



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JOSIANE ALVES BANDEIRA

**GUIA EDUCACIONAL PARA PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO: QUIMEMÓRIA
E O ENSINO DE SISTEMAS QUIMICOS PARA AS TURMAS DO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

FORTALEZA

2026

JOSIANE ALVES BANDEIRA

GUIA EDUCACIONAL PARA PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO: QUIMEMÓRIA E O
ENSINO DE SISTEMAS QUÍMICOS PARA AS TURMAS DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Isaias Batista de Lima.

FORTALEZA

2026

JOSIANE ALVES BANDEIRA

GUIA EDUCACIONAL PARA PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO: QUIMEMÓRIA E O
ENSINO DE SISTEMAS QUÍMICOS PARA AS TURMAS DO 9º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL À LUZ DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 27 / 03 / 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Isaias Batista de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Franciglauber Silva Bezerra
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago
Universidade Federal do Ceará (UFC)

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Exemplo de cartas do jogo QUIMEMÓRIA..... | 9 |
| Figura 2 – Cartas do jogo QUIMEMÓRIA que indicam a classificação correspondente..... | 10 |
| Figura 3 – Dinâmica do jogo envolve a organização da turma em grupos. | 11 |
| Figura 4 – Formação um par correspondente. | 12 |
| Figura 5 – Classificar das cartas em categorias. | 13 |
| Figura 6 – Exemplo de dupla vencedora acumulado o maior número de pares, ao lado esquerdo da imagem. | 13 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|--|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| TAS | Teoria da Aprendizagem Significativa |
| TDIC | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |
| UEPS | Unidades de Ensino Potencialmente Significativas |
| UFC | Universidade Federal do Ceará |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 7 |
| 2 | O JOGO QUIMEMÓRIA | 9 |
| 2.1 | A dinâmica do jogo | 10 |
| 2.1.1 | <i>Preparação (Fase Explícita)</i> | 11 |
| 2.1.2 | <i>Desenvolvimento (Dinâmica do Jogo)</i> | 12 |
| 2.1.3 | <i>Ação Principal (Classificação)</i> | 12 |
| 2.1.4 | <i>Finalização</i> | 13 |
| 3 | APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E JOGOS DIDÁTICOS: EM BUSCA DE UMA METODOLOGIA DE ENSINO | 15 |
| 3.1 | Aprendizagem Significativa e jogo QUIMEMÓRIA: uma didática possível | 17 |
| 3.2 | O jogo QUIMEMÓRIA como material potencialmente significativo | 19 |
| 4 | UMA METODOLOGIA DE ENSINO DE SISTEMAS QUÍMICOS PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM APORTE NO JOGO QUIMEMÓRIA POR MEIO DA ABORDAGEM DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA | 22 |
| 4.1 | Definindo os conteúdos de sistemas químicos a serem trabalhados e seus subsunções | 22 |
| 4.1.1 | <i>Objetivo</i> | 22 |
| 4.1.2 | <i>Habilidade</i> | 23 |
| 4.1.3 | <i>Desenvolvimento</i> | 23 |
| 4.1.4 | <i>Recursos</i> | 23 |
| 4.1.5 | <i>Avaliação</i> | 23 |
| 5 | PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O PROFESSOR (TAREFA 1) | 25 |
| 5.1 | Aula 1 (50 min) – aula expositiva e organização prévia | 25 |
| 5.1.1 | <i>Conteúdos</i> | 25 |
| 5.1.2 | <i>Materiais</i> | 25 |
| 5.1.3 | <i>Metodologia (Passo a Passo)</i> | 26 |
| 5.1.4 | <i>Consolidação</i> | 26 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 29 |
| | REFERÊNCIAS | 30 |

| | |
|--|-----------|
| APÊNDICE A – CARTAS DO JOGO..... | 32 |
| APÊNDICE B – VERSO DAS CARTAS DO JOGO | 41 |
| APÊNDICE C – GUIA DO JOGO DIDÁTICO | 43 |

1 APRESENTAÇÃO

O Produto Educacional aqui descrito é um jogo didático bastante presente no dia a dia de muitas pessoas. No formato de um guia didático, foi criado a partir da pesquisa conduzida durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC). O estudo intitulado "Aprendizagem significativa e o uso do jogo "quimemória" no ensino de sistemas químicos no 9º ano do ensino fundamental: um estudo descritivo" destacou que, após as aulas teóricas e expositivas, houve um avanço na aprendizagem dos estudantes da disciplina de Ciências nos tópicos ligados à Química com o uso do jogo didático.

O recurso educacional pode ser descrito como:

[...] o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo. Pode ser produzido de modo individual (discente ou docente) ou coletivo. A apresentação de descrição e de especificações técnicas contribui para que o produto ou processo possa ser compartilhável ou registrado (Brasil, 2019a, p. 16, in Freitas, 2021, p. 6).

Com isso em mente, este Produto Educacional descreve o desenvolvimento e a implementação do jogo QUIMEMÓRIA, criado para apoiar o ensino de Ciências das turmas do nono ano do ensino fundamental II. O jogo é voltado para a disciplina de Química, especificamente para o tema de Sistemas Químicos, que abrange Substâncias e Misturas. O material é desenvolvido para atender à necessidade de facilitar a compreensão de conceitos complexos em sala de aula. Baseado na ludicidade de Vygotsky e nas metodologias ativas de Moran, com apoio na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o jogo emprega cartas no formato de jogo da memória para fomentar a aprendizagem colaborativa. A validação do produto foi realizada por meio de jogos em sala de aula com os estudantes de uma turma específica do nono ano, evidenciando um crescimento considerável no envolvimento dos alunos e na consolidação dos objetivos de aprendizagem estabelecidos na BNCC.

A BNCC enfatiza que o ensino de Ciências deve incentivar o interesse e a curiosidade pelo mundo. O jogo serve como um instrumento para fazer com que o estudante seja o protagonista de seu próprio aprendizado. O jogo possibilita "formular perguntas, criar hipóteses e interpretar modelos explicativos", de acordo com a competência (EM13CNT301) para o Ensino Médio. O lúdico contribui para a formação de estruturas mentais e para a socialização, fatores fundamentais para que o estudante transite de uma fase de desenvolvimento para outra.

A habilidade EF09CI01 da BNCC permite trabalhar com:

- Investigação Submicroscópica: Descrever as características de substâncias e misturas com base na disposição de átomos e moléculas.
- Compostos Moleculares e Iônicos: Entender a distinção na estrutura e nas características.
- Propriedades de substâncias e misturas: examinar características, composição e comportamento.
- Contextualização: Reconhecer substâncias e misturas em produtos do dia a dia, como alimentos e outros itens.

A Habilidade Relacionada a EF09CI03 nos permite identificar modelos que explicam a estrutura da matéria (como a constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução ao longo da história. Além disso, podemos identificar e classificar misturas (homogêneas e heterogêneas) em nosso cotidiano.

A implementação de jogos lúdico-didáticos no ensino de Química potencializa a assimilação conceitual, transcendendo a mera transmissão de informações ao promover uma interatividade dialógica entre discentes e docentes. Essa abordagem fomenta o engajamento acadêmico, posicionando o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento. Sob a perspectiva de Vygotsky (2007), o artefato lúdico atua como mediador na Zona de Desenvolvimento Proximal, elevando os processos cognitivos por meio da práxis. Quando metodologicamente estruturadas, tais intervenções catalisam o desenvolvimento da cognição superior e a socialização, configurando-se como uma estratégia pedagógica de alta viabilidade técnica e baixo custo operacional.

2 O JOGO QUIMEMÓRIA

O jogo didático QUIMEMÓRIA constitui um produto educacional desenvolvido com o objetivo de auxiliar o ensino de Química no 9º ano do Ensino Fundamental, com foco específico na compreensão de sistemas químicos, particularmente na distinção entre substâncias e misturas. Inserido em uma proposta fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, o jogo foi concebido como uma estratégia pedagógica complementar às aulas expositivas, buscando promover a construção ativa do conhecimento por meio de uma abordagem lúdica e interativa.

O QUIMEMÓRIA é uma adaptação do tradicional jogo da memória, estruturado de forma a integrar elementos conceituais da Química ao processo de associação visual e cognitiva. O jogo é composto por um conjunto **de 36 cartas**, organizadas em pares, que contemplam representações diversas, como fórmulas moleculares, imagens e aplicações cotidianas relacionadas a substâncias simples, substâncias compostas, misturas homogêneas e misturas heterogêneas. Na Figura 1 é mostrado exemplos de cartas do jogo. Todas as cartas encontram-se disponíveis no Apêndice A, formando dois baralhos que podem ser usados para utilização.

Figura 1 – Exemplo de cartas do jogo QUIMEMÓRIA



Fonte: Elaborado pela autora.

Além dessas, há cartas adicionais que indicam a classificação correspondente, o que amplia o nível de complexidade da atividade ao exigir não apenas a identificação de pares, mas também sua correta categorização conceitual.

Figura 2 – Cartas do jogo QUIMEMÓRIA que indicam a classificação correspondente



Fonte: Elaborado pela autora.

Do ponto de vista estrutural, o jogo foi elaborado em material de fácil acesso, como papel **couchê ou papel 40 kg plastificado**, com dimensões adequadas para manuseio em sala de aula. Essa escolha reforça a viabilidade de replicação do recurso por professores da educação básica, inclusive em contextos com acesso a materiais didáticos sofisticados. Caso professores queiram replicar a utilização do jogo em sala de aula, foi disponibilizado uma versão para impressão no Apêndice A e no Apêndice B.

