

## ESTUDO DO PROCESSO DE MEMORIZAÇÃO NA APRENDIZAGEM EM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

*Study of the memorization process in learning among students in Middle school*

**Geovana Jeniffer Ortelã Gonçalves** [geovanaortela@outlook.com]

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

*Av. Bento Gonçalves - Agronomia. Porto Alegre - RS, 90650-001*

**Bruna Letícia Oliveira Souza** [brunalsouza0@gmail.com]

*Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia*

*Av. Colombo, n. 5.790, CEP: 87020-900, Maringá, Paraná*

**Valéria Brumato Regina Fornazari** [valeria.regina@escola.pr.gov.br]

*Secretaria de Educação do Estado do Paraná*

*Av. Água Verde, n. 2.140, Curitiba, Paraná*

*Recebido em: 02/08/2023*

*Aceito em: 12/04/2024*

### Resumo

A aquisição de memória pode ser vista como sinônimo de aprendizagem, visto que só se pode fazer uma memória de longo prazo daquilo que foi apreendido. O presente estudo teve como objetivo investigar o processo de memorização em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública estadual em Maringá (PR), no componente curricular de ciências, especificamente no conteúdo de Hidrosfera. Foi utilizada a abordagem da Sequência de Ensino por Investigação (SEI), e posteriormente aplicadas quatro etapas de coleta de dados realizadas ao longo de dois anos, por meio de questionários estruturados, visando observar as mudanças no processo de memorização de conceitos e ideias aprendidos durante a aplicação da SEI. Os resultados mostraram uma maior consolidação da memória de essência, bem como a importância da relação entre o conteúdo em sala de aula com o cotidiano do aluno e evidenciando mudanças atitudinais, contribuindo para a formação de cidadãos mais engajados e conscientes. Ademais, os resultados reforçam a importância do processo de memorização na aprendizagem.

**Palavras-chave:** Assimilação de conhecimento; Cognição; Educação.

### Abstract

Memory acquisition can be seen as synonymous with learning, as long-term memory can only be formed from what has been grasped. This study aimed to investigate the memorization process in 6th-grade students of the State Public School in Maringá (PR), within the science curriculum, specifically focusing on the Hydrosphere content. The Sequence of Investigative Teaching (SEI) approach was employed, followed by four data collection stages conducted over two years using structured questionnaires to observe changes in the memorization process of concepts and ideas learned during the implementation of SEI. The results showed a greater consolidation of core memory, highlighting the importance of the relationship between classroom content and students' daily lives. This can lead to attitude changes, contributing to the formation of more engaged and aware citizens. Furthermore, the findings reinforce the importance of the memorization process in learning.

**Keywords:** Knowledge assimilation; Cognition; Education.

## Introdução

A memória é aquisição, formação, conservação e evocação de informações frente a situações (Izquierdo, 2018). Podendo ser entendida como um sistema complexo e múltiplo em que a rede neural se rearranja por codificações que permitem o armazenamento de informações (Baddeley et al., 2011). Cada lembrança recordada ou esquecida faz de nós indivíduos singulares, dotados de um conjunto único de recordações. Frente a isto, demasiadas pesquisas vêm sendo feitas na área, principalmente pela neurociência. Para facilitar o estudo e entendimento da memória, Tulving (1972), definiu 3 tipos de memória, sendo elas: memória de trabalho, memória de curto prazo e memória de longo prazo.

Memória de trabalho é aquela responsável por guardar informações por poucos segundos a fim do indivíduo completar uma determinada tarefa, como a leitura de um texto, na qual precisamos guardar por poucos segundos a semântica das palavras para o bom entendimento da frase. Já a memória de curto prazo dura cerca de 5 a 6 horas, enquanto que as de longo prazo permanecem por horas ou dias, inclusive podendo alcançar anos, recebendo então uma nova denominação, a de memória remota (Tulving, 1972). O processo de ensino-aprendizagem objetiva a formação de memórias remotas nos alunos, a fim da aplicação dos conhecimentos apreendidos em sala de aula na sua vivência social.

Uma outra classificação da memória refere-se ao tipo de conteúdo a ser armazenado, sendo identificando dois grupos distintos: memórias de essência e memórias literais (Reyna & Lloyd, 1997; Brainerd & Reyna, 1998a; Brainerd & Reyna, 1998b). As literais capturam detalhes específicos e as de essência guardam o significado da experiência, sendo ambas originadas das mesmas experiências. Nessa lógica, as memórias de essência são mais estáveis ao longo do tempo que as literais (STEIN et al., 2010).

É fato que a aprendizagem e memória, que neste contexto podem ser tidas como sinônimas (Bartlett, 1995), são extremamente influenciadas pelos aspectos socioemocionais, cujo seu emprego geralmente indica uma aprendizagem mais significativa, que por sua vez favorece a formação de memória remota (Goleman, 2011). Sendo inclusive apontada como uma grande etapa da evolução do estudante e inclusive podendo ser mais importante que os entendimentos dos próprios componentes curriculares (Goleman, 2001).

