

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Daiana Machado de Oliveira

**AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A METODOLOGIA DE
ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA
ANÁLISE DE FONTES DE ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA**

Porto Alegre

2021

**AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A METODOLOGIA DE
ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA
ANÁLISE DE FONTES DE ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina
Coorientadora: Tutora Dr^a. Michele Pittol

Porto Alegre

2021

**AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A METODOLOGIA DE ROTAÇÃO
POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA ANÁLISE DE FONTES
DE ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA**

***INVESTIGATIVE EXPERIMENTAL CLASSES AND THE METHODOLOGY OF
ROTATION BY LEARNING STATIONS: A PROPOSAL FOR ANALYSIS OF WATER SOURCES
IN BIOLOGY AND CHEMISTRY TEACHING***

Daiana Machado de Oliveira¹, Michele Pittol², José Vicente Lima Robaina³

¹UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ²UFRGS- Universidade Federal
do Rio Grande do Sul, ³UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

¹daianakunz28@hotmail.com, ²mipittoll@gmail.com, ³joserobaina1326@gmail.com

RESUMO

Visto o momento atual vivido na educação, observou-se a necessidade de diversificar as estratégias trabalhadas com os educandos, sendo que através desta proposta metodológica de ensino híbrido apresentada neste trabalho, a Rotação por Estações, que visa trabalhar os diversos espaços, ferramentas e estilos de aprendizagem, mostrou-se uma forma interessante e positiva na construção de conhecimentos. O objetivo foi trabalhar com uma metodologia ativa inovadora aliada às aulas práticas de experimentação de análises de fatores biológicos, físicos e químicos, presentes em amostras de água das fontes das propriedades dos estudantes do meio rural, e desta forma desenvolver um trabalho investigativo usando um problema real do cotidiano dos estudantes e descobrir como este problema em questão pode estar relacionado com a nossa saúde, por exemplo. A água disponibilizada para consumo humano deve apresentar excelentes índices de potabilidade indispensável para a saúde das pessoas. Na aula experimental os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer alguns métodos práticos e dispositivos tecnológicos para a análise dos principais parâmetros físico-químicos e biológicos, indicadores de boa qualidade ou não, das amostras de água que estes alunos e suas famílias estão consumindo, também foram apresentadas informações sobre a quantidade de elementos químicos existentes na água, fazendo uma relação do tema com a contaminação e poluição das águas pelos mais diferentes problemas ambientais. Também foi possível verificar que a aplicabilidade de metodologias que promovam autonomia e protagonismo aliadas às tecnologias, permite a ampliação de conhecimentos bem como maior envolvimento e interesse dos educandos nas atividades propostas pelo professor.

Palavras-chave: Rotação por Estações; Ensino híbrido; Investigação por experimentação; Ensino médio; Potabilidade da água.

ABSTRACT

Given the current moment experienced in education, there was a need to diversify the strategies worked with the students, and through this methodological proposal of hybrid teaching presented in this work, Rotation by Stations, which aims to work the various spaces, tools and styles learning, proved to be an interesting and positive way of building knowledge. The objective was to work with an innovative active methodology combined with practical classes for experimenting with the analysis of biological, physical and chemical factors, present in water samples from the sources of rural student properties, and in this way develop an investigative work using a problem real life of students and discover how this problem in question can be related to our health, for example. The water made available for human consumption must present excellent levels of potability essential for people's health. In the experimental class, the students had the opportunity to learn about some practical methods and technological devices for the analysis of the main physical-chemical and biological parameters, indicators of good quality or not, of the water samples that these students and their families are consuming. Information on the amount of chemical elements in the water is presented, making a connection between the theme and the contamination and pollution of water by the most different environmental problems. It was also possible to verify that the applicability of methodologies that promote autonomy and protagonism allied to technologies, allows the expansion of knowledge as well as greater involvement and interest of students in the activities proposed by the teacher.

Keywords: Station Rotation; Hybrid teaching; Experimental research; High school; Potability of water.

1 INTRODUÇÃO

A escola Estadual de Educação Básica Cristo Redentor, está situada no município de Alpestre e contempla alunos do Ensino Fundamental 1, 2 e Ensino Médio, atendendo nos turnos da manhã, tarde e noite. O alunado do Ensino Médio desta escola, em sua grande maioria, são moradores do meio rural da cidade, filhos de pequenos e médios agricultores sendo que de acordo com o último recenseamento, 72,45% da população vive na área rural (IBGE, 2010).

Por ser uma região extensa, acidentada de muitos declives, montes, vales e pequenas colinas, em muitas destas localidades a água tratada não chega, de forma que, grande parte das famílias possuem poços rasos e alguns poucos poços artesianos. Assim, a região sofre há muitos anos com longos períodos de estiagem e, conseqüentemente, uma parcela significativa da população do meio rural é atingida diretamente, necessitando de apoio do poder público,

que leva a água em caminhões pipa até as propriedades, onde muitas destas, são de famílias de nossos educandos.

Ao observar na sala de aula, nestes períodos de estiagem, o aluno com sua garrafa de água muito mais turva do que o ideal, em épocas normais de pluviosidade, questionava-os se aquela água que bebiam era própria para o consumo, e sempre respondiam, “o pai falou que sim”. Porém, grande parte da população alpestrense, principalmente os que vivem da agricultura, são na maioria carentes e, desta forma, não possuem de recursos disponíveis que lhes forneça outra alternativa, a não ser àquela disposta para o momento, de tomar a água, seja potável ou não.

Dessa forma, vislumbrou-se a possibilidade de trabalhar uma questão relevante de uma problemática ambiental, levantando questionamentos, hipóteses, análises de resultados e possíveis soluções de um problema real inserido no cotidiano dos alunos, abordando a questão “Como está a potabilidade da água que suas famílias consomem?”, pois, este questionamento pode ser instigante e levar o estudante a curiosidade em querer saber e descobrir sobre o assunto.

A escola é um espaço que favorece possibilidades para a construção de um trabalho sistemático e integrado com o alunado. Contudo é preciso que esse espaço seja aproveitado de forma envolvente, participativa, representando um elo com a comunidade na qual a instituição está inserida. E este trabalho vem ao encontro disso, tanto na construção de novas aprendizagens, como a inserção dos métodos científicos dentro de uma metodologia ativa, através das aulas experimentais investigativas das amostras de água das propriedades, como com a avaliação e observação de uma questão tão importante e pertinente para toda a comunidade escolar.