2.1 A dinâmica do jogo

A dinâmica do jogo envolve a organização da turma em grupos, subdivididos em pequenos grupos e/ou duplas, promovendo tanto a cooperação quanto a competição saudável (Figura 3). Inicialmente, as cartas de classificação permanecem visíveis, funcionando como organizadores prévios, enquanto as demais cartas são embaralhadas e dispostas viradas para baixo. A cada rodada, os alunos devem virar duas cartas, buscando formar pares. Ao identificar um par, além de retê-lo, os estudantes precisam classificá-lo corretamente, o que condiciona a pontuação ao domínio conceitual, e não apenas à memória visual.

Figura 3 – Dinâmica do jogo envolve a organização da turma em grupos



Fonte: Elaborado pela autora.

A mecânica do QUIMEMÓRIA é uma adaptação inteligente do jogo da memória tradicional, transformando-o em uma ferramenta de categorização e consolidação de conhecimento.

O jogo acontece em etapas:

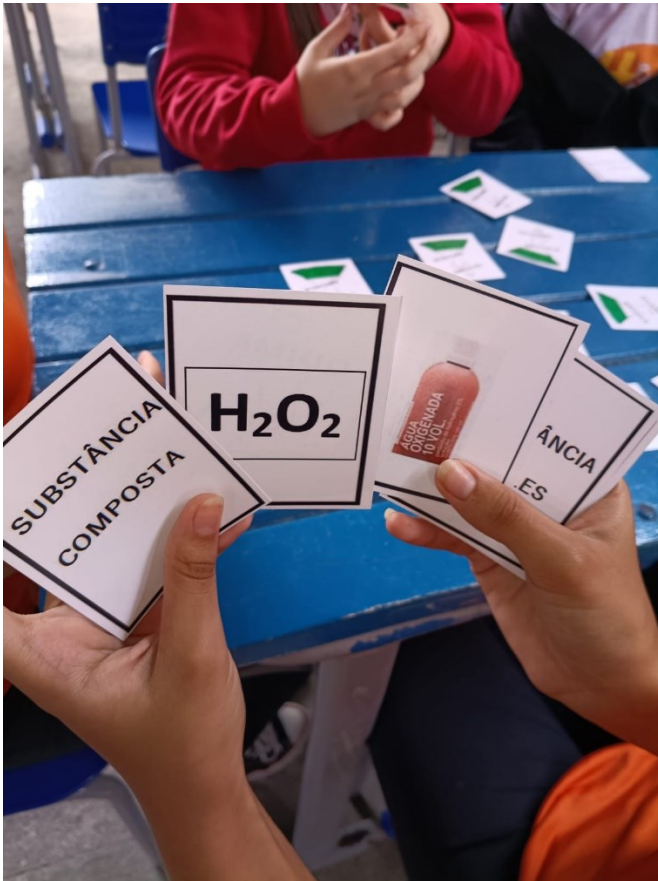
2.1.1 Preparação (Fase Explícita)

Inicialmente, 12 cartas de classificação (com os nomes "SUBSTÂNCIA SIMPLES", "SUBSTÂNCIA COMPOSTA", "MISTURA HOMOGÊNEA" e "MISTURA HETEROGÊNEA") são colocadas sobre a mesa, viradas para cima, de modo que todos os jogadores possam vê-las e se familiarizar com as quatro categorias-chave do conteúdo. As demais 24 cartas (12 pares) são embaralhadas e dispostas viradas para baixo, como em um jogo de memória convencional.

2.1.2 *Desenvolvimento (Dinâmica do Jogo)*

As duplas jogam em turnos. Na sua vez, a dupla vira duas cartas da mesa. O objetivo é formar um par correspondente (ex: a carta com a imagem da água oxigenada e a carta com a molécula H_2O_2).

Figura 4 – Formação um par correspondente



Fonte: Elaborado pela autora.

2.1.3 *Ação Principal (Classificação)*

Ao encontrar um par, a dupla não apenas o recolhe. O passo fundamental é que os alunos devem, imediatamente, classificar aquele par em uma das quatro categorias expostas na mesa. Por exemplo, ao pegarem o par da água, eles devem dizer em voz alta e colocar o par sobre a carta de classificação "SUBSTÂNCIA COMPOSTA". O acerto ou erro nessa classificação define a pontuação da jogada.

Figura 5 – Classificar das cartas em categorias



Fonte: Elaborado pela autora.

2.1.4 Finalização

O jogo termina quando todos os pares são formados. Vence a dupla que tiver acumulado o maior número de pares com a classificação correta.

Figura 6 – Exemplo de dupla vencedora acumulado o maior número de pares, ao lado esquerdo da imagem



Fonte: Elaborado pela autora.

Essa dinâmica evidencia um dos principais diferenciais pedagógicos do QUIMEMÓRIA: a articulação entre memória, raciocínio e compreensão conceitual. O jogo ultrapassa a lógica de repetição mecânica, frequentemente criticada no ensino tradicional de Química, ao exigir que o aluno mobilize conhecimentos prévios e estabeleça relações significativas entre diferentes representações do conteúdo.

Sob a perspectiva pedagógica, o QUIMEMÓRIA apresenta múltiplas contribuições. Primeiramente, favorece o engajamento dos estudantes, ao transformar o processo de aprendizagem em uma experiência dinâmica e motivadora. Em segundo lugar, promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como atenção, associação e categorização. Além disso, estimula competências socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e respeito às regras.

Outro aspecto relevante diz respeito à sua adequação à Teoria da Aprendizagem Significativa. Ao utilizar elementos do cotidiano e diferentes formas de representação dos conceitos químicos, o jogo facilita a ancoragem de novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos alunos. A presença das cartas de classificação visíveis atua como suporte para a organização do pensamento, auxiliando na construção de significados. Além da predisposição do estudante em aprender e dos conhecimentos prévios, outra condição necessária para que haja aprendizagem significativa é a utilização de material potencialmente significativo (Silva, 2020). Nesse sentido, na próxima seção será discutido sobre o uso do jogo QUIMEMÓRIA como material potencialmente significativo.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E JOGOS DIDÁTICOS: EM BUSCA DE UMA METODOLOGIA DE ENSINO

A busca por metodologias de ensino que superem a aprendizagem mecânica e promovam a compreensão profunda dos conteúdos constitui um dos principais desafios da educação contemporânea. Nesse cenário, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por Ausubel, consolida-se como um dos referenciais mais consistentes no campo da psicologia educacional de orientação cognitivista. Tal teoria sustenta que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando novas informações se relacionam, de forma não arbitrária e substantiva, com conhecimentos previamente existentes na estrutura cognitiva do sujeito (Ausubel; Novak; Hanesian 1968; Moreira, 2011).

Nesse contexto, o conceito de subsunçor assume papel central, sendo compreendido como uma ideia-âncora que possibilita a incorporação significativa de novos conteúdos (Moreira, 2012). Conforme destacado por Silva (2020), o conhecimento prévio constitui o fator que mais influencia a aprendizagem, uma vez que novas informações se ancoram em estruturas cognitivas já existentes. Esse processo, entretanto, não se configura como uma simples associação, mas como uma interação dinâmica em que o novo conhecimento modifica e amplia os conceitos prévios, tornando-os mais elaborados e estáveis (Adão; Maciel, 2021).

A aprendizagem significativa, portanto, ultrapassa a lógica da memorização, configurando-se como um processo ativo de construção de significados. Nesse processo, o aprendiz estabelece relações entre o novo e o já conhecido, favorecendo não apenas a compreensão, mas também a transferência e a aplicabilidade do conhecimento (Masini, 2016). Além disso, a teoria distingue entre aprendizagem por recepção e por descoberta, destacando que ambas podem ser potencialmente significativas, desde que estabeleçam conexões com os conhecimentos prévios do estudante.

Todavia, a existência de subsunçores adequados não garante, por si só, a ocorrência da aprendizagem significativa. Conforme argumenta Silva (2020), duas condições são indispensáveis: a predisposição do aluno para aprender e a utilização de materiais potencialmente significativos. A predisposição refere-se a uma atitude intencional do estudante em estabelecer relações substantivas entre os conteúdos, caracterizando o que o autor denomina de “atitude potencialmente significativa”. Já o material de ensino deve possuir significado lógico, coerência interna e possibilidade de relação com os subsunçores do aprendiz, considerando que, como afirmam Adão e Maciel (2021, p. 11), “o significado sempre está nas pessoas, não nos materiais”.

Do ponto de vista didático, a TAS orienta a organização de práticas pedagógicas que favoreçam a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, processos responsáveis pela ampliação e reorganização da estrutura cognitiva (Moreira; Masini, 2001). Nessa perspectiva, destacam-se as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), propostas por Moreira (2011), que consistem em sequências didáticas estruturadas com o objetivo de criar condições favoráveis à aprendizagem significativa. Tais propostas enfatizam a importância da avaliação diagnóstica, da contextualização dos conteúdos e da promoção de atividades que estimulem a reflexão, a resolução de problemas e a participação ativa dos estudantes.