Diante do exposto, a consolidação da memória é um processo dependente da relevância da informação, da instigação proporcionada por esta ao aluno, além do nível de alerta emocional, conciliado aos demais aspectos formativos do indivíduo, como psíquicos, históricos e culturais (Cosenza & Guerra, 2011; Damásio, 2011; Sousa & Alves, 2017). Segundo Novak (1981), cada aprendizagem significativa, ou seja, aquela que integra pensamento, sentimento e ação gera significados que passam a fazer parte da história cognitiva do indivíduo, fazendo ela única a cada sujeito e com uma maior possibilidade de consolidação na memória.

No Currículo da Rede Estadual Paranaense (CREP), há prossecução, tanto da BNCC quanto do Referencial Curricular do Paraná - RCP. Nesse documento oficial, as competências para as disciplinas de Ciências da Natureza são fundamentadas em: conhecimento, pensamento científico, bagagem cultural, comunicação, cultura digital, atividades profissionais e projeto de vida, argumentação, autoconhecimento, autocuidado, empatia, colaboração, responsabilidade e cidadania, que por sua vez destacam a importância da oitava competência da BNCC (Paraná, 2021).

Neste contexto, o Ensino de Ciências por Investigação acontece por meio da interação dos estudantes, que agem sobre o objeto de estudo a fim de assimilar, e (des)construir novos conhecimentos, empregando demasiados aspectos socioemocionais (Carvalho, 2013). Seguindo em concordância com a teoria de Vygotsky, que postula a aprendizagem e a memória intimamente relacionados com a linguagem, isto é, com a explanação de ideias, feitas em momentos de socialização.

Frente a complexidade da educação devido às variáveis, internas e externas ao aluno, que não podem ser controladas e aos vários aspectos que abrangem a educação, pesquisas nesta linha, a cada dia, se tornam mais complexas. O entendimento do funcionamento da mente humana junto à psicologia e educação vem subsidiando pesquisas com intuito de desenvolver e aprimorar metodologias didáticas (Horvath et al., 2017).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar a memorização como forma de assimilação de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem em alunos da 6ª série do Ensino Fundamental em 2020, durante o Ensino Remoto Emergencial decorrido da pandemia Covid-19.

## **A memória**

A memória faz de nós aquilo que somos e tudo o que viremos a ser, pois cada lembrança recordada ou esquecida faz com que sejamos sujeitos únicos, visto que memórias trazem consigo conhecimentos e conseqüentemente, entendimento de mundo. Ademais, notada a característica de cada conjunto de lembranças em uma determinada pessoa ser único, dois sujeitos interpretam de forma diferente o mesmo evento. Neste contexto, nenhuma pessoa é capaz de ser igual a outra, mesmo gêmeos monozigóticos originam personalidades totalmente diferentes, notada as particularidades da memória de cada um (Izquierdo, 2018).

De acordo com Baddeley et al. (2011), a memória pode ser entendida como um sistema complexo e múltiplo em que a rede neural se rearranja por codificações que permitem o armazenamento de informações, sendo assim, toda memória é associativa. Sua evocação é possível pela convergência das informações armazenadas em lugares distintos do encéfalo, visto as diferentes naturezas da memória, como olfativa, visual, entre outras (Izquierdo, 2018). Ao serem evocadas, essas memórias podem ser modificadas, ou inclusive, perdidas.

Grande parte de nossas memórias são esquecidas com o tempo, visto que a lembrança de tudo aquilo que vivemos sobrecarregaria o sistema nervoso e assim, impedindo o seu bom gerenciamento, representando um risco para a própria integridade do indivíduo. Ainda, há recordações que nos trazem medo e vergonha podendo ser prejudiciais, e ocasionalmente sendo eliminadas de maneira inconsciente. A memória elimina tudo aquilo que é trivial, ou seja, aquilo que podemos sobreviver sem sua recordação (Izquierdo, 2018). Nesse contexto, fatores como a privação de sono, a depressão e a tristeza afetam o processo de memorização, interferindo deste a aprendizagem da informação até sua evocação (Izquierdo, 2018). Ainda, o desuso ou aquisição de novas memórias pode levar ao esquecimento de memórias de longo prazo (Baddeley et al., 2011).

Para facilitar o entendimento da memorização, surgiram várias classificações, uma delas foi criada por Tulving (1972), a qual desmembra a memória em: memória de trabalho, memória de curto prazo e memória de longo prazo. A memória de trabalho é responsável pela continuidade de nossos atos cotidianos, armazenando a informação por poucos segundos, possibilitando saber onde estamos e o que estamos fazendo. Por exemplo, a primeira palavra deste parágrafo foi lembrada para dar continuidade ao entendimento da frase, mas logo após ela foi esquecida. Entretanto, a memória de trabalho pode se transformar em memória de curto e longo prazo, visto o ineditismo da informação ou relevância. Para enfatizar a importância desse tipo de memória, pacientes com esquizofrenia apresentam falhas na memória de trabalho, os impedindo de compreender o mundo que os cerca (Izquierdo, 2018), uma vez que ela relaciona a nova informação com conhecimentos prévios, possibilitando o entendimento.