Assim, com base no cenário aqui explicitado, desenvolveram-se algumas perguntas neste trabalho, que objetivou compreender “Como a aplicação da metodologia ativa de Rotação por Estações de Aprendizagem, utilizando como tema de investigação uma questão do cotidiano dos estudantes, a análise de parâmetros físico-químicos e biológicos das fontes de água localizadas nas propriedades dos mesmos, pode contribuir para o desenvolvimento de um pensar e fazer científico? E como trabalhar um tema de relevância do cotidiano dos estudantes, através da experimentação investigativa, utilizando as etapas que compõem o método científico, dentro de um modelo de metodologia ativa inovadora, a Rotação por Estações, numa escola onde ainda prevalece o sistema de ensino tradicional?”

O presente trabalho, buscou inserir dentro do universo escolar atual uma metodologia ativa inovadora, com a possibilidade de ensino presencial e remoto, a Rotação por Estações de Aprendizagem, aliada ao ensino prático por experimentação investigativa, utilizando um problema real do cotidiano dos estudantes, a análise de amostras das "fontes de água" da propriedade dos mesmos, introduzindo desta forma a importância do pensar e fazer científico, trabalhando as diferentes etapas deste método em um modelo híbrido de aprendizagem.

Este artigo aborda uma experiência de ensino híbrido, com a aplicação da metodologia ativa de Rotação por Estações de Aprendizagem, utilizando como tema de investigação uma questão do cotidiano dos estudantes, como a análise de parâmetros físico-químicos e biológicos das fontes de água localizadas nas propriedades dos mesmos pode contribuir para o desenvolvimento de um pensar e fazer científico. Desta forma, a presente pesquisa buscou trabalhar com os objetivos específicos listados abaixo:

- Trabalhar aulas experimentais e investigativas dentro das etapas do método científico.
- Analisar parâmetros gerais de potabilidade em amostras de água das fontes das propriedades dos estudantes.
- Utilizar a metodologia de Rotação por Estações de Aprendizagem dentro do contexto do ensino híbrido.
- Proporcionar situações de reflexão e debate sobre a contaminação dos recursos hídricos e os possíveis impactos na saúde da comunidade local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No cenário atual da educação, observa-se a necessidade de uma transformação na forma de aplicação das aulas nas escolas. Desse modo, faz-se necessário uma mudança de postura por parte do professor, em suas estratégias e metodologias de ensino; e por parte do aluno também, que deve se colocar como protagonista da sua aprendizagem, por sua vez, detentor do seu conhecimento, que consiga ver o professor, e que este se coloque, como um mediador ou orientador neste processo de renovação da aprendizagem.

Porém, para que ocorra tal processo, é preciso não apenas mudanças de postura, mas também, engajamento, pesquisa e busca por metodologias e conhecimentos que possam facilitar esta trajetória e impulsionar os diferentes atores a prosseguir de forma positiva.

Sendo que a inserção do aluno no centro desse processo de ensino - aprendizagem torna-se urgente, pois o ensino remoto em tempos de pandemia nos mostrou isso na prática, o quanto o aluno está dependente do professor e que muitos não conseguem resolver questões simples do dia a dia.

Segundo Valente (2014, p. 79), “[...] especificamente com relação à sala de aula, ela terá de ser repensada na sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada”.

“O ambiente físico das salas de aula e da escola como um todo também precisa ser redesenhado dentro dessa nova concepção mais ativa, mais centrada no aluno. As salas de aula podem ser mais multifuncionais, que combinam facilmente atividades de grupo, de plenário e individuais” (MORAN, 2015, p.19).”

Nesse sentido, o ensino híbrido deve ser pensado como potencializador, pois é um formato que nos oferece diversas possibilidades, dinâmicas e modelos metodológicos, permitindo a obtenção de resultados eficientes na sua aplicação, como mostram na prática diversos estudos.

Os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais. O ensino regular é um espaço importante, pelo peso institucional, anos de certificação e investimentos envolvidos, mas convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um (BACICH, 2015, p. 39).

2.1 ENSINO HÍBRIDO

A educação vem passando por um processo de construção e junto a esse contexto às mudanças, que vieram a passos largos, ocorrendo com o uso de novas tecnologias que se mostraram eficientes dentro do ambiente escolar, quando trabalhadas e bem orientadas pelo professor num modelo híbrido de aprendizagem.

Com tantas mudanças ocorrendo em tempo recorde ao nosso redor e nossos alunos sendo designados como parte da geração digital, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm se mostrado uma ferramenta importante e de uso constante. Desta forma é necessário um aprimoramento e empenho por parte dos docentes, em aprender a usá-las, para que consigam, cada vez mais, oferecer as diversas possibilidades de ensino e aprendizagem disponíveis no mundo virtual.

O Ensino Híbrido ou *Blended Learning* é uma metodologia de ensino ativa que se caracteriza por mesclar dois modelos de ensino: o presencial e o on-line. Compreende uma metodologia que integra momentos de estudo individuais e em grupo, com o professor e os colegas, valorizando a autonomia e o trabalho colaborativo (MORAN, 2013).

A subcategoria do ensino híbrido de Rotação por Estações de Aprendizagem traz uma metodologia, onde, o estudante terá o momento “on-line” em casa, na biblioteca, no laboratório de informática ou até mesmo em uma sala de aula e o off-line que seria o momento presencial em que o estudante está na escola, em interação com sua turma e o professor.

De acordo com Andrade e Souza (2016), “[...] os modelos de rotação permitem que os estudantes de um curso ou de uma disciplina, em um roteiro pré-estabelecido pelo professor, passem algum tempo imersos em diferentes estações de ensino, em que pelo menos uma tem que ser on-line”.

A Rotação por Estações visa criar circuitos dentro da sala de aula com grupos pequenos de quatro a cinco integrantes em cada estação, tendo um tema central selecionado pelo professor e com um tempo estimado para resolução de 15 a 25 minutos em cada uma das estações, sendo que este tema principal deverá ser trabalhado com metodologia diferentes, que podem ser: artigos, textos, escrita, vídeos, questionários, pesquisa, jogos, recursos tecnológicos, plataformas, etc. Porém, cada estação e assunto deve ser independente do outro, uma vez que o aluno irá circular entre elas e concluir cada uma no tempo estipulado, entretanto, uma das estações pelo menos deve ser de aprendizado on-line. Aqui o professor assume o papel de orientador, passando a circular entre os grupos e tirando dúvidas daqueles estudantes que precisarem de mais atenção.