É nesse cenário que emerge a relevância da articulação entre a TAS e os jogos didáticos. Em um contexto marcado pela cultura digital e pela crescente presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), torna-se necessário adotar estratégias que promovam o engajamento dos estudantes e dialoguem com seu perfil contemporâneo. Conforme Ferreira *et al.* (2020), os jogos, especialmente os digitais, apresentam características como hierarquização de desafios, feedback imediato e envolvimento progressivo, elementos que favorecem o engajamento e a motivação.

Os jogos didáticos, nesse sentido, não devem ser compreendidos como fins em si mesmos, mas como ferramentas pedagógicas que podem criar condições favoráveis à aprendizagem significativa. Ao mobilizarem tanto a motivação intrínseca quanto extrínseca, contribuem para o desenvolvimento da predisposição para aprender, condição essencial no âmbito da TAS. Além disso, possibilitam a interação, a experimentação e o erro sem punição severa, favorecendo um ambiente seguro para a construção do conhecimento (Ferreira *et al.*, 2020).

Do ponto de vista teórico e metodológico, os jogos podem desempenhar múltiplas funções no processo de ensino e aprendizagem. Podem atuar como organizadores prévios, introduzindo conceitos de forma contextualizada e acessível; como situações-problema, desafiando os alunos a mobilizar seus conhecimentos prévios; ou ainda como materiais potencialmente significativos, desde que estruturados de modo coerente e articulado aos subsunçores dos estudantes (Adão; Maciel, 2021; Ferreira *et al.*, 2020). Ademais, quando inseridos em sequências didáticas bem planejadas, os jogos favorecem a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, princípios fundamentais da TAS.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade de que os jogos estejam contextualizados com a realidade dos estudantes e articulados ao seu repertório de conhecimentos. Para que sejam efetivamente significativos, é fundamental que o conteúdo

abordado já tenha sido previamente introduzido ou que o jogo atue como mediador na construção inicial de significados, respeitando o nível cognitivo dos alunos. Dessa forma, os jogos deixam de ser meros instrumentos recreativos e passam a assumir uma função pedagógica estruturante, contribuindo para a construção ativa e contextualizada do conhecimento.

No ensino de Ciências, essa integração revela-se particularmente potente, uma vez que possibilita superar práticas baseadas na repetição e na aplicação mecânica de fórmulas, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e da compreensão conceitual. Ao favorecerem a resolução de problemas, a interação social e a construção coletiva do saber, os jogos didáticos alinham-se aos pressupostos da aprendizagem significativa, potencializando seus efeitos.

Em síntese, a articulação entre a Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso de jogos didáticos configura uma abordagem pedagógica robusta e coerente com as demandas educacionais contemporâneas. Ao aliar fundamentos teóricos sólidos a estratégias metodológicas dinâmicas e interativas, essa integração promove uma aprendizagem mais duradoura, compreensiva e contextualizada, contribuindo de forma significativa para a qualificação do processo de ensino e aprendizagem.

3.1 Aprendizagem Significativa e jogo QUIMEMÓRIA: uma didática possível

A aplicação dos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) no ensino de Química demanda a construção de estratégias didáticas que promovam a articulação entre conceitos abstratos e experiências concretas dos estudantes. Nesse contexto, o jogo didático QUIMEMÓRIA configura-se como uma proposta pedagógica alinhada aos fundamentos da TAS, ao favorecer a construção ativa do conhecimento por meio de uma abordagem lúdica, interativa e cognitivamente orientada.

Desenvolvido para o ensino de Química no 9º ano do Ensino Fundamental, o QUIMEMÓRIA tem como objetivo principal auxiliar na compreensão de conceitos relacionados aos sistemas químicos, especialmente a distinção entre substâncias e misturas. Trata-se de uma adaptação do tradicional jogo da memória, porém estruturada de forma intencional para promover a aprendizagem significativa. O jogo é composto por cartas que apresentam diferentes formas de representação do conhecimento químico, incluindo fórmulas moleculares, imagens e aplicações cotidianas, além de cartas de classificação, como “substância simples”, “substância composta”, “mistura homogênea” e “mistura heterogênea”.

Essa diversidade de representações constitui um elemento central do potencial didático do jogo. Ao exigir que o estudante estabeleça relações entre diferentes níveis de representação, como o simbólico, o macroscópico e o contextual, o QUIMEMÓRIA promove uma interação mais profunda com o conteúdo. Por exemplo, ao relacionar a imagem da água com sua fórmula molecular H_2O e, posteriormente, classificá-la corretamente, o aluno é levado a mobilizar e reorganizar seus conhecimentos prévios, favorecendo a construção de significados mais elaborados.

Sob a perspectiva da TAS, essa dinâmica evidencia a ativação e a mobilização dos subsunçores. O jogo desafia constantemente o estudante a relacionar novas informações com conhecimentos já internalizados, promovendo uma aprendizagem que vai além da simples memorização de pares. A exigência de categorização conceitual reforça esse processo, pois, ao identificar um par, o aluno precisa classificá-lo corretamente, o que implica a utilização de estruturas cognitivas previamente construídas e sua possível reorganização.

Outro aspecto relevante refere-se à presença de organizadores prévios na estrutura do jogo. A fase inicial, na qual as cartas de classificação permanecem visíveis, desempenha uma função didática fundamental. A estratégia de utilizar O jogo didático QUIMEMÓRIA permite que os alunos se familiarizem com as categorias-chave do conteúdo, funcionando como ideias-âncora que orientam a organização do pensamento. Essa característica está em consonância com os princípios da TAS, ao facilitar a ancoragem de novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos estudantes.

Além disso, a mecânica do jogo favorece a externalização dos conhecimentos prévios, aspecto considerado essencial no âmbito das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), conforme discutido por Adão e Maciel (2021). Ao formar um par e proceder à sua classificação, o estudante torna explícito seu entendimento, permitindo não apenas a autorregulação da aprendizagem, mas também a intervenção pedagógica do professor. O erro ou acerto, nesse contexto, deixa de ser apenas um elemento lúdico e passa a funcionar como um importante mecanismo de diagnóstico e feedback, tanto para o aluno quanto para o docente.

O engajamento dos estudantes constitui outro fator determinante para a eficácia do QUIMEMÓRIA como recurso didático. A dinâmica do jogo promove uma experiência motivadora e interativa, estimulando a participação ativa dos alunos. Esse envolvimento favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como atenção, associação e categorização, bem como competências socioemocionais, como trabalho em equipe e comunicação. Conforme destacam Ferreira *et al.* (2020), o engajamento é uma condição

essencial para a aprendizagem significativa, uma vez que está diretamente relacionado à predisposição do aluno para aprender.

Adicionalmente, o QUIMEMÓRIA contribui para a superação de práticas tradicionais baseadas na memorização mecânica, ao propor uma abordagem que integra ludicidade e rigor conceitual. Ao exigir que os estudantes compreendam, relacionem e classifiquem os conteúdos, o jogo favorece a construção de uma aprendizagem mais duradoura, compreensiva e transferível para diferentes contextos.

Dessa forma, o jogo QUIMEMÓRIA configura-se como uma didática possível e potente para o ensino de Química, ao articular fundamentos teóricos sólidos da TAS com uma proposta metodológica inovadora e engajadora. Sua utilização, quando inserida em um planejamento pedagógico intencional, cria condições favoráveis para a aprendizagem significativa, promovendo não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais essenciais ao processo educativo.

3.2 O jogo QUIMEMÓRIA como material potencialmente significativo

Na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), a utilização de materiais potencialmente significativos constitui uma condição essencial para a ocorrência da aprendizagem. Tais materiais devem apresentar organização lógica, clareza conceitual e possibilidade de relação com os conhecimentos prévios dos estudantes (Ausubel; Novak; Hanesian, 1968). Nessa direção, Silva (2020, p. 9-10) destaca que um material potencialmente significativo deve possuir “significado lógico, coerente, plausível, suscetível de ser logicamente relacionável com qualquer estrutura cognitiva apropriada”.

À luz desses pressupostos, o jogo QUIMEMÓRIA pode ser caracterizado como um material potencialmente significativo, uma vez que reúne condições favoráveis à aprendizagem significativa. O jogo apresenta uma estrutura lógica bem definida, ao articular diferentes formas de representação dos conceitos químicos, como imagens, fórmulas moleculares e aplicações cotidianas, associadas a categorias conceituais específicas. Essa organização favorece a compreensão dos conteúdos e sua integração à estrutura cognitiva dos alunos.

A relação estabelecida entre representação e conceito abstrato constitui um dos principais elementos que conferem significado lógico ao material. Ao exigir que o estudante associe, por exemplo, uma imagem ou fórmula a uma classificação específica, o jogo promove uma interação cognitiva que ultrapassa a simples memorização. Trata-se de um processo em

que o aluno precisa compreender, relacionar e justificar suas escolhas, o que torna o conteúdo logicamente apreensível e potencialmente significativo.

Além disso, o QUIMEMÓRIA favorece a interação não arbitrária e não literal entre novos conhecimentos e os subsunçores existentes. Ao utilizar exemplos do cotidiano e múltiplas representações, o jogo facilita a ancoragem de novos conceitos na estrutura cognitiva do estudante, contribuindo para a atribuição de significados. Nesse processo, o aluno não apenas memoriza informações isoladas, mas constrói relações conceituais por meio de ações concretas, como encontrar pares, associar representações e classificá-las corretamente. Essa dinâmica reforça a ideia de que a aprendizagem significativa ocorre quando há uma interação substantiva entre o novo e o já conhecido.