As memórias de curto prazo duram cerca de 5 a 6 horas, enquanto as de longo prazo duram horas ou dias. Quando a memória de longa duração perdura por anos, se denomina remota. A formação da memória de longo prazo requer extensos processos moleculares no encéfalo, os quais são suscetíveis a numerosas influências. De acordo com Atkinson e Shiffrin (1968), a informação acontece primeiramente na memória de trabalho e posteriormente é passada para a memória de curta

duração, sendo então, esquecida ou então passada adiante à memória de longa duração. O que ditará tal processo é a importância da informação, bem como sua repetição e sua codificação adequada na memória de longo prazo. Estas são estratégias de recuperação no processo de evocação dessa memória (Izquierdo, 2018).

Outro aspecto relevante a ser considerado em relação à memória é a possibilidade de nossa mente construir falsas lembranças, que podem ser caracterizadas pelas lembranças de eventos que na realidade não ocorreram (Neufeld et al., 2008). As falsas recordações são semelhantes às memórias verdadeiras, no que diz respeito a sua base cognitiva e neurofisiológica, e a mente humana faz crer que foram vivenciados. Destarte, as falsas memórias têm base no funcionamento saudável do cérebro, não são expressões patológicas ou distúrbios (Stein et al., 2010). Ainda, memórias com estímulos emocionais são geralmente preservadas e evocadas com maior facilidade, porém podem estar acompanhadas pela propensão ao surgimento de falsas recordações (Stein et al., 2010).

### **A importância da memória no processo de aprendizagem**

A aquisição de memória pode ser vista como sinônimo de aprendizagem, visto que só se pode fazer uma memória de longo prazo aquilo que foi apreendido, já que para ser recordado, antes precisa ser percebido (Bartlett, 1995). A aprendizagem exige uma rede complexa de operações fisiológicas e psicológicas, formando uma complexa rede de representações mentais (Alvarez & Lemos, 2006). Isto porque a aprendizagem leva a formação de novas sinapses, ou seja, a uma nova arquitetura neural, em que pode se fortalecer memórias antigas, frente a novas associações (Lombroso, 2004), e assim alterando a forma como o indivíduo interpreta o mundo.

Segundo Cosenza & Guerra (2011), o aprendizado não se dá instantaneamente, nem mesmo com a mera aula. É fundamental que os tópicos estudados sejam explorados em diferentes contextos, pois a consolidação do conhecimento, que resulta na formação de novas conexões neurais e no fortalecimento das existentes, requer tempo e não acontece de imediato. Reconhecendo o estudo como uma habilidade que precisa ser desenvolvida, é crucial que os alunos sejam capacitados nesse aspecto, e os professores devem desempenhar o papel de mediadores e facilitadores desse processo. Ademais, a valorização dos conhecimentos prévios no processo de ensino e aprendizagem é valorosa, relacionando novos conhecimentos com a arquitetura neural já existente (Nunes & Silveira, 2009; Izquierdo, 2018).

É evidente que entre a maioria dos estudiosos, há um discurso muito bem fundamentado que eventos com aspectos emocionais são mais lembrados do que aqueles sem apelo emocional (Cahill & McGaugh, 1998; Brockington, 2011). Isto possui embasamento nos recursos de sobrevivência do indivíduo, visto que a emoção acompanha eventos novos e julgados importantes para a sobrevivência e reprodução, direcionando assim a atenção para eles (Bradley & Lang, 2000). Neste contexto, é primordial a emoção no processo de ensino-aprendizagem, já que há uma tendência de melhor consolidação da memória quando estão associados a experiências felizes, tristes, angustiantes ou motivadoras (Morris & Fillenz, 2003; Izquierdo, 2018).

Nesse cenário, o Ensino por Investigação se destaca, uma vez que os alunos são encorajados a utilizar seus conhecimentos prévios na resolução de problemas específicos, os quais são posteriormente relacionados com o novo conteúdo a ser ensinado (Carvalho, 2013). Para a aprendizagem, quanto mais recursos forem empregados na transmissão de uma informação, melhor essa se fixará na memória de longa duração, podendo se tornar uma memória remota (Herculano, 2009). Assim, cabe às estratégias de aprendizagem potencializar a aquisição, armazenamento e utilização da informação. Segundo Dembo (1994), o propósito das estratégias de aprendizagem é auxiliar o aluno a controlar o processamento da informação, facilitando o armazenamento e a recuperação eficientes dos conteúdos.

## Metodologia

Este estudo tomou como viés, o qualitativo do tipo pesquisa-participante no qual “Trata-se de estabelecer uma adequada participação dos pesquisadores dentro dos grupos observados de modo a reduzir a estranheza recíproca” (Thiollent, 1999, p. 83).

Portanto, esta pesquisa objetivou analisar a memorização como forma de assimilação de conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem em alunos do 6º ano do Fundamental II em um colégio público paranaense no componente curricular Ciências. Esta pesquisa teve início dentro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Biologia e teve continuidade exteriormente ao programa.

Para as análises memorísticas explicadas mais a frente, este trabalho teve como base a aplicação de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI), que possuiu como tema norteador, Hidrosfera. A aplicação dessa SEI ocorreu entre os meses de abril a maio de 2021 com um total de 10 horas/aula. Como a aplicação ocorreu em 2021, teve como contexto o Ensino Remoto Emergencial (ERE) referente ao período pandêmico Covid-19 e desta maneira as aulas aconteceram de forma online e síncrona, por meio de uma plataforma digital de videochamada.

