/01/2021.

GALAFASSI, F. P.; GLUZ, J. C.; GALAFASSI, C. Análise Crítica das Pesquisas Recentes sobre as Tecnologias de Objetos de Aprendizagem e Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.21, n.3, p.100, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/272703608\\_Analise\\_Critica\\_das\\_Pesquisas\\_Recentes\\_sobre\\_as\\_Tecnologias\\_de\\_Objetos\\_de\\_Aprendizagem\\_e\\_Ambientes\\_Virtuais\\_de\\_Aprendizagem](https://www.researchgate.net/publication/272703608_Analise_Critica_das_Pesquisas_Recentes_sobre_as_Tecnologias_de_Objetos_de_Aprendizagem_e_Ambientes_Virtuais_de_Aprendizagem). Acesso em: 11/11/2023.

GERALDI, L. M. A.; BIZELLI, J. L. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. **Revista on Line de Política e Gestão Educacional**, (18), 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/9379>. Acesso em: 17/01/2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Melgaço**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/melgaco/panorama>. Acessado em: 19/01/2021.

LIMA, Lucas Peixoto de; AQUINO, Ellen Larissa de Carvalho; MILL, Daniel. A influência dos algoritmos inteligentes no processo de aprendizagem autônoma. **REVISTA EPTIC**. v. 22, n. 2, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/155535>. Acesso em: 20/12/2023.

MACHADO, L. L.; SILVA, J. T. Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Técnico em Informática. **Novas Tecnologias na Educação**, v.3 n. 2, Novembro,2005. Disponível em: [http://www.cinted.ufrgs.br/renoteold/nov2005/artigosrenote/a23\\_objeto\\_aprendizagem\\_ensino\\_tecnico.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renoteold/nov2005/artigosrenote/a23_objeto_aprendizagem_ensino_tecnico.pdf). Acesso em: 22/01/2021.

MENDES, A. **TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?** Portal iMaster,mar. 2008. Disponível em: <https://imasters.com.br/devsecops/tic-muita-gente-esta-comentando-mas-voce-sabe-o-que-e>. Acesso em: 19/01/2021.

MENEZES, J. B. Introdução aos Objetos de Aprendizagem. *In: **Objetos de aprendizagem***, volume 1: introdução e fundamentos / Org. Juliana Cristina Braga — Santo André: Editora daUFABC, 2014. 148 p. : il. (Coleção Intera) ISBN: 978-85-68576-03-8. Coordenação de: Edson Pimentel, Juliana Cristina Braga, Lúcia Franco e Sílvia Dotta

PIRES, H. F. O Surgimento dos Primeiros Computadores. **Revista Educação Pública** - ISSN: 1984-6290. 2005. Qualis B1 - avaliação CAPES 2020-2024. DOI: 10-18264/REP. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/-o-surgimento-dos-primeiros-computadores>. Acesso em: 01/10/2023

PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Publicado em: 18/03/2020 | Edição: 53 | Seção: 1 | Página: 39 Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 21/01/2021.

*PowerPoint* versão 2019 - escritório MS-Office da Microsoft.

REIS, A. T. V. **A importância das TICs e da educação como um processo comunicacional dialógico no ensino superior:** um estudo da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Tese (doutorado em Comunicação Social. Escola de Comunicação, Educação e Humanidades da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo. Oriente. Fabio Botelho Josgrilberg. 2016. 161p. Disponível em: <http://tede.metodista.br/jspui/handle/tede/1557>. Acesso em: 05/10/2019.

Relatório Tecnologias, acesso à Internet e impactos da Pandemia para alunos(as) do Ensino Médio da 13ª URE/Breves - Campus Marajó-Breves (CUMB-UFPA) /13ª URE-Breves - Setembro de 2020. Disponível em: <https://www.campusbreves.ufpa.br/index.php/outras-publicacoes>. Acesso em: 21/12/2023.

RITA, J. S.; MATHIAS, D. G.; FERREIRA, A. L. A. A importância da utilização de objetos virtuais de aprendizagem no ensino de matemática. *In: XX ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DA REGIÃO SUL*, 20., 2014, Bagé. **Anais...** Bagé: EREMAT Disponível em: [https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/PO\\_Rita\\_01003699014.pdf](https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/PO_Rita_01003699014.pdf). Acesso em: 3 abr. 2020.

SCAF, S. H. F. Contextualização do ensino de química em uma escola militar. **Revista Química Nova na Escola**, [S.l.], v. 32, n. 3, p.1-8, 2010.