(...) um compromisso com e para o aluno, não apenas para orientá-lo no seu desenvolvimento a partir de suas necessidades, mas para oferecer os meios e as possibilidades de uma formação mais segura e mais abrangente que não se limita ao aqui e agora, não apenas a ajudá-lo nas dificuldades na/da escola, mas para orientar para a vida, para ser, cada vez mais, um indivíduo multiplicador e transformador de seu tempo (GRINSPUN, 2011, p.11).

Segundo Moran, a aprendizagem híbrida é destacada pela flexibilidade, misturando e compartilhando espaços, tempos, atividades e materiais. “Híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades” (MORAN, 2017, p. 4).

De acordo com Bacich e Moran (2017), a intensa expansão do uso social das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) sob a forma de diferentes dispositivos móveis conectados à internet, utilizados em diferentes espaços, tempos e contextos, observada na segunda década do século XXI, gerou e continua gerando mudanças sociais que provocam a dissolução de fronteiras entre espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido de conexões. Na convergência entre espaços presenciais e virtuais surgem novos modos de expressar pensamentos, sentimentos, crenças e desejos, por meio de uma diversidade de tecnologias e linguagens midiáticas empregadas para interagir, criar, estabelecer relações e aprender.

2.2 AUTONOMIA E PROTAGONISMO DO ALUNO

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 1996).

"Dois conceitos são especialmente poderosos para a aprendizagem hoje: aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] (MORAN, 2017).

Como já cita a BNCC, nossos estudantes estão inseridos em um cenário que foi ao longo do tempo se modificando, com a expansão do uso das tecnologias, elas foram sendo inseridas no contexto escolar e os estudantes adaptam-se rapidamente às novas ferramentas. Atualmente a utilização de tecnologias em nossas aulas, tornou-se fundamental e indispensável, pois temos uma sociedade informatizada, de forma que os alunos precisam estar preparados para tal.

O educador é um dos atores responsáveis pela motivação dos alunos. Neste sentido, é fundamental que o educador compreenda a importância da educação como instrumento de inserção no mercado de trabalho, e, principalmente, preparação para a vida (BRASIL, 1996).

(...) a aprendizagem na educação profissional tem estimulado uma grande necessidade de novas metodologias que priorizem resultados mais satisfatórios para o processo de ensino das instituições (...) tendo em vista a formação de profissionais alinhados com as reais necessidades de mercado, bem como pela viabilidade de sua ampliação junto com as demais tecnologias concorrentes e decorrentes da educação (RODRIGUES, 2016, p. 29).

No meu ponto de vista como educadora, penso que as tecnologias são grandes aliadas no processo de autonomia e protagonismo dos estudantes, sendo que, com o uso das tecnologias, o professor assume um papel mais de orientador, buscando informar o aluno sobre as inúmeras possibilidades que estas ferramentas são capazes de nos trazer, tanto em pontos positivos, quanto negativos. Pois, é fundamental saber usar os recursos tecnológicos com segurança, mostrando os cuidados necessários nas diversas formas de interação no mundo digital e, diante disso, seu uso consciente e responsável.

"Dois conceitos são especialmente poderosos para a aprendizagem hoje: aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] (MORAN, 2017).

De acordo com Bacich e Moran (2017), "a personalização, do ponto de vista dos alunos, é o movimento de construção de trilhas que façam sentido para cada um, que os motivem a aprender, que ampliem seus horizontes e levem-nos ao processo de serem mais livres e autônomos. A personalização, do ponto de vista do educador e da escola, é o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e de ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos, na construção de conhecimentos mais profundos e no desenvolvimento de competências mais amplas". Ainda de acordo com o autor citado acima:

"A personalização é um processo complexo, que exige maturidade e autonomia crescente dos estudantes e também docentes muito bem preparados e remunerados, bom apoio institucional e infraestrutura tecnológica. Os professores precisam descobrir quais são as motivações profundas de cada estudante, o que os mobiliza a aprender, os percursos, técnicas e tecnologias mais adequados para cada situação e combinando equilibradamente atividades individuais e grupais, presenciais e on-line" (MORAN, 2017, p. 05).

2.3 AULAS EXPERIMENTAIS

O ensino e a aprendizagem na área de Ciências têm sido motivo de muita preocupação dos educadores, sendo debatido de forma persistente na intenção de provocar mudanças capazes de formar uma geração científica e tecnologicamente responsável. Essa geração que hoje está em busca do conhecimento, não pode somente ouvir uma informação, aceitar a ciência como algo acabado e apenas reproduzir o que aprendeu (ALVES, 2009).

É preciso que o professor busque alternativas dinâmicas e lúdicas que trazem o aluno para a discussão, instigando o desenvolvimento de pessoas críticas e capazes de contribuir com uma sociedade mais justa e consciente ecologicamente. Neste sentido, tratar de forma contextualizada temas cotidianos ligados a fenômenos naturais com leveza e de forma prazerosa contribui para que ocorra a aprendizagem crítica e significativa que se quer. Nas escolas, nós professores ficamos muito atrelados a uma matriz curricular e um livro didático. Ficamos preocupados em vencer até o final do trimestre ou do ano, aquela quantidade imposta de conteúdos listados e, por diversas vezes, optamos por dar aulas expositivas, procurando desta forma ganhar tempo e ir avançando, no que na teoria precisa ser passado naquele determinado período para os alunos. Não nos damos conta de que vários destes conceitos poderiam ser trabalhados em aulas práticas, através de experimentações que levariam os estudantes a um nível diferente de compreensão do que está sendo trabalhado, tendo em vista que o aluno aprende e consegue assimilar muito mais com o que ele visualiza, testa, experimenta, relaciona com atividades cotidianas, isto tudo instiga o estudante e aguça sua curiosidade em querer saber o que irá acontecer, por exemplo, se mistura este componente químico com um outro, ou ao visualizar um lâmina no microscópio.

Segundo Santos *et al.* (2015), alguns professores ainda usam somente o livro didático como recurso metodológico tornando a disciplina cansativa e monótona, não despertando o interesse dos estudantes pela disciplina de Ciências Naturais, que é uma disciplina bem complexa e exige formas de ensino mais elaboradas.

Embora o professor da área de Ciências da Natureza precise estar sempre buscando estratégias e alternativas de incluir em suas aulas a prática do experimento, visto que é fundamental para a compreensão dos conceitos por parte dos estudantes, preparar aulas experimentais, com a diversidade de realidades que temos nas escolas públicas apresenta-se como um desafio. Pois, muitas vezes, temos que adequar os materiais que serão utilizados, reagentes, espaços e, necessariamente, o tempo para este preparo, assim, a adaptação das aulas torna-se bastante dificultosa no dia a dia escolar.