Outro aspecto fundamental refere-se à predisposição do estudante para aprender, considerada uma das condições indispensáveis da TAS. A natureza lúdica e interativa do QUIMEMÓRIA contribui diretamente para o desenvolvimento dessa predisposição, ao tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, motivador e envolvente. Como argumenta Silva (2020), o uso de estratégias inovadoras pode incutir nos alunos a motivação necessária para aprender. Ao transformar a tarefa de classificação em um desafio que envolve cooperação e competição, o jogo favorece o engajamento e a participação ativa dos estudantes.

Adicionalmente, o QUIMEMÓRIA integra diferentes dimensões do processo educativo, ao articular aspectos cognitivos, afetivos e sociais. Essa integração está em consonância com as proposições de Moreira (2011), que enfatiza a importância de estratégias diversificadas no contexto das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS). Ao promover interação entre os alunos, estimular a comunicação e favorecer a construção coletiva do conhecimento, o jogo amplia suas potencialidades didáticas.

Por fim, é importante destacar que o caráter potencialmente significativo do QUIMEMÓRIA não reside exclusivamente em sua estrutura interna, mas também na forma como é mediado pelo professor. Conforme enfatizam Masini e Moreira (2017), o significado não está nos materiais, mas nas pessoas. Nessa mesma direção, Moreira (2012) afirma que não existe material didático intrinsecamente significativo, mas apenas potencialmente significativo, pois o significado é construído pelo sujeito. Assim, cabe ao docente planejar e conduzir o uso do jogo de maneira intencional, promovendo situações de aprendizagem que favoreçam a mobilização dos conhecimentos prévios e a construção de novos significados.

Dessa forma, o jogo QUIMEMÓRIA configura-se como um material potencialmente significativo, ao oferecer uma estrutura lógica, interativa e contextualizada, capaz de favorecer a aprendizagem significativa. Sua utilização, associada a uma mediação

pedagógica qualificada, evidencia que a integração entre jogos didáticos e a Teoria da Aprendizagem Significativa não apenas é possível, mas constitui uma estratégia promissora para o ensino de Ciências.

4 UMA METODOLOGIA DE ENSINO DE SISTEMAS QUÍMICOS PARA O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL COM APORTE NO JOGO QUIMEMÓRIA POR MEIO DA ABORDAGEM DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ao longo de duas décadas de prática docente na rede pública de ensino, foi possível observar um cenário recorrente de desengajamento estudantil, manifestado pelo declínio na motivação e pelo desinteresse escolar. Tal fenômeno decorre, em grande medida, da persistência de metodologias tradicionais e metódicas, que inibem a criatividade e a curiosidade intelectual do aluno. Especificamente no 9º ano, a disciplina de Ciências apresenta conteúdos de elevada abstração conceitual, o que intensifica a desmotivação quando não há mediação adequada.

4.1 Definindo os conteúdos de sistemas químicos a serem trabalhados e seus subsunçores

O guia pedagógico do recurso lúdico QUIMEMÓRIA constitui-se como requisito parcial deste Mestrado Profissional, tendo sido concebido a partir das observações diagnósticas realizadas na prática docente. Identificou-se que os componentes curriculares de Ciências e Química do 9º ano apresentam um elevado grau de abstração e tecnicidade terminológica, o que frequentemente distancia o conteúdo da realidade cotidiana do corpo discente. Observou-se que a predominância de abordagens puramente teóricas resulta em dispersão e resistência cognitiva por parte dos estudantes. Em contrapartida, a inserção de metodologias alternativas, especificamente o jogo didático, promove uma reconfiguração do ambiente de aprendizagem, aproximando os discentes dos conceitos científicos e fomentando competências socioemocionais, como o trabalho colaborativo e a cooperação.

4.1.1 Objetivo

Diversas investigações acadêmicas ratificam que o uso de jogos didáticos, quando articulado intencionalmente ao conteúdo programático, atua como um catalisador da aprendizagem, potencializando funções cognitivas como a memória operacional e o raciocínio lógico-dedutivo. Além de favorecer a socialização e a formação para a cidadania, esses recursos constituem estratégias fundamentais de educação inclusiva, viabilizando a participação efetiva de estudantes atípicos e o desenvolvimento de competências socioemocionais. Sob a ótica do

desenvolvimento proximal, o artefato lúdico permite que o discente atinja patamares de desenvolvimento cognitivo superiores ao seu nível de desempenho real, transcendendo limitações previamente estabelecidas pelo ensino.

4.1.2 Habilidade

O recurso lúdico proposto objetiva mediar a relação entre o discente e o conhecimento científico de forma dinâmica, facilitando a ancoragem conceitual e a organização cognitiva dos temas substâncias e misturas. Ao convergir elementos da cultura cotidiana — como a mecânica de jogos de cartas e de memória — com o conteúdo curricular, a intervenção demonstrou elevada eficácia pedagógica.

4.1.3 Desenvolvimento

A organização da turma em pequenos grupos fomentou o engajamento imediato, estabelecendo relações de interdependência positiva e colaboração mútua para o alcance de metas comuns. Durante a aplicação, a exigência de atenção sustentada permitiu que os estudantes monitorassem não apenas sua performance, mas também as estratégias dos pares, desenvolvendo a percepção analítica. A ludicidade intrínseca à busca pelas associações corretas resultou em um aumento significativo da motivação intrínseca. Notadamente, o ambiente de jogo catalisou a formulação de questionamentos espontâneos sobre simbologia, fórmulas e propriedades físico-químicas, configurando uma interação dialógica superior ao modelo de ensino.

4.1.4 Recursos

Em suma, a utilização de metodologias ativas, como o QUIMEMÓRIA, promove a democratização do saber e a inclusão escolar, garantindo que o estudante assuma o papel de protagonista em um processo de aprendizagem mais equitativo e qualificado. Este guia instrucional detalha os procedimentos de aplicação para a etapa de consolidação, após a mediação teórica dos sistemas químicos, acompanhado de atividades complementares para a fixação do conteúdo.

4.1.5 Avaliação

Em suma, a utilização de metodologias ativas, como o QUIMEMÓRIA, promove a democratização do saber e a inclusão escolar, garantindo que o estudante assuma o papel de protagonista em um processo de aprendizagem mais equitativo e qualificado. Este guia instrucional detalha os procedimentos de aplicação para a etapa de consolidação, após a

mediação teórica dos sistemas químicos, acompanhado de atividades complementares para a fixação do conteúdo.

5 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O PROFESSOR (TAREFA 1)

Esta sequência foi desenhada para ser aplicada em 3 aulas de 50 minutos (ou 2 aulas de 90 minutos), articulando a Aula Expositiva Dialogada com o Jogo QUIMEMÓRIA.

Plano de Aula: Sistemas Químicos no 9º Ano

Tema Central: Substâncias (Simples/Compostas) e Misturas (Homogêneas/Heterogêneas).

Objetivo Geral: Utilizar o jogo QUIMEMÓRIA como ferramenta de consolidação da aprendizagem significativa, permitindo que o aluno diferencie os tipos de sistemas químicos com base em sua composição e aspecto visual.

5.1 Aula 1 (50 min) – aula expositiva e organização prévia

5.1.1 Conteúdos

Definição de Sistemas Químicos; Substância Pura (Simples vs. Composta); Misturas (Homogênea vs. Heterogênea); Micro versus Macro (átomos/moléculas e aspecto visual).

5.1.2 Materiais

Quadro branco, projetor (slides), exemplos físicos (água, sal, óleo, granito).

Recurso didático inicial: Apresentar as cartas de classificação do QUIMEMÓRIA (Substância Simples/Composta/Mist. Homogênea/Mist. Heterogênea) no quadro magnético.

5.1.3 Metodologia (Passo a Passo)

| Momento | Ação do Professor | Estratégia Cognitiva (TAS) |
|--------------------------------|---|---|
| 1. Problematização (10 min) | Mostre três copos: 1) Água + gelo (gelo derretendo), 2) Água + óleo, 3) Água + sal dissolvido. Pergunte: "O que é 'puro' aqui? O que é 'mistura'?" | Levantamento de subsunçores (conhecimento empírico). |
| 2. Exposição Teórica (20 min) | Defina: - Substância Pura: Conjunto de moléculas iguais (Ex: O ₂ , H ₂ O). - Mistura Homogênea: Um só aspecto (ex: água + sal). - Mistura Heterogênea: Mais de um aspecto (ex: água + óleo). - Substância Simples: 1 tipo de átomo (O ₂ , H ₂). - Substância Composta: >1 tipo de átomo (H ₂ O, CO ₂). | Diferenciação progressiva (do geral para o específico). |
| 3. Organizador Prévio (10 min) | Distribua apenas as cartas de classificação do jogo (as 12 cartas grandes). Peça que os alunos cole na parede ou organizem na mesa. Explique que na próxima aula eles vão "caçar" exemplos para colocar embaixo de cada uma. | Ancoragem conceitual (visualização das categorias). |
| 4. Tarefa de Casa | Observar a cozinha e trazer 5 exemplos de misturas do cotidiano (escrever no caderno). | Contextualização. |

5.1.4 Consolidação

Fixação dos conceitos via resolução de lista de exercícios propostos.