SOARES, L. V.; COLARES, M. L. I. S. Educação e tecnologias em tempos de pandemiano Brasil. **Debates em Educação**, Vol. 12, n. 28, p. 19-41, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/10157>. Acesso em: 19/01/2021.

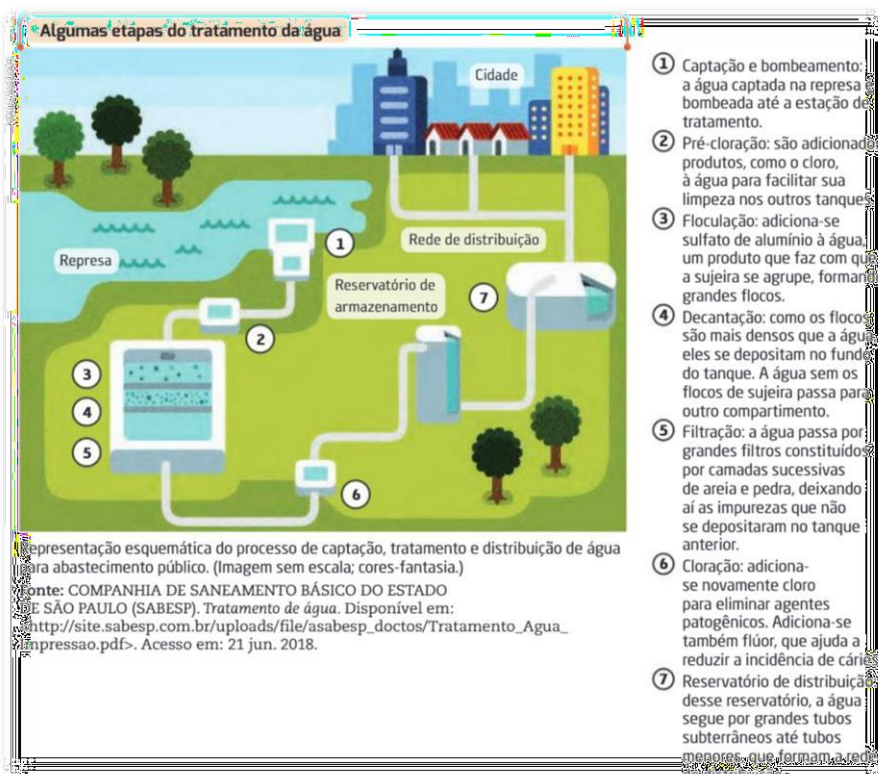
SOARES, W. S. L.; NASCIMENTO Ribeiro, C. A. R. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, 2012, 5 (10), 173-187.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. "Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor", **Revista Brasileira de Informática na Educação**, RS: Sociedade Brasileira de Computação, no 1, set. 1997. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/download/2324/2083>. Acesso em: 06/11/2019.

## APÊNDICE A – BANCO DE QUESTÕES DO OA “MISTURAS E MÉTODOS DE SEPARAÇÃO”

### ITENS PARA O OA

#### 1. Observe a imagem:



Levando em consideração as etapas de tratamento da água, quais dessas etapas são métodos de separação de misturas?

1. decantação
  2. floculação
  3. cloração
  4. filtração
  5. pré-cloração
- 1) São métodos de separação de misturas: decantação e filtração.
  - 2) São métodos de separação de misturas: floculação, decantação e filtração.
  - 3) São métodos de separação de misturas: floculação, decantação.
  - 4) São métodos de separação de misturas: filtração, cloração e pré-cloração.

*Feedback:* São métodos de separação de misturas: floculação, decantação e filtração. Analisando a legenda do esquema da água – a floculação é apresentada como uma etapa necessária para promover a separação da sujeira da água, favorecendo, em seguida, a decantação.

2. Com base no esquema de tratamento da água, qual é a função dos compostos clorados que são adicionados à água?

- 1) Os compostos clorados protegem microorganismos que podem causar doenças.

- 2) Os compostos clorados eliminam microorganismos que podem causar manchas.
- 3) Os compostos clorados eliminam microorganismos que podem causar doenças.
- 4) Os compostos clorados eliminam microorganismos que podem causar queimaduras.

*Feedback:* Os compostos clorados eliminam microorganismos que podem causar doenças, pois são substâncias que contém cloro em sua composição e atuam como agentes sanitizantes.