Hoje, a arte de ensinar Ciências requer uma capacidade não só de conhecer suas teorias e fórmulas, mas também em compreender seus processos e linguagens (MILARÉ; MARCONDES; REZENDE, 2014).

Para isso não existe uma metodologia específica, ou uma única forma de ensinar, é preciso um conjunto de metodologias capazes de fazer com que se construa um novo conhecimento (TAHA, 2015).

De acordo com Bacich e Moran (2017), o que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda por parte dos estudantes.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Educação Básica Cristo Redentor, localizada na Rua Barão do Rio Branco, Centro - Alpestre - RS, no período de agosto a setembro de 2021.

A escola apresenta uma infraestrutura física composta por: laboratório basicamente equipado e bem organizado, salas de aula com televisores smart e climatizadas, acesso à internet em todos os ambientes, biblioteca com acervo atualizado, entre outros equipamentos de multimídia. Além de possuir espaços pedagógicos que comportam alunos do Ensino Fundamental e Médio, sendo a maioria proveniente da área rural da cidade.

A direção e coordenação pedagógica da escola foram previamente consultadas e estão de acordo com a execução do projeto.

O presente artigo foi dividido em duas etapas, o estudo bibliográfico e a aplicação com os educandos, sendo executado em dois formatos de ensino, o remoto e o presencial obedecendo todos os protocolos de enfrentamento à Covid-19, estabelecidas pelo Comitê Operativo de Emergência - COE da escola (ANEXO A).

As atividades experimentais na etapa da aula prática foram organizadas e aconteceram no laboratório de ciências da escola, onde comportou todos de alunos envolvidos obedecendo o distanciamento social seguro, participaram desta aula treze alunos presencialmente e dois remotamente.

A aula foi orientada e acompanhada pela professora, uma coordenadora da escola e uma Tecnóloga em Alimentos e Química Tecnológica (funcionária pública do município) convidada para participar e compartilhar seus conhecimentos específicos da área. A aula foi transmitida pela TV via *plataforma Google Classroom*, onde os estudantes do remoto e presencial puderam trocar ideias, levantar questionamentos, observar, analisar resultados, construindo e ampliando seus conhecimentos de forma ativa.

As atividades práticas tiveram momentos síncronos e assíncronos (orientação para coleta de água, registro de fotos e vídeos da fonte). O estudo bibliográfico foi constituído da coleta dos referenciais para a fundamentação teórica e para identificação do problema de pesquisa e objetivos pré-definidos a serem atingidos. Esse conjunto de informações possibilitou uma análise das inter-relações da escola com a realidade local e verificação da possibilidade da aplicação do projeto em questão, utilizando as metodologias planejadas.

Na pesquisa de campo, o instrumento para coleta de dados foi um questionário (APÊNDICE A), com seis questões do tipo aberta (nas quais pode-se responder livremente). Estas questões tiveram o objetivo de identificar o conhecimento prévio dos educandos sobre:

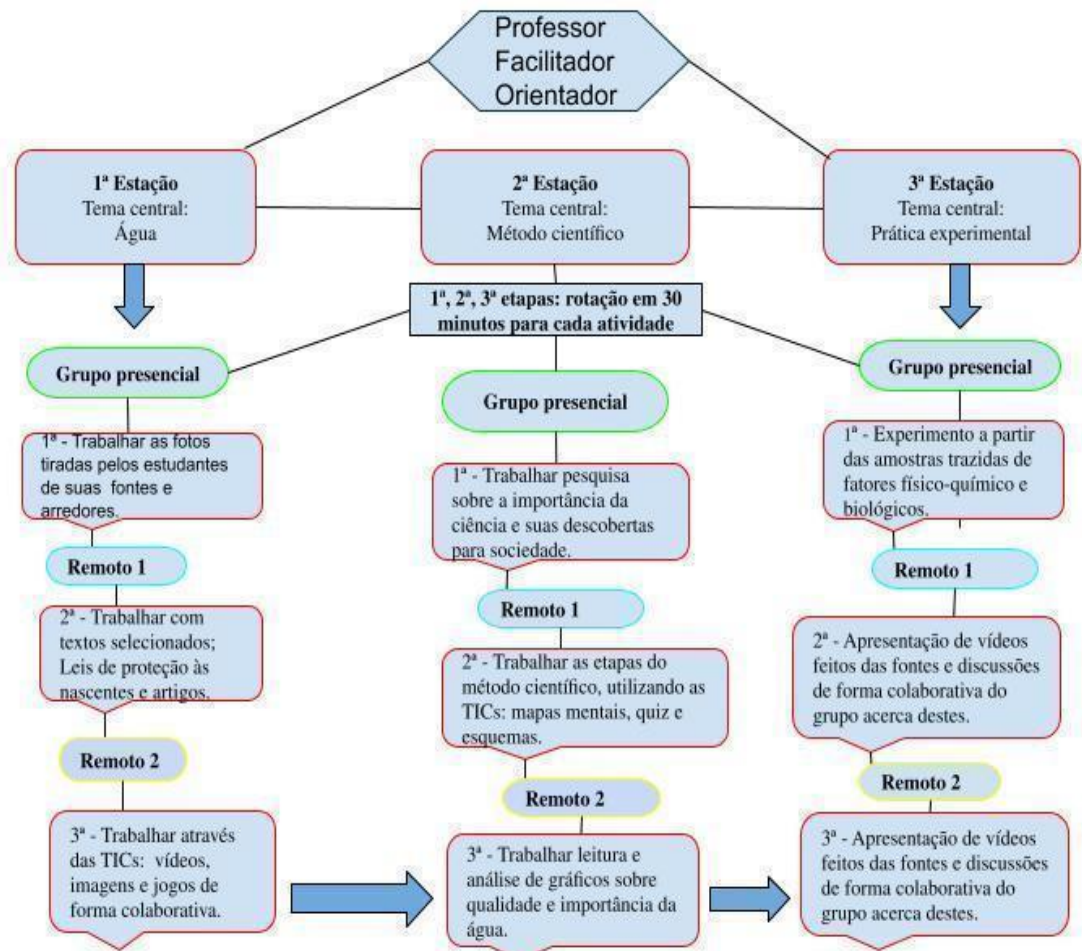
a) A contaminação por dejetos de animais relacionados ao distanciamento e localização das nascentes; b) se entendem a importância da manutenção de suas fontes de água, através da conservação da mata ciliar; c) se dão a devida importância à água para as atividades do cotidiano, que no meio rural se fazem ainda mais necessárias e; d) se observam características e aspectos da água tais como cheiro, coloração e gosto.