Exercícios propostos

Questão 1 (Conceito de substância)

(EF09CI01) O rótulo de um produto químico indica "H₂O (Líquido) - 100% Puro". Com base na Química, podemos afirmar que essa água é:

- Uma mistura homogênea, pois contém hidrogênio e oxigênio.
- Uma substância composta pura, pois é formada por moléculas todas iguais (H₂O).
- Uma substância simples, pois é líquida em temperatura ambiente.
- Uma mistura heterogênea, pois o hidrogênio e o oxigênio são diferentes.

Gabarito: B

Questão 2 (Substância Simples vs. Composta)

(EF09CI01) Observe as fórmulas: I. O_2 (oxigênio gasoso); II. CO_2 (gás carbônico); III. Na (sódio metálico); IV. $C_6H_{12}O_6$ (glicose).

Quais delas representam substâncias simples?

- a) Apenas I e III.
- b) Apenas II e IV.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas III e IV.

Gabarito: A (O_2 tem só Oxigênio; Na tem só Sódio; CO_2 e Glicose têm dois ou mais elementos).

Questão 3 (Diferenciação de Misturas)

Uma amostra apresenta aspecto visual uniforme, não se consegue enxergar fases separadas, mas ao passar por um filtro de papel, um resíduo sólido fica retido. Trata-se de:

- a) Substância composta.
- b) Mistura heterogênea (coloidal ou suspensão).
- c) Substância simples.
- d) Mistura homogênea verdadeira.

Gabarito: B (Aspecto uniforme engana, mas a filtração revela partículas => Mistura Heterogênea).

Questão 4 (Aplicação do Jogo)

Durante o jogo QUIMEMÓRIA, um aluno pegou o par referente ao Sal de Cozinha ($NaCl$) e outro referente à Água do Mar (H_2O + sais). Ele deve classificar, RESPECTIVAMENTE, em:

- a) Substância Composta e Mistura Homogênea.
- b) Substância Simples e Mistura Heterogênea.
- c) Mistura Heterogênea e Substância Composta.
- d) Substância Composta e Substância Composta.

Gabarito: A ($NaCl$ é substância composta pura; Água do mar é mistura homogênea de H_2O + $NaCl$).

Questão 5 (Leitura de Imagem – Bebidas)

Um refrigerante de guaraná fechado (com gás dissolvido sob pressão) é considerado uma mistura:

- a) Heterogênea, pois vemos bolhas subindo.
- b) Homogênea, enquanto está lacrado e sem formar bolhas visíveis (solução saturada).
- c) Substância pura composta, pois é um líquido.
- d) Substância pura simples, pois o gás é CO_2 .

Gabarito: B (O refrigerante fechado é uma solução homogênea; as bolhas só aparecem ao abrir).

Questão 6 (Classificação do Granito)

O granito, utilizado em pisos e bancadas, é composto por quartzo, mica e feldspato visíveis a olho nu. Esta rocha é um exemplo de:

- a) Substância simples.
- b) Substância composta.
- c) Mistura homogênea.
- d) Mistura heterogênea.

Gabarito: D (Apresenta mais de uma fase visível).

Questão 7 (Modelo Atômico-molecular)

Considere a representação de um sistema formado apenas por moléculas do tipo $O=O$ (oxigênio) e $C=O=O$ (gás carbônico). Esse sistema é:

- a) Uma substância composta (só CO_2).
- b) Uma mistura homogênea de duas substâncias compostas (O_2 e CO_2 ? Cuidado: O_2 é simples!).
- c) Uma mistura de uma substância simples (O_2) e uma substância composta (CO_2).
- d) Uma substância simples (só O_2).

Gabarito: C (O_2 = simples; CO_2 = composta; juntos formam mistura gasosa homogênea).

Questão 8 (Contexto caseiro)

Na preparação de um café coado (pó + água quente), obtém-se um líquido escuro sem pó visível (café passado) e a borra retida no filtro. O líquido escuro no copo é:

- a) Substância composta.
- b) Mistura heterogênea.
- c) Mistura homogênea (solução).
- d) Substância simples.

Gabarito: C (Após a filtração, o café coado é uma solução (homogênea) de substâncias do café na água).

Questão 9 (Erro conceitual)

Se um aluno classificar o Gás Nitrogênio (N_2) atmosférico como "Substância Composta", ele está cometendo um erro porque:

- a) O N_2 é formado por apenas um tipo de elemento químico (Nitrogênio).
- b) O N_2 não existe na natureza.
- c) O N_2 é uma mistura de gases nobres.
- d) O N_2 é uma substância heterogênea.

Gabarito: A (Molécula com dois átomos do mesmo elemento = Substância Simples).

Questão 10 (Conexão Quimemória)

No jogo QUIMEMÓRIA, a carta com a imagem de um anel de ouro 18k (liga metálica de ouro + cobre + prata) deve ser emparelhada com:

- a) A fórmula química "Au".
- b) A classificação "Substância Simples".
- c) A classificação "Mistura Homogênea" (Liga metálica é uma solução sólida).
- d) A imagem de um átomo isolado.

Gabarito: C (Ouro 18k é uma mistura homogênea de metais, pois os átomos estão misturados uniformemente).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente recurso educacional constitui a materialização da pesquisa, sendo imprescindível para evidenciar a exequibilidade técnica desta dissertação e sua efetiva contribuição para o aprimoramento do cenário educativo. Concebido como um instrumento de reflexão-ação, este produto destina-se prioritariamente a docentes de Ciências e demais profissionais da educação, apresentando um elevado potencial para a educação inclusiva ao registrar e valorizar as vivências singulares do corpo discente, transcendendo os limites físicos da sala de aula.

No âmbito do ensino de Ciências para o 9º ano, este guia pedagógico propõe uma estratégia alternativa para a mitigação de obstáculos cognitivos inerentes a conteúdos de elevada abstração e densidade terminológica. Ao converter conceitos complexos em experiências lúdicas e engajadoras, o recurso otimiza a percepção discente e fomenta o protagonismo estudantil, contribuindo para uma formação pautada na criticidade e na cidadania.

O jogo da memória aqui proposto foca na assimilação da memória e conceitual de elementos químicos, seus símbolos e respectivas classificações. Este guia detalha sistematicamente os componentes, a mecânica e as diretrizes de aplicação do jogo, apresentando uma linguagem acessível para potencializar a transposição didática. Como ferramenta complementar, recomenda-se sua inserção no planejamento após a mediação teórica, podendo inclusive ser utilizado como um instrumento de avaliação formativa.

Os resultados observados ratificam que os benefícios desta intervenção extrapolam a mera retenção de conteúdos da aula expositiva, promovendo o engajamento ativo, a revisão sistemática de conceitos químicos e o estímulo às funções executivas (raciocínio lógico e curiosidade científica), em plena consonância com as competências e habilidades preconizadas pela BNCC para o Ensino Fundamental II.

REFERÊNCIAS

- ADÃO, F. J. A. M.; MACIEL, M. D. **Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS):** uma proposta de atividade potencialmente significativa para o Ensino de Ciências. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2021.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal.pdf. Acesso em: 07 abr. 2024.
- FERREIRA, M. *et al.* Unidade de ensino potencialmente significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 1-13, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0057>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/dJv9Vktf6434ffg5tJDPbpM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- FREITAS, R. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, Vitória, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229>. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/71804622/805.pdf>. Acesso em 02 mar. 2025.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeiras e a educação**. São Paulo: Cortez, 2011.
- MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa na escola. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 6, n. 3, p. 70-78, 2016. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID90/v6_n3_a2016.pdf. Acesso em: 19 mar. 2026.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo?. **Revista Qurrriculum**, San Cristóbal de La Laguna, v. 1, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10652>. Acesso em: 19 mar. 2026.
- MOREIRA, M. A. **Unidades de ensino potencialmente significativas – UEPS**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

SILVA, J. B. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 4, p. 1-13, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2803>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2803>. Acesso em: 19 mar. 2026.

VYGOTSKY, L. S. **O papel do brinquedo no desenvolvimento**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

APÊNDICE A – CARTAS DO JOGO

CLORO
Cl₂

17 Cl
Cloro (Cl₂)

O CLORO
UM ELEMENTO ESSENCIAL

17 Cl
CLORO (Cl₂)

PROPRIEDADES:

- Gás amarelo-verde irritante.
- Muito tóxico.
- Líquido amarelo-verde quando sob pressão.
- Reativo com muitos outros elementos.

ONDE É USADO?

- Desinfecção de água potável.
- Tratamento de efluentes industriais.
- Produção de plásticos (PVC) e outros produtos.
- Indústria química para a produção de outros produtos.

NOTAS:

- O cloro é usado para desinfetar a água potável.
- O cloro é usado para desinfetar a água potável.

CLORO: PROTEGE, DESINFETA E TRANSFORMA!

OXIGÊNIO
O₂

8 O
Oxigênio (O₂)

O OXIGÊNIO
ESSENCIAL PARA A VIDA!

8 O
OXIGÊNIO (O₂)

PROPRIEDADES:

- Gasoso incolor e inodoro.
- Participa de muitas reações químicas.
- Fundamental para a respiração dos seres vivos.

ONDE É USADO?

- Na produção de aço e outros metais.
- Na produção de vidro e cerâmica.
- Na produção de plásticos e outros produtos.

NOTAS:

- O oxigênio é usado para a produção de aço e outros metais.
- O oxigênio é usado para a produção de vidro e cerâmica.

SEM OXIGÊNIO, NÃO HÁ VIDA!