3. No preparo do café, a borra fica retida no filtro, mas outros materiais dão ao café coado a suacor característica. A borra fica retida porque...
- 1) contém materiais solúveis na água e que apresentam tamanho maior que os poros do filtro.
  - 2) contém materiais insolúveis na água e que apresentam tamanho menor que os poros do filtro.
  - 3) contém materiais solúveis na água e que apresentam tamanho menor que os poros do filtro.
  - 4) contém materiais insolúveis na água e que apresentam tamanho maior que os poros do filtro.

*Feedback:* A borra fica retida porque contém materiais insolúveis na água e que apresentam tamanho maior que os poros do filtro.

4. No preparo do café, a borra fica retida no filtro, mas outros materiais dão ao café coado a suacor característica. Seria possível separar a borra sem o uso de um filtro?
- 1) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da decantação.
  - 2) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da floculação.
  - 3) Não, somente por meio da filtração.
  - 4) Sim, a borra poderia ser separada pelo método da cloração.

*Feedback:* A decantação é um método físico usado para separar misturas heterogêneas, por isso é possível separá-la da água.

5. Suponha que uma pessoa, acidentalmente, deixou cair todo seu sal de cozinha (NaCl) em um balde contendo areia. Essa mistura pode ser classificada em homogênea ou heterogênea? Como ela poderia separar e isolar os componentes desta mistura?
- 1) Mistura heterogênea / decantação
  - 2) Mistura homogênea/ dissolução, filtração.
  - 3) Mistura heterogênea/ destilação ou evaporação
  - 4) Mistura homogênea/ destilação.

*Feedback:* As misturas homogêneas são soluções que apresentam uma única fase, por isso, a dissolução é necessária para desagregar os componentes e, posteriormente, filtrá-los. Por isso, é possível separá-las e isolá-las por meio desses métodos.

6. Dona Maria está cozinhando para o almoço de páscoa. Ela pôs água e uma pequena quantidade de sal de cozinha na panela. Essa mistura pode ser classificada em homogênea ou heterogênea? E o método adequado para separar seus componentes seria?
- 1) Mistura homogênea/decantação ou filtração
  - 2) Mistura heterogênea /decantação
  - 3) Mistura heterogênea/ destilação ou evaporação
  - 4) Mistura homogênea/ destilação ou evaporação.

*Feedback:* As misturas homogêneas são soluções que apresentam uma única fase, por isso, a destilação, por se basear na diferença de pontos de ebulição entre os componentes, é necessária. E a evaporação, sendo um processo físico que consiste na passagem lenta e gradual de um estado líquido para um estado de vapor, em função de aumento natural ou artificial de temperatura, também se apresenta como melhor método de separação de misturas como essa. Por isso, é possível separá-las por meio desses métodos.

7. Dona Maria está cozinhando para o almoço do dia das mães. Ela pôs água e óleo de cozinha em uma panela. Essa mistura pode ser classificada em homogênea ou heterogênea? E o método adequado para separar seus componentes seria?

- 1) Mistura homogênea/ destilação.
- 2) Mistura homogênea/decantação ou filtração
- 3) Mistura heterogênea/ destilação ou evaporação
- 4) Mistura heterogênea /decantação

*Feedback:* As misturas heterogêneas consistem na união de duas ou mais substâncias diferentes, assim, a decantação, um método físico usado para separar esse tipo de mistura e fundamentado em separar os componentes dela por sua densidade, torna possível essa separação.

8. A covid-19 é uma doença que tem preocupado autoridades sanitárias de todo o planeta, por isso, a higienização frequente das mãos e superfícies tem sido muito recomendada. A higienização das mãos com água e sabão ou álcool 70% tem sido bastante recomendado. Se misturarmos água e álcool teremos uma mistura homogênea ou heterogênea? E o método adequado para separar seus componentes seria?

- 1) Mistura homogênea/ destilação.
- 2) Mistura heterogênea /decantação
- 3) Mistura heterogênea/ evaporação
- 4) Mistura homogênea/ filtração

*Feedback:* As misturas homogêneas são soluções que apresentam uma única fase, por isso, a destilação, por se basear na diferença de pontos de ebulição entre os componentes, é necessária.

9. Alguns sucos naturais, como o de maracujá, que contém materiais de diferentes densidades não solubilizados, se ficam parados por um tempo, sofrem um processo comum ocorrido em algumas bebidas. Qual é esse processo?

1. floculação
2. cloração
3. filtração
4. decantação.

*Feedback:* A decantação é um processo que ocorre em muitas situações, mesmo de forma não intencional. É ela que explica porque muitas bebidas industrializadas têm impressa em seus rótulos a frase: “agite antes de beber”.