Foram convidados a participar desta etapa quinze alunos da turma do 3A ano do Ensino Médio da escola, o questionário foi aplicado utilizando a *plataforma Google Classroom*. Também foram utilizadas fotos das fontes de água presentes nas propriedades dos estudantes e arredores. Estas fotos foram solicitadas em momentos de aulas síncronas e assíncronas. Os estudantes foram orientados a tirar fotos das fontes de água e arredores e enviar os arquivos via *plataforma Google Classroom* e *WhatsApp*. Foi solicitado o Termo de Consentimento para Uso de Imagem, Voz e Coleta de Amostras de Água (ANEXO B). Estas fotos serviram como base para trabalhar conceitos fundamentais e fez parte de uma atividade da primeira estação aplicada na metodologia de rotação por estações de aprendizagem.

3.1 PROCEDIMENTOS

A Metodologia de rotação por estações de aprendizagem foi composta por três estações com 5 integrantes em cada grupo (Figura 1).

Figura 1 - Caminho metodológico da pesquisa.



Fonte: Oliveira, 2021.

Inicialmente devido à pandemia e o modelo de ensino adotado pensou-se em trabalhar remotamente, porém no momento da aplicação da metodologia de estudo, os 15 alunos desta turma voltaram ao modelo presencial, de forma que pôde-se trabalhar todas as estações com os estudantes na escola.

Na 1ª estação: foram formados três grupos de estudantes com 5 integrantes, sendo trabalhadas aulas síncronas e assíncronas pela *plataforma Classroom*, com o tema central **ÁGUA**.

Grupo presencial: trabalhou com as imagens das fontes de água, fazendo uma observação e descrição de como estava cada fonte em relação à mata ciliar e sua importância.

Grupo remoto 1: Trabalhou a leitura e escrita sobre a preservação das nascentes com textos de Leis ambientais, artigos científicos com cópia física, discutindo sobre os dados e fazendo uma análise descritiva compilando e trazendo as ideias e posicionamentos elaborados pelo grupo.

Grupo remoto 2: foi trabalhado as interferências antrópicas, contaminação e poluição das águas através de vídeos, imagens e um jogo on-line.

Na 2ª estação: tema central foi métodos científicos.

Grupo presencial: foi solicitado que fizessem uma pesquisa sobre a importância da ciência, trabalho de um cientista, suas descobertas e como ele realiza esta tarefa. Descrevendo sobre a importância e impactos das descobertas e comprovações da ciência para a sociedade como um todo.

Grupo 1 remoto: trabalharam as etapas do método científico através de esquemas e resumos, após foi aplicado um quiz para a fixação do conteúdo.

Grupo 2 remoto: foi fornecido ao grupo um texto científico para leitura “Uma análise científica da água” e posteriormente os alunos realizaram uma análise descritiva dos resultados dos gráficos trazidos neste artigo sobre a qualidade e importância da água.

Na 3ª estação: foi realizada a parte experimental investigativa da análise das amostras. Nesta etapa todos os estudantes também participaram. Sendo primeiramente feito uma explanação em slides pela professora mostrando imagens e trabalhando com os estudantes os principais microrganismos veiculadores de doenças hídricas (espécie, causas e sintomas) encontrados nas análises de água, abordando uma questão de saúde pública; os principais parâmetros corriqueiramente utilizados nos laboratórios nas análises de água, além das quantidades mínimas aceitáveis para consumo humano e uso doméstico regulamentado segundo as Leis e portarias do Ministério da Saúde. Na ocasião, também foi abordado dados do município coletados pela Emater sobre os principais contaminantes (esgoto doméstico, coliformes fecais humanos e de animais, agrotóxicos aplicados nas lavouras) das fontes de água das propriedades do meio rural de nossa cidade de Alpestre - RS, bem como os cuidados de proteção da fonte, a importância da preservação da mata ciliar e os cuidados e uso consciente deste bem tão precioso e comum a todos os seres vivos, a água.

Também participou deste momento pedagógico uma profissional técnica convidada “Tecnóloga em Alimentos”, que na oportunidade trouxe seus equipamentos (turbidímetro, fotômetro e aparelho para determinação de pH - pHgâmetro) para análise de alguns

parâmetros (turbidez, cloro e pH) compartilhando de seus conhecimentos técnicos e realizando alguns procedimentos de análise de água, onde foi possível a observação de alguns aspectos físico-químicos (conforme APÊNDICE C) e microbiológico das amostras de água trazidas pelos estudantes de suas propriedades. Com estes equipamentos e outros que a escola possui (densímetro, microscópio, medidor em fita para teste de pH, termometro e destilador) foi possível trabalhar com os alunos de forma que eles compreendessem melhor os processos de uma análise, bem como conhecessem os equipamentos tecnológicos que são usados nesses procedimentos.

Os estudantes foram convidados pela Tecnóloga a fazer uma visita em uma estação pequena de tratamento de água para que pudessem observar e conhecer como é feito o tratamento da água em uma estação de tratamento de água em menor escala. Esta estação está localizada na região rural do município, onde a água é escassa e a comunidade utiliza, até mesmo para beber, uma água que é captada do reservatório da barragem da Foz do Rio Chapecó e distribuída para esta parcela da população, sem tratamento nenhum, e em razão de muitos problemas relacionados à saúde das pessoas e a grande dificuldade relacionada ao abastecimento hídrico, o município está realizando, nesta comunidade, este trabalho de tratamento desta água, tendo a profissional Tecnóloga como responsável.

A amostragem da água das fontes dos educandos foi coletada por eles próprios em recipientes esterilizados, onde receberam as devidas orientações para a coleta mais correta possível, conforme APÊNDICE B.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de dar início a essa estratégia de Ensino Híbrido, foi apresentada para os alunos participantes e coordenação da escola a proposta de trabalho, bem como as etapas da metodologia de rotação por estações que este projeto compunha. Também na oportunidade foi trabalhada uma introdução a temática “Água: importância, ciclo hidrológico, contaminação e preservação”, através de slides e discussão junto aos estudantes. Todos os estudantes desta turma participante do estudo estão frequentando presencialmente a escola.

4.1 RESULTADO DAS ESTAÇÕES

4.1.1 Primeira estação: Tema central - Água

Nesta primeira aula os estudantes foram organizados em três grupos de cinco integrantes cada, conforme demonstra a Figura 2A e Figura 2B com a representação de cada estação e os estudantes em seus grupos de trabalho e na Figura 2C e Figura 2D o espaço pedagógico (sala de compartilhamento, com chromebook, acesso a internet e mesas para trabalho em grupo) que a escola disponibiliza.