OZÔNIO
[O₃]

CAMADA DE OZÔNIO

O₃
OZÔNIO

CAMADA DE OZÔNIO

PROTEGE A VIDA, GRANDE PROTETOR!
RECICLA • RECICLA • RECICLA

IODO
I₂

53 I
Iodo (I₂)

O IODO
PEQUENA QUANTIDADE, GRANDE IMPORTÂNCIA!

53 I
IODO (I₂)

PROPRIEDADES:

- Sólido cristalino escuro.
- Sublima facilmente para o estado gasoso.
- Reativo com muitos outros elementos.

ONDE É USADO?

- Na produção de compostos orgânicos.
- Na produção de compostos inorgânicos.
- Na produção de compostos orgânicos.

NOTAS:

- O iodo é usado para a produção de compostos orgânicos.
- O iodo é usado para a produção de compostos inorgânicos.

PEQUENA QUANTIDADE, GRANDE IMPORTÂNCIA!

ÁGUA

H₂O

SAL

NaCl

ÁGUA E SAL

ÁGUA (H₂O)

Quilômetros cúbicos de água doce são necessários para produzir um litro de álcool.

1. O álcool é produzido a partir de cana-de-açúcar.
2. Cada litro de álcool consome 10 litros de água.
3. Para produzir um litro de álcool são necessários 100 litros de água.
4. O álcool é produzido a partir de cana-de-açúcar.

SAL (NaCl)

1. O sal é produzido a partir de minerais.
2. O sal é utilizado para a produção de álcool.
3. O sal é utilizado para a produção de álcool.
4. O sal é utilizado para a produção de álcool.

COMO É FEITO O ALCOOL

1. A cana-de-açúcar é colhida e moída.

2. O caldo é fermentado e destilado.

3. O álcool é produzido a partir do caldo fermentado.

4. O álcool é utilizado para a produção de álcool.

ÁGUA

H₂O

ÁLCOOL

C₂H₅OH

ÁLCOOL

O álcool é uma substância líquida, volátil e inflamável, muito utilizada em diversos setores para limpeza, higienização e como combustível.

COMPOSIÇÃO PRINCIPAL

Etanol (C₂H₅OH) 70% vol
 Água (H₂O) 30% vol

INDICAÇÕES

- Limpeza de superfícies e objetos.
- Higienização de mãos e pele.
- Desinfecção de feridas e cortes.
- Conservação de alimentos.

Fe

C

ESTRUTURAS DE AÇO

ESTRUTURAS DE AÇO

As estruturas de aço são utilizadas em diversos setores da construção civil, oferecendo resistência e durabilidade.

VANTAGENS

- Resistência mecânica.
- Durabilidade.
- Facilidade de montagem.
- Reciclagem.

INDICAÇÕES

- Edifícios comerciais e industriais.
- Pontes e viadutos.
- Galpões e armazéns.
- Estruturas para armazenamento.

ÁGUA

H₂O

ÁCIDO ACÉTICO

CH₃COOH

VINAGRE

O vinagre é uma solução ácida obtida principalmente pela fermentação de bebidas alcoólicas. É um ácido natural resultante do metabolismo.

COMPOSIÇÃO

Ácido acético (CH₃COOH) 5%
 Água (H₂O) 95%

INDICAÇÕES

- Limpeza de superfícies.
- Conservação de alimentos.
- Tratamento de feridas.
- Desinfecção de ambientes.



FERRO $^{56}_{26}\text{Fe}$

O ferro (Fe) é um elemento químico metálico abundante na natureza e essencial para diversas aplicações industriais e para a vida.

PROPRIEDADES

- Grupo: 8
- Período: 4
- Configuração eletrônica: $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$
- Massa atômica: 55,845
- Estado de oxidação: +2, +3
- Radioatividade: Não

USOS E APLICAÇÕES

- Indústria siderúrgica
- Indústria química
- Indústria de materiais
- Indústria de energia

PERIGOS

NOTAS

SAÚDE

COMO SE ENCONTRA NA NATUREZA

COMO SE ENCONTRA NA INDÚSTRIA

DIÓXIDO DE CARBONO

$\text{O}=\text{C}=\text{O}$

GÁS CARBÔNICO CO_2

Dióxido de Carbono

O gás carbônico, ou dióxido de carbono, é um gás incolor, inodoro e não tóxico. É produzido naturalmente por diversos processos, como a respiração celular e a fermentação.

PROPRIEDADES

- Grupo: 16
- Período: 2
- Configuração eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^4$
- Massa atômica: 44,01
- Estado de oxidação: +4
- Radioatividade: Não

USOS E APLICAÇÕES

- Indústria de bebidas
- Indústria de alimentos
- Indústria de materiais
- Indústria de energia

PERIGOS

NOTAS

COMO SE ENCONTRA NA NATUREZA

COMO SE ENCONTRA NA INDÚSTRIA



HÉLIO ^4_2He

O gás que infla o balão

O hélio é um elemento químico gasoso, incolor, inodoro e não tóxico. É produzido naturalmente por processos nucleares, como a decaimento alfa de elementos pesados.

PROPRIEDADES

- Grupo: 18
- Período: 1
- Configuração eletrônica: $1s^2$
- Massa atômica: 4,0026
- Estado de oxidação: 0
- Radioatividade: Não

USOS E APLICAÇÕES

- Indústria de gases
- Indústria de materiais
- Indústria de energia
- Indústria de saúde

PERIGOS

NOTAS

COMO SE ENCONTRA NA NATUREZA

COMO SE ENCONTRA NA INDÚSTRIA

CLORETO DE SÓDIO

$\text{Na}^+ \text{Cl}^-$

SAL NaCl

Essencial à vida, grande importância

O sal é um composto químico formado pela combinação de um cátion de sódio (Na^+) e um ânion de cloro (Cl^-). É produzido naturalmente por processos geológicos, como a evaporação de águas salgadas.

PROPRIEDADES

- Grupo: 1
- Período: 3
- Configuração eletrônica: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- Massa atômica: 22,99
- Estado de oxidação: +1
- Radioatividade: Não

USOS E APLICAÇÕES

- Indústria de alimentos
- Indústria de materiais
- Indústria de energia
- Indústria de saúde

PERIGOS

NOTAS

COMO SE ENCONTRA NA NATUREZA

COMO SE ENCONTRA NA INDÚSTRIA



SALADA DE FRUTAS

SABOR, SAÚDE E BELLEZA

A salada de frutas é uma opção saudável e nutritiva para qualquer hora do dia. Ela contém vitaminas, fibras e água.

| Benefícios | Frutas recomendadas | Como preparar |
|--------------------------------|---|--|
| • Aumenta a ingestão de fibras | Banana, maçã, kiwi, manga, melancia, melão, uva, morango, amora, framboesa, laranja, tangerina, abacaxi, melão, melancia, manga, kiwi, maçã, pêra, ameixa, cereja, mirtilo, goiaba, manga, kiwi, maçã, pêra, ameixa, cereja, mirtilo, goiaba. | 1. Lavar as frutas cuidadosamente. 2. Cortar as frutas em pedaços. 3. Misturar tudo em uma tigela. 4. Adoçar com mel ou açúcar de acordo com o gosto. |

Como consumir

- Consumir diariamente.
- Consumir com leite ou iogurte.
- Consumir com água.
- Consumir com adoçante natural.

Contra-indicações

- Pessoas com diabetes devem consumir com cuidado.
- Pessoas com problemas de saúde devem consultar um médico.

Fonte: www.saude.gov.br



ÁGUA & ÓLEO

PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Água e óleo são substâncias que não se misturam. Isso ocorre porque a água é polar e o óleo é apolar.

| Propriedades da Água | Propriedades do Óleo |
|----------------------------|----------------------------|
| • Polaridade: alta | • Polaridade: baixa |
| • Solubilidade: alta | • Solubilidade: baixa |
| • Densidade: 1 g/cm³ | • Densidade: 0,9 g/cm³ |
| • Ponto de ebulição: 100°C | • Ponto de ebulição: 300°C |
| • Ponto de fusão: 0°C | • Ponto de fusão: -180°C |

Como preparar

- Misturar água e óleo em uma tigela.
- Adicionar corante alimentar.
- Adicionar sabão líquido.

Contra-indicações

- Não consumir.

Fonte: www.saude.gov.br



ÁGUA

FONTE DE VIDA

A água é essencial para a vida. Ela regula a temperatura do corpo e transporta nutrientes.

| Benefícios | Como consumir |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| • Hidrata o corpo. | • Consumir regularmente. |
| • Aumenta a energia. | • Consumir com frutas e vegetais. |
| • Ajuda na digestão. | • Consumir com leite ou iogurte. |
| • Ajuda na circulação sanguínea. | • Consumir com água de coco. |

Contra-indicações

- Pessoas com problemas de saúde devem consultar um médico.

Fonte: www.saude.gov.br



SORO CASEIRO

PREPARAR EM CASA É FÁCIL

O soro caseiro é uma solução salina que ajuda a hidratar o corpo.

| Ingredientes | Como preparar |
|------------------------------|-----------------------------|
| • 1 litro de água filtrada | 1. Dissolver o sal na água. |
| • 1 colher de chá de sal | 2. Adicionar o açúcar. |
| • 1 colher de sopa de açúcar | 3. Misturar bem. |

Contra-indicações

- Não consumir em excesso.

Fonte: www.saude.gov.br

ÁGUA COM GÁS

ÁGUA COM GÁS

REPERCUSSÃO AMBIENTAL

As perdas de gás em uma garrafa de plástico podem chegar a 20% da pressão. O gás escapando eleva a temperatura e pode causar formação de ozônio estratosférico.