A SEI foi desenvolvida com base no tema norteador da Hidrosfera, alinhado à unidade temática de Terra e Universo, conforme estabelecido no CREP para o 6º ano do Ensino Fundamental II. O tema principal foi subdividido em três subtemas: Hidrosfera, Ciclo da Água e Doenças relacionadas à água contaminada. Em que foram trabalhados vários aspectos, por exemplo, na temática Ciclo da Água, abordou-se a importância da água para a vida e sua relação com a biodiversidade, os problemas socioambientais relacionados à escassez da água, bem como sua contaminação, distribuição e acesso, de forma a promover uma visão holística e complexa do conteúdo.

A construção da SEI e aplicação das aulas englobaram uma variedade de momentos em que os alunos puderam compartilhar ideias, além de atividades e informações que despertassem os sentimentos de surpresa, de tristeza e de alegria. Para contornar a dificuldade causada pelo Ensino Remoto Emergencial (ERE), as atividades foram planejadas de forma a incentivar a participação ativa dos alunos dentro do ambiente virtual, levando em consideração as limitações impostas pela situação.

**Quadro 1** - Descrição dos questionários utilizados na análise do processo de memorização dos alunos.

	<b>Questionário 1</b>	<b>Questionário 2</b>	<b>Questionário 3</b>	<b>Questionário 4</b>
<b>Memória</b>	-	Longo prazo	Longo prazo	Memória remota
<b>Data de aplicação</b>	Logo após a aplicação da Sequência didática	1 semana após o fim da Sequência didática	Cerca de 4 meses após o fim da aplicação da sequência didática	Cerca de um ano e meio após o fim da aplicação da sequência didática
<b>Forma de aplicação</b>	Questionário online	Questionário online	Questionário online	Questionário presencial

Fonte: Os autores (2023).



Para a coleta de dados acerca do processo de memorização, foram utilizados questionários estruturados, conforme o apresentado no Quadro 1 (Ver Material Suplementar). Logo após o término da aplicação da SEI, foi aplicado o Questionário 1, de forma online, em que o aluno não se identificava, com o objetivo de discutir o processo de ensino-aprendizagem, através das percepções dos alunos sobre as aulas, sobre as interações realizadas, bem como, dos conteúdos abordados.

Cerca de uma semana após o término da aplicação da SEI, foi aplicado o Questionário 2, na forma de uma avaliação com atribuição de nota, também de maneira online, em que o aluno se identificava. Esta teve como finalidade, analisar o processo de ensino-aprendizagem, tanto nas dimensões do aluno, quanto do professor no seu âmbito de mediador e conseqüentemente, a avaliação do processo de memorização a longo prazo.

Cerca de 4 meses após a finalização da SEI, foi aplicado um novo questionário (Questionário 3), também de forma online, que teve como objetivo resgatar os aspectos cognitivos e analisar também a memória de longo prazo dos alunos. O questionário foi composto por diversas afirmações, que se referiam a conteúdos específicos. Foram elaboradas de forma não interrogativa a fim que não houvesse um direcionamento no pensamento do aluno, deixando-o livre para expor ideias diretamente ou indiretamente relacionadas ao conteúdo, bem como suas vivências.

Por fim, cerca de um ano e meio após o término da SEI, foi aplicado o último questionário (Questionário 4), este, entretanto, de forma presencial, diferente dos demais, em que o aluno se identificou. Teve como propósito analisar a memória remota dos conceitos e ideais aprendidos nas aulas, através das respostas dadas pelos alunos às questões relacionadas aos conteúdos ministrados. Ressaltamos que, só foram consideradas para este trabalho as respostas de alunos que participaram das aulas durante a aplicação da SEI referida neste trabalho, visto que o questionário 4 foi aplicado no ano letivo subsequente. Além disso, foi estabelecido como critério a manutenção de um número constante de alunos que responderam ao longo dos quatro questionários, com o objetivo de padronizar os dados. É importante esclarecer que o tempo decorrido entre os questionários foi necessário para identificar modificações nos processos de consolidação e esquecimento na memorização.

## Resultados e discussões

Em relação ao subtema Hidrosfera, no qual um dos conteúdos abordados foi a distribuição de água do mundo, foi possível verificar a evolução das respostas dos alunos em relação a determinados tópicos nos três últimos questionários aplicados para avaliar o processo de memorização. Um exemplo notável pode ser observado nas porcentagens de água doce e salgada no mundo fornecidas pelos alunos no questionário 2, as quais eram idênticas ou bastante semelhantes às apresentadas durante as aulas. Já nos questionários 3 e 4, os valores perderam a precisão, porém a ideia central permaneceu intacta, destacando-se de que existe uma quantidade maior de água salgada em relação à água doce (Quadro 2).

**Quadro 2** - Respostas envolvendo a problemática de distribuição de água no mundo.

<b>Memória de longo prazo</b> <b>Questionário 2</b>	<b>Memória de longo prazo</b> <b>Questionário 3</b>	<b>Memória remota</b> <b>Questionário 4</b>
“Temos na Terra 97,5% de água salgada e 2,5% de água doce (...)”	“97% da água disponível no mundo está nos oceanos, ou seja, é água salgada. - 3% de água doce está distribuída da seguinte forma”	“(…) tem mas água salgada que doce”

Fonte: As autoras (2024).