10. Em uma garrafa de água mineral foi colocado o seguinte selo:



A informação pode passar a ideia de que existe apenas a substância água (H<sub>2</sub>O) na garrafa, sem qualquer outro material dissolvido. A informação não está correta, pois a água mineral possui diferentes sais minerais dissolvidos, e, portanto, é uma mistura homogênea.

1) Verdadeiro

2) Falso

*Feedback:* A informação pode passar a ideia de que existe apenas água na garrafa, sem qualquer outro material dissolvido. A informação não está correta, pois a água que consumimos no dia a dia, inclusive a água mineral engarrafada, possui diferentes sais minerais dissolvidos, e, portanto, é uma mistura homogênea.

## REFERÊNCIA

Tema 4 – **A capacidade de dissolução da água**. P. 66. In: Araribá Mais: ciências: manual do professor/org. Editora Moderna: obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; Maíra Rosa Carvenalle. – 1. Ed. – São Paulo: Moderna, 2018. Obra em 4 v. do 6º ao 9º ano. Componente curricular: Ciências. Disponível em: <https://pt.calameo.com/read/00289932764ffbbe297ab?authid=RGooxWLSfwVX>

## ITENS PARA O ENSINO MÉDIO

1. (ENEM LIBRAS 2017) A escassez de água doce é um problema ambiental. A dessalinização da água do mar, feita por meio de destilação, é uma alternativa para minimizar esse problema.

Considerando os componentes da mistura, o princípio desse método é a diferença entre

a) suas velocidades de sedimentação.

b) seus pontos de ebulição.

c) seus pontos de fusão.

d) suas solubilidades.

e) suas densidades.

*Feedback:* A temperatura de ebulição da mistura conhecida como água doce é menor do que a temperatura de ebulição da mistura conhecida como água do mar.

2. (ENEM PPL 2016) Em Bangladesh, mais da metade dos poços artesianos cuja água serve à população local está contaminada com arsênio proveniente de minerais naturais e de pesticidas. O arsênio apresenta efeitos tóxicos cumulativos. A ONU desenvolveu um kit para tratamento dessa água a fim de torná-la segura para o consumo humano. O princípio desse kit é a remoção do arsênio por meio de uma reação de precipitação com sais de ferro (III) que origina um sólido volumoso de textura gelatinosa.

Disponível em: <http://tc.iaea.org>. Acesso em: 11 dez. 2012 (adaptado).

Com o uso desse kit, a população local pode remover o elemento tóxico por meio de

a) fervura.

b) filtração.

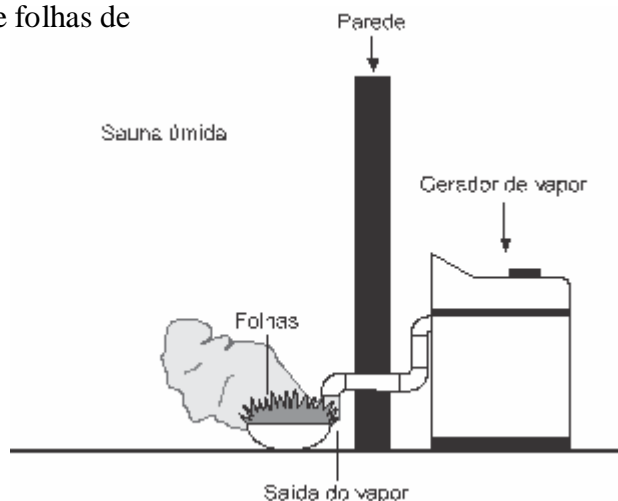
- c) destilação.
- d) calcinação.
- e) evaporação.

*Feedback:* Como um sólido volumoso de textura gelatinosa é formado, das alternativas fornecidas, a filtração seria o processo utilizado, já que separaria fase sólida de fase líquida.

3. (ENEM 2016) Uma pessoa é responsável pela manutenção de uma sauna úmida. Todos os dias cumpre o mesmo ritual: colhe folhas de capim-cidreira e algumas folhas de eucalipto. Em seguida, coloca as folhas na saída do vapor da sauna, aromatizando-a, conforme representado na figura.

Qual processo de separação é responsável pela aromatização promovida?

- a) Filtração simples.
- b) Destilação simples.
- c) **Extração por arraste.**
- d) Sublimação fracionada.
- e) Decantação sólido-líquido.



*Feedback:* Extração por arraste, ou seja, o vapor de água arrasta as substâncias responsáveis pelo aroma presente na sauna.