COMO EVITAR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Se necessário, comprar garrafas de vidro com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

COMO RECICLAR

- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.
- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.

COMO ECONOMIZAR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

COMO REUTILIZAR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

COMO REPARAR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

COMO RECONSTRUIR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

COMO RECONSTRUIR

- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.
- Evitar comprar garrafas de plástico com gás.

REFRIGERANTE

REFRIGERANTE

SABOR QUE REFRESCA. CUIDADO QUE NÃO É DIFERENÇA.

O refrigerante é uma bebida que contém açúcar e gás. Apesar de ser muito comum, não oferece nenhum benefício nutricional, além de ser prejudicial à saúde.

COMO EVITAR

- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.

COMO RECICLAR

- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.
- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.

COMO ECONOMIZAR

- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.

COMO REUTILIZAR

- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.

COMO RECONSTRUIR

- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.
- Evitar comprar refrigerante.

ÁGUA COM AREIA

ÁGUA COM AREIA

POSSIBILIDADE NÃO HOMOGÊNEA

A água com areia é uma mistura formada por água potável e areia. Pode ser encontrada em locais onde há contaminação da água com o tempo.

COMO EVITAR

- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.

COMO RECICLAR

- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.
- Reciclar as garrafas de plástico.
- Reciclar as garrafas de vidro.

COMO ECONOMIZAR

- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.

COMO REUTILIZAR

- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.

COMO RECONSTRUIR

- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.
- Evitar comprar água com areia.

FELDSPATO, NICA, QUARTZO

GRANITO

PIEDRA, RESERVA E NATURAL

O granito é uma rocha natural formada predominantemente de feldspato, mica e quartzo. É muito resistente e apresenta alto nível de durabilidade.

COMO EVITAR

- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.

COMO RECICLAR

- Reciclar as pedras de granito.
- Reciclar as pedras de granito.
- Reciclar as pedras de granito.
- Reciclar as pedras de granito.

COMO ECONOMIZAR

- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.

COMO REUTILIZAR

- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.

COMO RECONSTRUIR

- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.
- Evitar comprar granito.







APÊNDICE B – VERSO DAS CARTAS DO JOGO



APÊNDICE C – CAIXA PARA AS CARTAS DO JOGO

CAIXA PARA BARALHOS

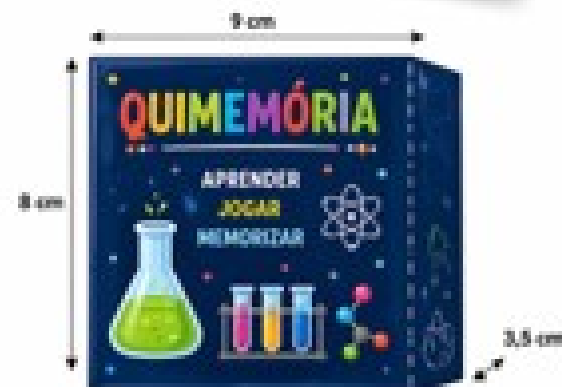
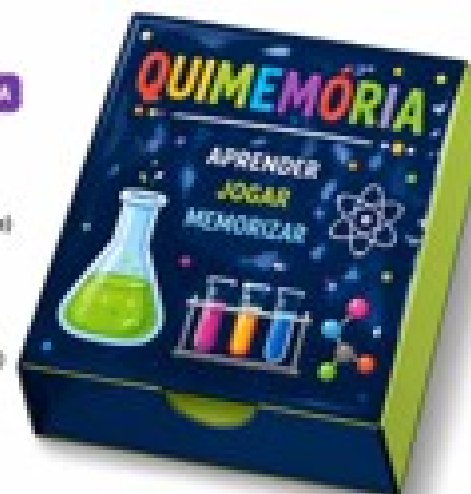
PARA CARTAS 8cm X 7cm



MEDIDAS DA CAIXA

Internas:
8,5 cm (largura)
7,5 cm (altura)
3 cm (profundidade)

Externas:
9 cm (largura)
8 cm (altura)
3,5 cm (profundidade)



CÓMO MONTAR

1 Recorte e molde nas linhas contínuas.



2 Dobre nas linhas tracejadas.



3 Cole as abas laterais e do fundo.



4 Monte a tampa e encaixe sobre a caixa.



IDEAL PARA GUARDAR:



Baralhos de cartas
8 cm x 7 cm

DICA:



Use papel cartão ou papelão fino para mais resistência.

APÊNDICE C – GUIA DO JOGO DIDÁTICO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

GUIA EDUCACIONAL PARA PRODUÇÃO DO JOGO DIDÁTICO:
QUIMEMÓRIA E O ENSINO DE SISTEMAS QUÍMICOS PARA AS
TURMAS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL À LUZ DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

JOSIANE ALVES BANDEIRA

PROFº DR. ISAIAS BATISTA DE LIMA - ORIENTADOR



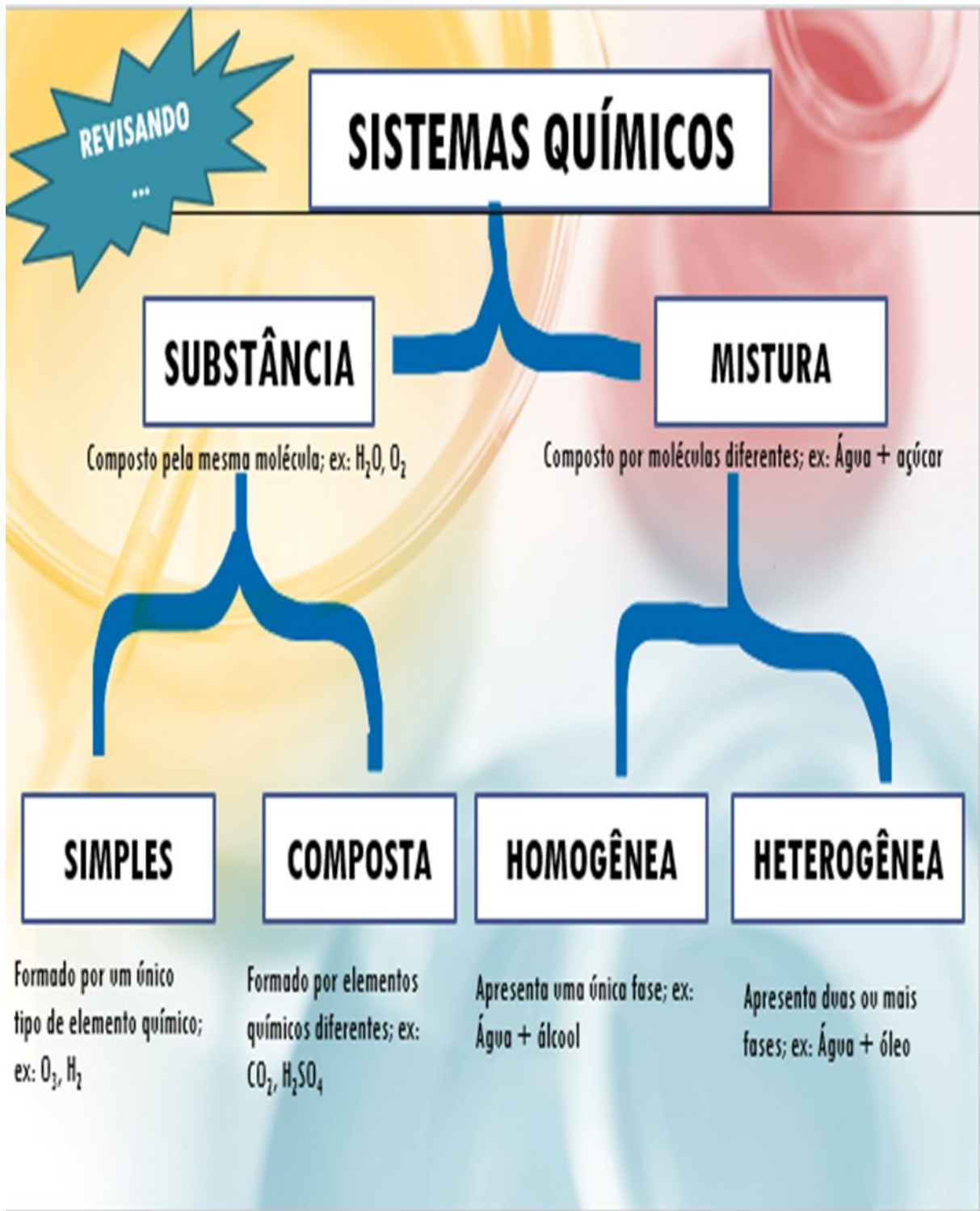
https://www.flaticon.com/br/icone-gratis/ciencia-quimica_18446252

QUIMEMÓRIA, O QUE É?

O jogo da memória se revela uma ferramenta educativa poderosa para melhorar tanto a assimilação quanto a memorização de informações. Vamos utilizar uma versão adaptada desse jogo para fortalecer conceitos específicos de substâncias e misturas.



Sendo assim o QUIMEMÓRIA é uma adaptação do tradicional jogo de cartas de memória, onde os pares devem ser formados de acordo com características semelhantes.