É normal o esquecimento, visto que a lembrança de tudo aquilo que vivemos poderia sobrecarregar o nosso sistema nervoso, impedindo este de executar suas ações com maestria (Izquierdo, 2018). Além disso, é comum ocorrer o esquecimento de valores exatos, uma vez que as memórias literais, que retêm detalhes específicos, são mais propensas a esse tipo de falha em comparação às memórias de essência, que retêm o significado da experiência, que são mais estáveis ao longo do tempo (Stein et al., 2010). Ademais, as memórias de longa duração não ficam estabelecidas em sua forma estável ou permanente imediatamente após a sua aquisição (Izquierdo, 2018), mas sim se reacomodam na mente conforme a importância da informação, bem como outros fatores.

Ainda em relação às interpretações do quadro 2, a consolidação da ideia de que a quantidade de água potável é significativamente menor do que a de água salgada pode ter sido reforçada por influências externas ao ambiente da sala de aula. Isso ocorre especialmente porque a geração atual vivencia um período de aquecimento global, com esse tema sendo frequentemente abordado em jornais, filmes e mídias em geral. Essa situação destaca a importância de relacionar conteúdos com o contexto atual, favorecendo assim uma construção contínua do conhecimento, já que o aprendizado não ocorre de forma instantânea durante a aula, ela precisa de reforços para se consolidar. Ademais, a consolidação da memória é dependendo, dentre outros, do nível de alerta emocional do aluno, bem como da relevância da informação (Consenza & Guerra, 2011). Além disso, a aprendizagem é favorecida quando novos conceitos são incorporados a uma arquitetura neural já existente. Portanto, abordar em sala de aula, temas que sejam comuns ao dia-a-dia dos alunos, ou utilizar como ponto de partida algo que os estudantes já conheçam, pode promover uma aprendizagem mais significativa (Nunes & Silveira, 2009; Izquierdo, 2018)

Ainda, ao subtema da distribuição de água no mundo, foi abordada a questão do desperdício de água, por meio de uma atividade na qual cada aluno foi encarregado de monitorar seu próprio consumo durante um dia. Posteriormente, os alunos trouxeram suas percepções sobre a quantidade de água que utilizaram para uma discussão em sala de aula durante a aula. Acerca disso, nas respostas do questionário 2, aplicado uma semana após a finalização da SEI, foi possível verificar o entendimento da então problemática, sendo apontado mudanças necessárias no cotidiano de cada aluno para evitar o desperdício de água. Já nas respostas do questionário 4, aplicada cerca de um ano após a SEI, foi possível verificar que muitas dessas propostas de mudanças foram aderidas pelos alunos (Quadro 3). No entanto, houveram respostas ao Questionário 4 em que não foi possível verificar mudanças atitudinais dos alunos, porém houve a presença de elementos que indicam a consolidação da memória. É importante ressaltar que em várias respostas foi apontado o momento da realização da atividade de monitoramento de água feito nas aulas como principal momento em que viram o seu gasto de água em excesso e o começo das mudanças.

**Quadro 3** - Respostas de médio e longo prazo acerca do desperdício de água.

<b>Longo prazo Questionário 2</b>	<b>Longo prazo Questionário 3</b>	<b>Memória remota Questionário 4</b>
“(…) Temos que preservar o pouquinho que nós temos, se continuarmos desperdiçando água desse jeito logo não teremos mais água para beber, para fazermos nossa higiene pessoal ETC.(…)”	“Temos muito desperdício de água no mundo, (que eu saiba).”  “Exemplos de desperdício de água: lavar calçadas, carros com mangueira, o	“(…) eu fiz esse monitoramento ano passado (2021), e tive a conclusão que gastava muita água (principalmente no banho) mas hoje em dia diminui esse consumo.”

	certo é com um balde’	“Sim, não deixo a torneira ligada quando não estou usando.”
--	-----------------------	---

Fonte: As autoras (2024).

Frente a isso, percebe-se que atualmente os conteúdos da sala de aula possuem uma dimensão muito maior do que puramente sua dimensão conceitual, em que se há a preocupação da memorização dos conceitos e ideias, mas há também sua dimensão procedimental e atitudinal (Zabala, 1998). Nessa perspectiva, esses saberes atitudinais podem ser vistos nas mudanças mencionadas pelos alunos no quadro 3. Essa abordagem está em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96, a qual estabelece que a educação básica tem como finalidade desenvolver o educando, garantir sua formação para o exercício da cidadania e proporcionar-lhe meios para progredir no trabalho e nos estudos futuros (Brasil, 1996).

No que diz respeito aos momentos apontados pelos alunos como aqueles de maior interesse durante as aulas, conforme indagado no Questionário 1, a maioria dos alunos mencionaram as demonstrações experimentais, em especial a construção e acompanhamento de um terrário, qual foi abordado dentro do contexto do Ciclo da Água, como apresentado no Quadro 4. É importante destacar que alguns poucos alunos, movidos pela curiosidade, decidiram recriar terrários por iniciativa própria, sem qualquer solicitação da escola, após a demonstração deste experimento em sala de aula.