Figura 2 - Organização dos grupos da turma.



Fonte: Oliveira, 2021.

Atividade 1: esta atividade foi trabalhada pela *plataforma classroom*, uma vez que todos os estudantes tinham a sua disposição um chromebook e um celular, onde a atividade foi postada como fórum de discussão pelo professor, que também orientou a turma sobre a atividade a ser realizada.

Nesta atividade os alunos foram orientados com antecedência a tirarem fotos, conforme mostra as imagens da Figura 3, de suas fontes e arredores e postarem num grupo de estudo de *whatsapp* que foi criado para este fim. As perguntas postadas foram às seguintes:

Para trabalhar com as imagens o grupo devia:

- a) Analisar todas as imagens;
- b) Fazer uma comparação, observando e identificando (quando possível), se existe ou não vegetação ao redor da fonte, tamanho (porte baixo, médio ou alto), coloração da água e tamanho da fonte;
- c) pesquisar: importância e funcionamento da mata ciliar na manutenção e preservação das fontes;
- d) Pesquisar: as atividades na agricultura que mais contaminam os corpos d 'água.

Na Figura 3, que ilustra as fontes de água identificadas pelos estudantes, pôde-se observar que estes se envolveram nesta atividade, pois as imagens das fontes chamaram a atenção e os instigaram a discutir entre o grupo, analisando e até formulando hipóteses sobre as questões elencadas e trabalhadas. Na maioria das imagens observa-se a presença de plantas no entorno (Figura 3B, 3C, 3D, 3E, 3G), porém algumas apresentam a ação antrópica com a presença de piso e edificações (Figuras 3A, 3F e 3H). Sendo que um ponto positivo e interessante que pode ser observado foi a possibilidade de desenvolver a atividade na forma de fórum, o que permitiu uma maior discussão grupo a grupo e o desenvolvimentos dos outros grupos.

Figura 3 - Fontes de água e arredores das residências das famílias dos estudantes moradores do meio rural da cidade.



Fonte: Oliveira, 2021.

Atividade 2: Foi disponibilizado através da *plataforma Google Classroom* uma cartilha de educação ambiental, contendo muitas imagens de nascentes, rios, lagos e dados sobre a conservação das nascentes. Também foi solicitado aos estudantes que fizessem uma leitura em trechos pré-selecionados pelo professor, analisassem as imagens, discutissem e postassem no mural da turma disponível na plataforma as ideias do grupo. Nesta atividade pôde-se observar que os alunos se distraíam mais, precisando serem chamados algumas vezes a atenção, para o tempo e a realização da atividade, sendo que apenas um grupo concluiu e postou a atividade proposta.

Atividade 3: nesta atividade foi trabalhado as tecnologias da informação TICs, através de imagens, jogos e vídeos curtos abordando os seguintes temas: ciclo da água, importância e distribuição mundial da água e um quiz para fixação do conteúdo. Aqui os alunos se envolveram muito nas atividades e realizaram com destreza, entusiasmo e diversão. Todos os links trabalhados foram disponibilizados na *plataforma Google Classroom*, o que facilitou consideravelmente o desenvolvimento e execução da atividade pelos estudantes.

Estas estações continham três atividades distintas e independentes uma da outra, sendo que cada grupo ficou 30 minutos em cada uma, de forma que no final todos os estudantes tiveram a oportunidade de realizar o circuito todo.

4.1.2 Segunda Estação: Tema - Método Científico

Atividade 1: Nesta atividade foi solicitado para que os educandos fizessem uma pesquisa na internet sobre a importância da ciência, o trabalho de um cientista, suas descobertas e como ele realiza esta tarefa e por fim escrever no caderno sobre a notabilidade e os impactos das descobertas e comprovações para a sociedade como um todo. Analisando o desenvolvimento dos estudantes pôde-se observar a envoltura na atividade e sua realização com certa facilidade dentro do tempo determinado.

Atividade 2: nesta atividade foi disponibilizado através da *plataforma Google Classroom* um link de um vídeo de 25 minutos para que os estudantes assistissem Este vídeo trazia de uma forma descontraída, através de imagens cronológicas, um pouco do histórico das diferentes etapas do método científico. O objetivo era introduzir o tema de forma diferente. O resultado foi excelente, todos os alunos assistiram atentamente aos vídeos e após discutiram bastante sobre as cenas que mais lhe chamaram a atenção e o que era novidade e o que ainda não sabiam. Após o vídeo foram disponibilizados esquemas, mapas mentais para que observassem e fizessem leitura para conhecimento das diferentes etapas do método científico e o que é realizado em cada uma e para finalizar foi solicitado que fizessem um quiz para maior fixação do tema trabalhado. Os três grupos tiveram ótimo envolvimento na atividade e conseguiram realizá-la dentro do tempo estipulado.

Atividade 3: Fazer uma leitura do texto científico: “Uma análise científica da água” e posteriormente realizar uma análise dos resultados dos gráficos trazidos neste artigo sobre a qualidade e importância da água que deveria ser escrita no caderno Para que desenvolvessem o trabalho foi entregue uma cópia impressa do texto. Nesta atividade de leitura e escrita, assim como na primeira estação, pôde-se observar uma maior apatia dos alunos, realizaram a atividade, mas não tão empolgados quando comparado às manifestações observadas quando eles estavam utilizando ferramentas digitais. Por isso, foi necessário dar um tempo maior para a conclusão da atividade, sendo que um grupo não conseguiu concluir na aula e acabou

levando para terminar em casa, porém todos os três grupos apesar da distração realizaram a tarefa com capricho e organização.

4.1.3 Terceira Estação: Tema - Aula investigativa de experimentação

Foi realizada a parte experimental investigativa da análise das amostras.

Os resultados da análise físico-química e microbiológica das amostras de água trazidas pelos estudantes estão disponíveis no APÊNDICE C. Com a atividade e utilizando os equipamentos que a escola possui (densímetro, microscópio, medidor em fita para teste de pH, termômetro e destilador) foi possível trabalhar com os alunos de forma que eles compreendessem melhor os processos de uma análise, bem como conhecessem os equipamentos tecnológicos que são usados nesses procedimentos. A Figura 4, ilustra os estudantes realizando experimentos físico-químicos e microbiológicos.

Foi observado que os estudantes se envolveram na atividade, discutiram entre os grupos, fizeram observações e questionamento, mostrando engajamento e curiosidade na realização de todos os experimentos.

Figura 4 - Aula Experimental desenvolvida na atividade prática de investigação.



Fonte: Oliveira, 2021.