PRODUÇÃO E ELABORAÇÃO DO JOGO

O jogo foi elaborado em papel couche por ter uma maior resistência, como também pode ser impresso em papel 40 Kg e plastificado. As cartas tem dimensões de 8 cm x 7 cm, num total de 36 cartas, formando 12 pares de memória, contendo gravuras, aplicações e/ou fórmulas moleculares de substâncias simples, substâncias compostas e misturas homogêneas e misturas heterogêneas, e 12 cartas com suas respectiva classificação, adicionando uma carta com a classificação do par. Os versos de todas as cartas do jogo são iguais, com a mesma imagem.



NOTA: As cartas a seguir equivalem a dois baralhos, num total de 72 cartas.

Recomenda-se a impressão de 3 cópias do arquivo, para formar 6 baralhos e consequentemente 6 grupos, ou de acordo com a quantidade de alunos na turma.

CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>CLORO Cl₂</p> |  | <p>OXIGÊNIO O₂</p> |  |
| <p>OZÔNIO [O₃]⁺</p> |  | <p>IODO I₂</p> |  |
| <p>ÁCIDO SULFÚRICO H₂SO₄</p> |  | <p>METANO CH₄</p> |  |

CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA



CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA



CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA



CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA



CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA



CARTAS DO JOGO QUIMEMÓRIA

VERSO DE TODAS AS
CARTAS



REGRAS DO JOGO

Esse jogo foi elaborado para ser trabalhado em sala de aula, com isso a turma deve ser dividida em 6 ou 7 grupos, alguns grupos podem se formar com 4 e outros com 6 membros, escolhidos aleatoriamente, formando duplas. Cada grupo deve ficar com um jogo de memória.

Inicialmente as 12 cartas que possuem a classificação do sistema devem ser localizadas e deixadas viradas para cima, de modo que todos os alunos possam ver as suas denominações, que estão classificadas em:

3 cartas com
o nome
**SUBSTÂNCIA
SIMPLES**

3 cartas com
o nome
**SUBSTÂNCIA
COMPOSTA**

3 cartas com
o nome
**MISTURA
HOMOGÊNEA**

3 cartas com o
nome
**MISTURA
HETEROGÊNEA**

COMO
EXEMPLO:

| | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| SUBSTÂNCIA SIMPLES | SUBSTÂNCIA SIMPLES | SUBSTÂNCIA SIMPLES |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| SUBSTÂNCIA COMPOSTA | SUBSTÂNCIA COMPOSTA | SUBSTÂNCIA COMPOSTA |
|------------------------|------------------------|------------------------|

| | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| MISTURA HOMOGÊNEA | MISTURA HOMOGÊNEA | MISTURA HOMOGÊNEA |
|----------------------|----------------------|----------------------|

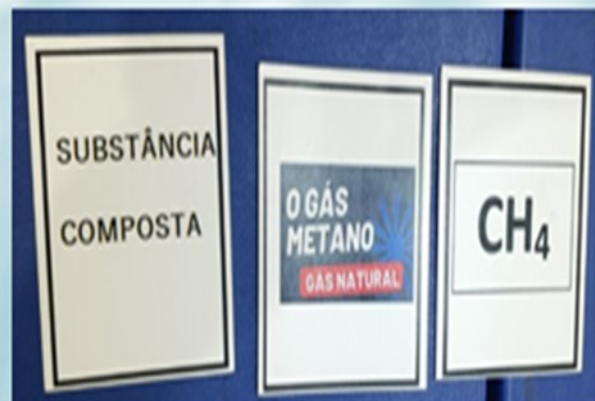
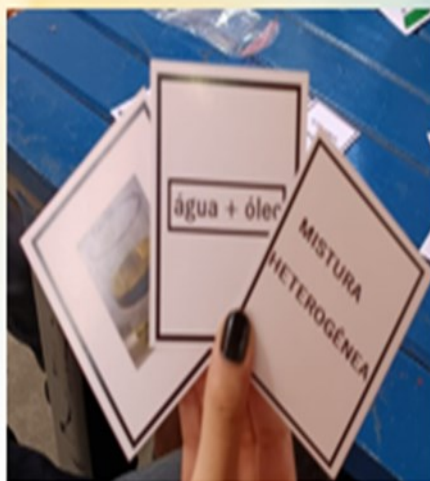
| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| MISTURA HETEROGÊNEA | MISTURA HETEROGÊNEA | MISTURA HETEROGÊNEA |
|------------------------|------------------------|------------------------|

As demais cartas do jogo devem ser colocadas viradas para baixo, em uma ordem que torne possível todos visualizarem e terem acesso.



Os alunos escolhem a ordem de cada dupla.

Ao iniciar, cada dupla de aluno vira 2 peças na sua vez. Se as peças tiverem elementos ou imagens correspondentes, eles devem recolher e guardar com eles, sendo que ao formar o par, eles deve apresentar aos demais colegas e notificar se o par se relaciona com uma substância simples, uma substância composta ou a uma mistura, sua pontuação depende também desse acerto.



Caso as peças tenham moléculas, gravuras ou aplicações diferentes, o estudante deve devolver na mesma ordem antes adicionada e passar a vez.



NÃO FORMA UM
PAR DE MEMÓRIA

E assim o jogo segue...

O jogo termina quando todos os pares forem formados, verificando qual dupla de alunos conseguiu completar um maior número de pares correspondentes.



NOTA

Ressalta-se a necessidade da presença constante do docente para mediação e suporte aos jogadores.

Durante o percurso, é comum surgirem questionamentos, especialmente acerca de substâncias e compostos químicos ainda desconhecidos pelos estudantes.

TAIS COMO:

"COM A ÓTIMA RECEPÇÃO DOS ALUNOS, A IDEIA É EXPANDIR O USO DO JOGO PARA OUTRAS TURMAS, COMPLEMENTANDO O CONTEÚDO TEÓRICO E FORTALECENDO O PROCESSO DE APRENDIZAGEM."



EXERCÍCIOS PROPOSTOS PARA FIXAÇÃO

1. Analise o grupo de materiais abaixo:

Cloro (Cl_2), Oxigênio (O_2), Iodo (I_2), Enxofre (S_8) e Ferro (Fe).

Esses materiais são classificados como:

- a) Substâncias puras compostas.
- b) Misturas homogêneas.
- c) Substâncias puras simples.
- d) Misturas heterogêneas.

2. O Ácido Sulfúrico (H_2SO_4), o Metano (CH_4) e o Gás Carbônico (CO_2) são substâncias que possuem mais de um elemento químico em sua estrutura. Por isso, são chamadas de:

- a) Substâncias simples.
- b) Substâncias compostas.
- c) Misturas azeotrópicas.
- d) Alótropos.

3. Sobre o Ar Atmosférico e o Aço, é correto afirmar que:

- a) São misturas homogêneas (soluções).
- b) São substâncias puras simples.
- c) São misturas heterogêneas sólidas.
- d) O ar é substância simples e o aço é mistura.

4. Considere os sistemas: Vinagre, Álcool (etílico hidratado) e Água com Sal (totalmente dissolvido). Esses três sistemas são:

- a) Misturas heterogêneas.
- b) Substâncias simples.
- c) Misturas homogêneas.
- d) Compostos iônicos puros.

5. Ao misturar Água com Óleo e Água com Areia em recipientes distintos, observamos a formação de fases visíveis.

Esses sistemas são exemplos de:

- a) Misturas homogêneas.
- b) Substâncias compostas.
- c) Misturas heterogêneas.
- d) Soluções coloidais.

6. A Água Oxigenada (H_2O_2) é uma substância muito utilizada como antisséptico. Quimicamente, ela é classificada como:

- a) Substância simples.
- b) Mistura homogênea.
- c) Substância composta.
- d) Elemento químico.

7. Itens como Salada de Frutas e Granito são exemplos de misturas heterogêneas sólidas porque:

- a) Seus componentes estão em uma única fase.
- b) É possível distinguir seus diversos componentes visualmente.
- c) São formados por apenas um tipo de molécula.
- d) Sofrem fusão em temperatura constante.

8. O Refrigerante e a Água com Gás, quando apresentam bolhas visíveis, podem ser considerados sistemas:

- a) Homogêneos, pois o gás está dissolvido.
- b) Heterogêneos, devido à presença da fase gasosa dispersa no líquido.
- c) Substâncias puras simples.
- d) Misturas sólidas.

9. (FUVEST-adaptada) Qual das alternativas apresenta apenas misturas?

- a) Ferro, Sal e Água.
- b) Ar atmosférico, Aço e Vinagre.
- c) Oxigênio, Iodo e Metano.
- d) Ácido Sulfúrico, Gás Carbônico e Cloro.

10. Imagine um recipiente contendo: Água, Sal dissolvido, Areia e Óleo. Quantas fases e quantos componentes apresenta esse sistema, respectivamente?

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

GABARITO

1.C (São formados por um único elemento).

2.B (Formados por dois ou mais elementos diferentes).

3.A (Ambos são monofásicos; o aço é uma liga metálica).

4.C (Apresentam aspecto uniforme/uma única fase).

5.C (Polifásicos, componentes não se misturam completamente).

6.C (Contém Hidrogênio e Oxigênio combinados quimicamente).

7.B (A descontinuidade visual caracteriza a mistura heterogênea).

8.B (As bolhas de CO_2 representam uma fase distinta do líquido).

9.B (Todos são combinações de duas ou mais substâncias).

10.B (Fases: Óleo, Água+Sal, Areia. Componentes: Água, Sal, Areia, Óleo).