**Quadro 4** - Respostas dos alunos à pergunta “Qual momento das aulas que você mais gostou?” do Questionário 1.

<b>Qual momento das aulas que você mais gostou?</b>
“da experiência da planta no vaso”
“do terrário, eu amei ver como a suculenta era e como ele ficou.”
Sobre o terrário, foi a parte que mais me tocou.

Fonte: As autoras (2024).

Diante do exposto, e a partir das declarações do alunado no quadro 4 é possível inferir que a aprendizagem acerca dos conceitos e ideias que envolveram tal demonstração experimental foram bem consolidadas, já que a consolidação da memória, e assim, a aprendizagem é dependente dentre outros fatores, da emoção vinculada ao conceito ou ideia (Cosenza & Guerra, 2011). Segundo Novak (1981), para que a educação obtenha êxito, é necessário ir além da faceta cognitiva do aluno, visto que as emoções e ações também desempenham um papel importante.

No entanto, no Questionário 4 (memória remota), foram observadas poucas menções à demonstração do terrário (Quadro 5), o que sugere uma falta de memorização dos conceitos relacionados a ele. Isso contradiz as afirmações dos alunos (conforme apresentado no Quadro 4), nos quais eles destacaram o terrário como um momento importante no processo de ensino e aprendizagem. Essa discrepância pode estar relacionada ao fato de as aulas terem ocorrido de forma online, resultando na dispersão da grande maioria dos alunos, bem como ao fato de o experimento ter sido apenas demonstrativo, ou seja, os alunos foram passivos nesse contexto. Isso se alinha ao fato de que a maior parte das memórias tende a ser esquecida, principalmente frente ao desuso da memória (Baddeley et al., 2011; Izquierdo, 2018).



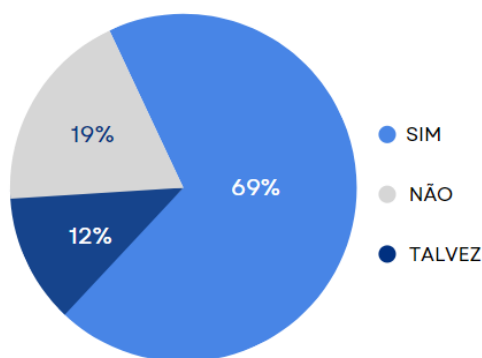
**Quadro 5** - Respostas dos alunos no questionário 4 - Memória remota.

<b>O consumo desenfreado de água não ocorre apenas em indústrias e na agricultura, mas também diariamente pelas pessoas em suas casas nas atividades cotidianas. Você já monitorou o seu consumo diário de água? Se sim, quais foram suas conclusões acerca disso?</b>	<b>O engenheiro aposentado David Latimer mantém um pequeno ecossistema dentro de um recipiente de vidro fechado há mais de 40 anos, sendo que a planta foi regada pela última vez em 1972. Quais motivos você acredita que possibilitaram a vida dentro deste recipiente por tanto tempo, mesmo estando fechado?</b>
Sim, eu não consumo tanta água se não contar com a dos alimentos meus banhos não são tão longos. Fiz esse teste com a aula de ciências e prestei um pouco mais de atenção nisso.	Não lembro. Acredito que ele tenha deixado em um local úmido e que tenha sol.
Sim, eu fiz esse monitoramento ano passado (2021), e tive a conclusão que gastava muita água (principalmente no banho) mas hoje em dia diminui esse consumo.	Não sei
Sim, eu já monitorei o uso da água, eu conclui que posso utilizar menos água do meu dia	Não tenho ideia de nada.

Fonte: As autoras (2024).

Uma das características do ensino passivo é a falta de interesse dos alunos e baixo nível de aprendizagem (Acosta, 2016). Em um contexto pandêmico como o vivenciado no início de 2020 até o final de 2021, o ensino passivo se tornou mais presente na vida escolar, já que a escola passou por múltiplas e contínuas mudanças, exigindo ajustes tanto por parte dos professores quanto dos alunos (Piangers, 2020), caracterizando uma crise de aprendizagem (Costin, 2020).

Nesse contexto, é insipiente afirmar que o Ensino Remoto Emergencial não afetou a aprendizagem dos alunos, conforme relatado por 69% dos alunos participantes desta pesquisa que aprenderiam melhor se as aulas ocorressem de forma presencial (Gráfico 1). Assim, as salas de aulas são espaços privilegiados, visto que permitem o compartilhamento de ideias, conhecimento com subjetividades distintas e consequentemente, possibilita uma melhor compreensão da realidade e sua aplicação no cotidiano, competência de extrema importância ao discente (Nonaka & Takeuchi, 2008).



**Gráfico 1-** Respostas dos alunos no Questionário 1 à pergunta “Você considera que aprenderia melhor o conteúdo se a aula fosse de forma presencial?”.

Fonte: As autoras (2024).

Diante disso, podemos realizar uma comparação entre o entendimento de conceitos abordados de forma passiva e ativa. Como mencionado anteriormente, o tema do desperdício de água foi trabalhado de forma ativa, com os alunos monitorando seu consumo diário de água. Nesse caso, foi possível observar a formação de memória remota dos conceitos e ideias, como evidenciado nos Quadros 3 e 5. Por outro lado, a demonstração do terrário, que foi conduzida de forma passiva, não é possível constatar memórias remotas, ou mesmo de longo prazo, e evidenciando assim a importância da aprendizagem ativa para uma assimilação mais significativa, ou seja, com a formação de memória de longo prazo e remota.