Na visita realizada na estação de tratamento de água foi possível observar que os estudantes mostraram-se atentos às explicações da profissional que estava acompanhando e apresentando todas as etapas e processos do tratamento de água em menor escala, questionaram, mostrando curiosidade e interesse pelo o que estavam observando. Nas conversas e tarefas realizadas após esta visita, os estudantes relataram que o que chamou mais atenção, foi a localização da estação no centro da comunidade e perto de uma oficina mecânica, a população sendo possível observar que na grande maioria são carentes, o que pode ser um motivo a mais do agravamento da problemática relacionada ao abastecimento de água.

4.1.4 Questionário aplicado aos estudantes sobre as nascentes presentes nas suas propriedades

Analisando o questionário sobre a situação das nascentes presentes nas propriedades das famílias dos educando, o qual foi aplicado no início da atividade e que tinha o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos educandos em relação às fontes de água de suas propriedades, pôde-se perceber que os estudantes possuem consciência sobre a importância que a água tem nas atividades do dia a dia e que no meio rural se faz ainda mais necessária. Também através das respostas ao questionário, foi possível verificar que os estudantes conheciam pouco sobre como proteger suas fontes e como mantê-las isenta dos contaminantes mais comuns, como dejetos de animais e agrotóxicos utilizados nas lavouras, bem como a necessidade de manter protegida também a mata ciliar e o papel fundamental que ela possui na conservação das águas.

4.4.5 Socialização, debate e formação da nuvem de palavras

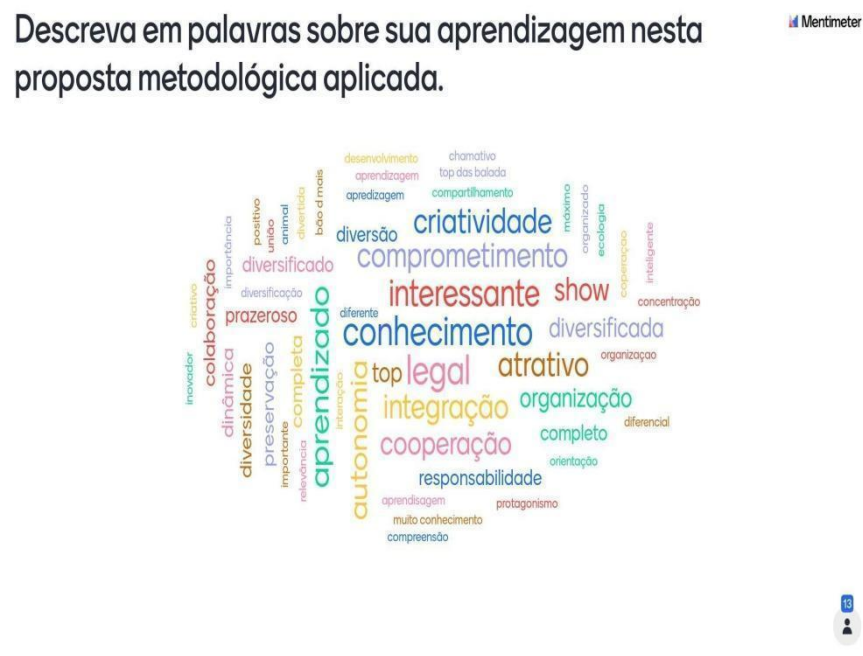
O debate e a socialização com o grupo foi mediante a realização de um fórum criado com questões, nas quais tiveram o objetivo de debater com a turma se gostaram ou não de trabalhar com uma metodologia ativa, que ocorreu dentro de um tempo estipulado e com atividades distintas, promovidas em uma mesma aula. As questões foram relacionadas:

Quanto a postura do professor, se com a atividade de rotação por estações esteve mais próximo dos alunos, em comparação à rotina de sala de aula, onde, normalmente, o professor fica na frente da turma realizando explicações, com giz, quadro e orientação, os estudantes relataram que foi mais interessante esta estratégia, se sentiram mais independentes e livres para a realização das atividades propostas.

Quanto a autonomia na realização das atividades, a organização do ambiente, o número de integrantes em cada estação, o tempo determinado se foi suficiente ou não, se as tecnologias fizeram diferença na realização das atividades propostas e o potencial positivo que esta forma de ensino híbrido de rotação por estações têm relacionado ao ensino até agora utilizado os estudantes descreveram que gostaram muito da metodologia no geral, que saíram das aulas tradicionais de ler, escrever, ouvir e puderam aprender num formato mais informal, atrativo e convidativo.

De forma geral os estudantes gostaram muito da metodologia, principalmente por terem trabalhado com um tema do cotidiano, onde puderam aprender muito mais de forma diversificada, divertida com comprometimento e engajamento de todo o grupo usando as tecnologias como principal ferramenta em todas as atividades desenvolvidas nas rotações e aproveitando ainda desta ferramenta tecnológica o fechamento desta atividade foi por meio da formação de uma nuvem de palavras, onde foi colocado em palavras o que cada estudante aprendeu ao longo das três estações (Figura 5).

Figura 5 - Nuvem de Palavras construída na atividade de discussão e conclusão do trabalho.



Fonte: Oliveira, 2021.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazendo uma análise geral dos resultados obtidos através dos métodos de ensino trabalhados, bem como uma reflexão sobre a proposta didática da inserção de uma metodologia ativa inovadora, a Rotação por Estações de Aprendizagem, aliada às práticas experimentais investigativas, trabalhando alguns elementos básicos da pesquisa, utilizando um problema real do cotidiano dos estudantes, pude observar que o estudante se envolve de

forma mais ativa e autônoma nas atividades que envolvem práticas e fogem do tradicional. Da mesma forma, pode verificar que grandes mudanças na educação estão acontecendo e para se adaptar a este novo cenário, a forma de ensinar precisa mudar também.

Observou-se na didática aplicada que o modelo de Rotação por Estação de Aprendizagem no Ensino Híbrido tem grande potencial para aprendizagem e desenvolvimento de competências. Esta conclusão foi possível, pois nas aulas onde as tecnologias se faziam presentes o envolvimento, interesse pela atividade e motivação para sua realização foi maior em comparação às atividades tradicionais de leitura e escrita.

Visando o momento atual vivenciado na educação e tendo como característica nosso alunado nativo digital, que já nasceram imersos na tecnologia da informação e comunicação, observa-se que esta proposta pode ser considerada de grande êxito e aproveitamento nas escolas, porém os educandos ainda necessitam de muito auxílio e maturidade quanto à distração no uso das tecnologias, visto que a internet é um campo muito amplo e nossos alunos encontram-se conectados o tempo todo.