4. Foi coletada em uma praia amostra de areia onde ocorreu o aparecimento de substância oleosa. Acidentalmente, deixaram cair cloreto de sódio no recipiente que estava com a amostra de areia. Para separar adequadamente cada componente dessa mistura, devem ser feitas os seguintes procedimentos:

- a) Adição de água, destilação simples seguida de decantação e centrifugação.
- b) Adição de água, destilação simples seguida de centrifugação e sifonação.
- c) Adição de água, filtração seguida de destilação simples e catação.
- d) **Adição de água, filtração seguida de decantação e destilação simples.**
- e) Adição de água, decantação seguida de catação e filtração.

*Feedback:* Os métodos de separação de misturas têm por objetivo separar substâncias diferentes ou separar os componentes de uma mistura.

Existem vários tipos de processos de separação de misturas, mas o método a ser utilizado depende de alguns fatores importantes característicos das substâncias que compõem a mistura. As misturas homogêneas são aquelas que têm apenas uma fase. Os principais processos de separação dessas misturas são:

- **Destilação simples** - separação entre substâncias sólidas de substâncias líquidas através de seus pontos de ebulição.
- Destilação fracionada - separação entre substâncias líquidas através da ebulição. Eles são separados por partes.
- Evaporação - aquecimento da mistura até o líquido evaporar, separando-se do soluto na forma sólida.

As **misturas heterogêneas** são aquelas que têm duas fases. Os principais processos de separação são:

- **Centrifugação** - ocorre através da força centrífuga, a qual separa o que é mais denso do que é menos denso.
- **Filtração** - separação entre substâncias sólidas insolúveis e líquidas.
- **Decantação** - separação entre substâncias que apresentam densidades diferentes.
- Separação magnética - separação de metal de outras substâncias mediante o uso de ímã.
- Levigação - separação entre substâncias sólidas, graças à densidade diferente das substâncias.
- Catação - o método mais simples para separação de misturas. É realizado de forma manual, separando partes sólidas.

5 (UFPE-PE/Adaptada) Associe as atividades diárias descritas na primeira coluna com as operações de laboratório e fenômenos contidos na segunda coluna.

- (1) preparar um refresco de taperebá a partir do suco concentrado
- (2) adoçar o café
- (3) preparar chá de canela
- (4) usar naftalina na gaveta
- (5) coar a borra do açaí, pelo uso de crivo na batedeira (máquina de extrair polpa de açaí)

( )  
sublima  
ção( )  
diluição

( )  
filtra  
ção( )  
)

extra  
ção

( ) dissolução

Os números da segunda coluna, lidos de cima para baixo, são:

- a) 3, 2, 5, 4, 1
- b) 1, 3, 4, 5, 2
- c) 4, 3, 2, 1, 5
- d) 3, 2, 4, 5, 1
- e) 4, 1, 5, 3, 2

*Feedback:*

A) Ao preparar um suco diluído a partir de um suco concentrado, estamos adicionando **mais água**, ou **solvente**, a um líquido concentrado, que é o **soluto**, este procedimento é chamado **diluição**.

B) Ao adoçar o café estamos colocando um **soluto sólido** e o **dissolvendo no café**. Portanto está ocorrendo uma **dissolução**.

C) Ao preparar um chá de canela estamos **extraindo** as **substâncias da canela** e por ação do **solvente**, a **água**, que se torna o chá. Portanto está ocorrendo uma **extração**.

**D) A naftalina** passa diretamente do **estado sólido** para o **estado gasoso**, a esse processodamos o nome de **sublimação**.

**E) Ao coar o açaí**, estamos utilizando um **tipo de filtro** para **separar a polpa**, ou seja,estamos fazendo um **processo de filtração**.

6 (UNESP-SP) Na preparação do café a água quente entra em contato com o pó e é separadano coador. As operações envolvidas nessa separação são, respectivamente:

- a) destilação e decantação.
- b) filtração e destilação.
- c) destilação e coação.
- d) **extração e filtração**.
- e) extração e decantação.

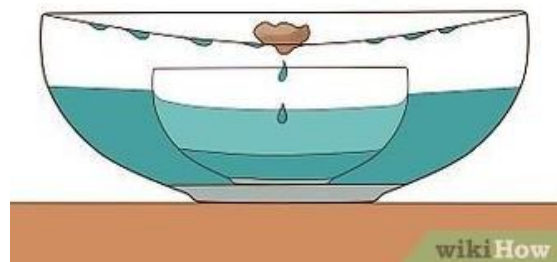
*Feedback:*

**Extração:** a água quente extrai a cafeína e outros compostos aromáticos solúveis.**Filtração:** o líquido é separado do pó, ficando este pó retido no filtro.