A aprendizagem significativa ocorre de maneira mais eficaz quando integra pensamento, sentimento e ação ao conteúdo, tornando-se parte intrínseca do sujeito por meio da memória (Novak, 1981). Um processo de aprendizagem centrado no aluno, que o envolve ativamente, incorpora estes princípios, e conseqüentemente uma série de aspectos socioemocionais, assim facilitando o processo de ensino-aprendizagem (Goleman, 2011). Esta perspectiva contrasta com a abordagem tradicional na qual o aluno é apenas um mero espectador. Portanto, os resultados mencionados aqui reforçam a eficácia da educação ativa, que tem demonstrado excelentes resultados e merece destaque.

### Considerações finais

A construção de memórias significativas no contexto educacional pode impulsionar mudanças de atitude, contribuindo para a formação de alunos engajados na cidadania, um dos principais objetivos da educação. Além disso, é evidente que a consideração dos aspectos socioemocionais na aprendizagem é crucial e merece destaque no planejamento das aulas. No entanto, é importante ressaltar que durante o Ensino Remoto Emergencial, decorrente da pandemia de Covid-19, houve uma alteração nas relações interpessoais devido ao distanciamento social, o que caracterizou uma crise de aprendizagem, comprometendo a eficácia do processo educativo.

Conclui-se que o desenvolvimento da capacidade de memorização está intrinsecamente ligado ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, é fundamental considerar os aspectos relacionados à memória durante a prática educativa, especialmente no que diz respeito às memórias significativas, dadas sua maior capacidade de retenção em comparação com a memória puramente literal.

### Referências

Acosta, O. C. *Recomendação de conteúdo em um ambiente colaborativo de aprendizagem baseada em projetos*. 132f. Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande

do Sul. Porto Alegre, 2016.

Alvarez, A. & Lemos, I. C. (2006). Os neurobiomecanismos do aprender: a aplicação de novos conceitos no dia-a-dia escolar e terapêutico. *Revista Psicopedagogia*, 23(71), 181–190.

Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. In: SPENCE, K. W.; SPENCE, J. T. (Ed.). *Psychology of learning and motivation* (pp. 89–195). New York: Academic Press.

Baddeley, A.; Anderson, M. C.; Eysenck, M. W. (2011). *Memória*. Porto Alegre: Artmed.

Bartlett, F. C. (1995). *Remembering: a study in experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Bradley, M. M. & Lang, P. J. (2000). Measuring emotion: Behavior, feeling and physiology. In: LANE, R. & NADEL, L. (Ed.). *Cognitive neuroscience of emotion* (pp. 242–276). New York: Oxford University Press.

Brainerd, C. J. & Reyna, V. F. (1998a). Fuzzy-trace theory and children's false memories. *Journal of Experimental Child Psychology*, 71(2), 81–129. Acesso em 11 abr., 2024, <https://doi.org/10.1006/jecp.1998.2464>

Brainerd, C. J. & Reyna, V. F. (1998b). When things that were not experienced are easier to “remember” than things that were. *Psychological Science*, 9(6), 484–489. Acesso em 11 abr., 2024, <https://doi.org/10.1111/1467-9280.0008>

Brasil. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2023.

Brasil. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm#:~:text=26.,da%20economia%20e%20da%20clientela.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm#:~:text=26.,da%20economia%20e%20da%20clientela.)>. Acesso em: 11 abr. 2024.

Brockington, G. (2011). *Neurociência e Educação: investigando o papel da emoção na aquisição e uso do conhecimento científico*. 199f. Doutorado em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.

Cahill, L. & McGaugh, J. L. (1998). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in Neurosciences*, 21(7), 294–299. Acesso em 11 abr., 2024, [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(97\)01214-9](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(97)01214-9)

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: CARVALHO, A. M. P. (Ed.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula* (pp. 01–20). São Paulo: Cengage Learning.

Cosenza, R. M & Guerra, L. B. (2011). *Neurociência e educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed.

Costin, C. (2020). Desafios da educação no Brasil após a Covid-2019. In: COSTIN, C. et al. (Ed.). *A escola na pandemia: 9 visões sobre a crise do ensino durante o coronavírus* (pp. 8–10). Porto Alegre: Editora do Autor.

Damásio, A. R. (2011). *E o cérebro criou o homem*. São Paulo: Companhia das Letras.

Dembo, M. H. (1994). *Applying educational psychology*. New York: Longman.

Goleman, D. (2001). *Trabalhando com a inteligência emocional*. Rio de Janeiro: Objetiva.

Goleman, D. (2011). *Inteligência Emocional: a teoria revolucionária que define o que é ser*

*inteligente*. Rio de Janeiro: Objetiva.

Herculano, H. S. (2009). *Neurociências na educação*. Rio de Janeiro: CEDIC.

Horvath, J. C.; Lodge, J. M.; Hattie, J. (2017). *From the laboratory to the classroom: translating science of learning for teachers*. New York: Routledge.

Izquierdo, I. *Memória*. (2018). Porto Alegre: Artmed.

Lombroso, P. (2004). Aprendizado e memória. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26 (3), 207–210. Acesso em 11 abr., 2024, <https://doi.org/10.1590/S1516-44462004000300011>

Morris, R. & Fillenz, M. (2003). *Neurociências: ciência do Cérebro: uma introdução para jovens estudantes*. Liverpool: The British Neuroscience Association.

Neufeld, C. B.; Brust, P. G.; Stein, L. M. (2008). O efeito da falsa informação para eventos emocionais: quão suscetíveis são nossas memórias. *Psicologia em Estudo*, 13(3), 539–547.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (2008). *Gestão do conhecimento*. Porto Alegre: Bookman.

Novak, J. D. (1981). *Uma Teoria de educação*. São Paulo: Pioneira.

Nunes A. I. & Silveira R. N. (2009). *Psicologia da aprendizagem: processos, teorias e contextos*. Brasília: Liber Livros.

Paraná. Currículo da rede estadual paranaense. SEED, 2021. Disponível em: <<http://professor.escoladigital.pr.gov.br/crep>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

Piangers, M. (2020). Anita vai à escola. In: COSTIN, C. et al. (Ed.). *A escola na pandemia: 9 visões sobre a crise do ensino durante o coronavírus* (pp. 21–26). Porto Alegre: Editora do Autor.

Reyna, V. & Lloyd, F. (1997). Theories of false memories in children and adults. *Learning and Individual Differences*, 9, 95–123. Acesso em 11 abr., 2024, [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(97\)90002-9](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(97)90002-9)

Sousa, A. M. & Alves, R. R. (2017). A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 34 (105), 320–331.

Stein, L. M. et. al. (2010). *Falsas Memórias: Fundamentos científicos e suas aplicações clínicas e jurídicas*. Porto Alegre: Artmed.

THIOLLENT, M. (1999). Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: BRANDÃO, C. R. (Ed.). *Repensando a Pesquisa Participante* (pp. 82–103). São Paulo: Brasiliense.

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In: TULVING, E. & DONALDSON, W. (Ed.). *Organization of memory* (pp. 381–402). New York: Academic Press.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: Como ensinar*. Porto Alegre: Artmed.

## Material Suplementar

### Questionário 1

01. O que você achou das aulas?
02. Você considera que conseguiu aprender o conteúdo?
03. Você considera que aprenderia melhor o conteúdo se a aula fosse de forma presencial?
04. Qual momento das aulas que você mais gostou?
05. Qual momento das aulas que você NÃO gostou?
06. O que você acha que faltou na aula?
07. Você gostaria de ter participado mais da aula? Por quê?
08. Você acredita que momentos de discussão acerca do conteúdo em sala de aula são importantes para a sua aprendizagem?

### Questionário 2 - Longo prazo

01. " Terra! Planeta água. Terra! Planeta água..." Esse refrão da música Planeta água de Guilherme Arantes discorre sobre esse recurso. Sobre a distribuição de água no planeta, ESCREVA como ocorre e quais estados encontramos água na Terra.
02. A água mantém um ciclo contínuo, denominado ciclo hidrológico ou ciclo da água. Escreva de modo resumido como ocorre esse ciclo.
03. Juliet mora numa região periférica da São Paulo, numa comunidade carente. Ano passado ela e seus familiares tiveram sérios problemas com infecções intestinais devido à água contaminada. ESCREVA quais doenças podem estar relacionadas com a contaminação da água e COMO VOCÊ faria para diminuir tais situações.
04. Você assumiu o cargo de prefeita (o) da cidade de Hidrolândia, e um dos maiores desafios é conscientizar as pessoas da importância da água. Use a imaginação e desenvolva uma estratégia para que a população proteja, use conscientemente a água e diminua os impactos ambientais sobre esse recurso.

### Questionário 3 - Longo prazo

01. Estados físicos da água.
02. Distribuição da água do mundo.
03. Água salgada e doce.
04. Desperdício de água.

### Questionário 4 - Memória remota

01. Para que várias atividades humanas consigam ter êxito, é necessário fazer o uso da água que muitas vezes é utilizada de maneira descontrolada. O uso desenfreado desse recurso se baseia na quantidade de água disponível no planeta Terra?



02. O consumo desenfreado de água não ocorre apenas em indústrias e na agricultura, mas também diariamente pelas pessoas em suas casas nas atividades cotidianas. Você já monitorou o seu consumo diário de água? Se sim, quais foram suas conclusões acerca disso?
03. O engenheiro aposentado David Latimer mantém um pequeno ecossistema dentro de um recipiente de vidro fechado há mais de 40 anos, sendo que a planta foi regada pela última vez em 1972. Quais motivos você acredita que possibilitaram a vida dentro deste recipiente por tanto tempo, mesmo estando fechado?
04. É fato que os seres humanos produzem muito lixo que muitas vezes é descartado de maneira incorreta, atingindo os oceanos. Ainda, é sabido que existem correntes marítimas que influenciam no trajeto de vários animais e também do lixo. Sabendo disso, qual é o destino do lixo dos oceanos? E quais seus impactos?