7 **Acabou o estoque de água de uma dupla de velejadores e eles encontram-se à deriva. Usando os materiais que tinham na embarcação, eles montaram o esquema abaixo:**

Qual o nome do processo de separação usado pelos velejadores para extrair o sal da água do mar?

- a) Filtração
- b) Decantação
- c) **Destilação**
- d) Diluição
- e) Eletroforese



*Feedback:*

**Destilação** - separação entre substâncias sólidas de substâncias líquidas através de seus pontosde ebulição.

8 (UNB-DF) A Química está presente na vida das pessoas e, muitas vezes, não se toma consciência disso. Por exemplo, a reportagem “A saúde está na feira - substâncias recém descobertas em frutas e verduras, chamadas pelos cientistas de fitoquímicos, previnem o envelhecimento e ajudam na cura de doenças”, publicada na revista Globo Ciência (ano 5. nº

58. pp. 32-4), dá uma ideia de como as substâncias regulam o funcionamento do corpo humano.Com o auxílio dessas informações, julgue o item abaixo:

O cozimento de verduras acarreta a separação de fitoquímicos por meio do processo conhecido como destilação.

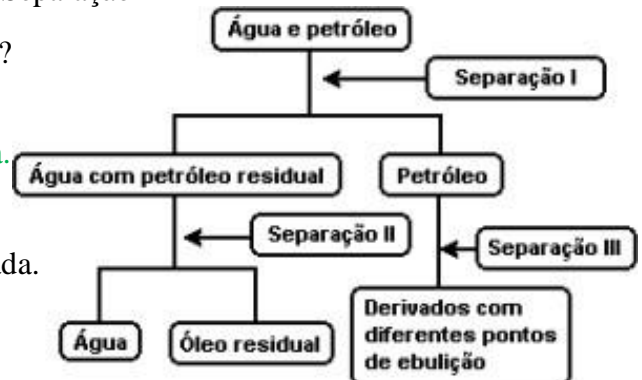
**Verdadeiro**                      falso

*Feedback:* A **destilação** é o processo de separação de misturas homogêneas através de seus pontos de ebulição. Neste, temos uma mistura heterogênea sólido/líquido (água/vegetal).

9 (PUC-RJ) Considere a seguinte cadeia de produção de derivados de petróleo: Que opção apresenta os métodos de Separação

I, II e III utilizados nesta cadeia, nesta ordem?

- a) centrifugação, decantação, flotação.
- b) decantação, flotação, destilação fracionada.
- c) filtração, decantação, flotação.
- d) decantação, tamização, destilação simples.
- e) tamização, evaporação, destilação fracionada.



*Feedback:* A água e o petróleo por serem substâncias com diferentes densidades podem ser separados, em grande extensão através da decantação (Separação I). Ao adicionar bolhas de ar à mistura de água com petróleo residual os resíduos de petróleo em suspensão na água podem ser aglutinados as bolhas que formam uma espuma a ser removida (Separação II). O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos e seus componentes podem ser separados por meio de destilação fracionada em torre de fracionamento, onde cada fração é separada com base em seu ponto de ebulição (Separação III).

10 (Unifesp-SP) Para se isolar a cafeína (sólido, em condições ambientais) de uma bebida que a contenha (exemplos: café, chá, refrigerante, etc.), pode-se usar o procedimento simplificado seguinte:

“Agita-se um certo volume da bebida com dicloroetano e deixa-se em repouso algum tempo. Separa-se, então, a parte orgânica, contendo a cafeína, da aquosa. Em seguida, destila-se o solvente e submete-se o resíduo da destilação a um aquecimento, recebendo-se os seus vapores em uma superfície fria, onde a cafeína deve cristalizar.”

Além da destilação e da decantação, quais operações são utilizadas no isolamento da cafeína?

- a) Flotação e ebulição
- b) Flotação e sublimação
- c) Extração e ebulição
- d) Extração e sublimação
- e) Levigação e condensação

*Feedback:* Além da destilação e da decantação, temos as seguintes operações que são utilizadas no isolamento da cafeína: **extração** (cafeína se dissolve no dicloroetano) e **sublimação** (a cafeína no resíduo da destilação sublima quando aquecida; os vapores cristalizam quando em contato com a superfície fria).