Igualmente, nas aulas práticas experimentais, os educandos se mostram mais interessados, participativos e autônomos, sendo que essa metodologia vem para “permitir uma mudança capaz de formar uma geração científica e tecnologicamente responsável” mais ativa e protagonista dos seus saberes. Trabalhar questões investigativas do cotidiano dos estudantes é de fundamental importância, pois os envolve, sendo ao mesmo tempo convidativo, instigando-os a querer saber mais e descobrir conceitos novos sobre um tema comum do dia a dia.

Espera-se que mais trabalhos fazendo uso das metodologias ativas sejam desenvolvidos no universo escolar, pois desta forma será possível vislumbrar outras experiências de aplicabilidade desta estratégia pedagógica na educação. Desta forma possibilitando que nossos estudantes sintam-se cada vez mais motivados, que consigam utilizar as tecnologias a favor de sua aprendizagem, que se tornem cidadãos autônomos e protagonistas capazes de pesquisar por si, independente de qualquer figura central em sala de aula ou outros espaços pedagógicos.

Uma ressalva importante é de que o ensino remoto, juntamente com as tecnologias é interessante e vem para complementar à educação básica. Porém, as práticas presenciais que são desenvolvidas em âmbito escolar são insubstituíveis na construção e orientação de novas

aprendizagens em conjunto com a socialização dos nossos educandos que é imprescindível a todos nós seres sociáveis.

REFERÊNCIAS

ALVES, Fernando Donizete. O lúdico e a educação escolarizada da criança. Impertinências da educação: **o trabalho educativo em pesquisa [on-line]**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

ANDRADE, M. do C.; SOUZA, P. R. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**. v. 9, n. 1, p. 03-16. Florianópolis: SENAI, 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 01 mai. 2021.

BACICH, L.; TANZI NETO, A. e TREVISANI, F. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

GRINSPUN, M. P.S. Z. A Orientação Educacional: **conflito de paradigmas e alternativas para a escola**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Censo Brasileiro de 2010. Alpestre: **IBGE**, 2010. (**IBGE**).Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/alpestre/panorama>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

MILARÉ, Tathiane; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; REZENDE, Daisy de Brito. Discutindo a Química do Ensino Fundamental Através da Análise de um Caderno Escolar de Ciências do Nono Ano. **Química Nova na Escola**, v. 36, n.3, p. 231-240, 2014.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações**

jovens. v. II. 2013. Disponível em:

http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 30 abr. 2021.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, A. de S.; MORALES, O. E. T. (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens** (Mídias contemporâneas, 2). Ponta Grossa: UEPG/ PROEX, 2015.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. S. YAEGASHI e outros (org.). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

RODRIGUES, G. da S.. Análise do uso da metodologia ativa problem based learning (pbl) na educação profissional. **Periódico Científico outras palavras**. v. 12, n. 2, 2016, p. 24-34.

SANTOS, Cleidilene de Jesus Souza. et. al. **Ensino de ciências: novas abordagens metodológicas para o ensino fundamental**. Revista Monografias Ambientais – REMOA, v. 14, 2015, p. 217-227.

SOUZA, Helga Bernhard de; DERISO, José Carlos. **Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água**. CETESB, 257 p.II. São Paulo, 1997.

TAHA, Marli Spat. **Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências**. 2015.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**. Ed. Especial. n. 4, p. 79-97. Curitiba: Editora UFPR, 2014.

ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA

O(A) Diretor (a) da Escola.....localizada na cidade de.....declara estar ciente e de acordo com a participação dos alunos desta Escola nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado “AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A METODOLOGIA DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA ANÁLISE DE FONTES DE ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA”, que tem como objetivos..... Este projeto de pesquisa encontra-se sob responsabilidade do(a) professor (a)/pesquisador(a)....., da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Esta autorização está condicionada à aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS e ao cumprimento aos requisitos das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da saúde, comprometendo-se os pesquisadores a usar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos.

Local e data

Nome do(a) Diretor(a)

Assinatura _____

Professor(a)/Pesquisador(a) responsável (UFRGS):

Assinatura _____

**ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM, VOZ E
COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA**

Eu, _____, responsável pelo
aluno(a) _____, da turma
_____, da escola _____ na cidade
de _____, autorizo que fotos e vídeos que incluam meu/minha filho(a) sejam
feitas e utilizadas pelo pesquisador José Vicente Lima Robaina no projeto de pesquisa
intitulado “AULAS EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS E A METODOLOGIA DE
ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA PARA ANÁLISE
DE FONTES DE ÁGUA NO ENSINO DE BIOLOGIA E QUÍMICA”. A divulgação dessas
imagens está autorizada apenas para fins científicos em artigos, congressos ou livros
acadêmicos ou para fins pedagógicos. Porém, minha pessoa, família, residência não devem
ser identificadas, tanto quanto possível, por nome ou qualquer outra forma. As fotografias e
gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob
sua guarda. Também autorizo que sejam coletadas algumas amostras de água da fonte de
minha propriedade, para posterior estudo biológico e físico-químico.

Estou ciente de que as imagens serão usadas apenas para fins pedagógicos ou
científicos e não comerciais, resguardadas as limitações legais e jurídicas.

Nome: _____

Assinatura do Responsável

Cidade, Alpestre de novembro de 20021.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES

1- Na sua opinião, qual é a importância da água nas atividades cotidianas que você exerce em sua propriedade?

2- Após uma análise, como está a nascente de sua propriedade quanto a:

- a) Vegetação, mata ciliar;
- b) Proteção;
- c) Profundidade;
- d) Coloração;
- e) Desinfecção.

3- Quais ações são realizadas para a conservação e proteção da fonte de água localizada na sua propriedade?

4- Caso possua, identifique e descreva, o tipo de vegetação presente nos arredores da fonte de água.

5- Existe alguma época do ano que a fonte de água da sua propriedade seque ou que a água chegue a um nível de racionamento de seu uso diário?

6- Qual seria a localização, distanciamento das benfeitorias de sua propriedade (galpão, galinheiro, esterqueira, estrebaria, cocheira, etc), da fonte de água utilizada?

APÊNDICE B - ORIENTAÇÕES PARA COLETA DE ÁGUA DE POÇO

- a) Lavar bem limpo um recipiente de vidro e colocar para ferver inclusive a tampa (com ajuda de um adulto) durante 30 minutos.
- b) Após secá-lo com cuidado e tampar até o momento da coleta que deve ser logo após a esterilização do recipiente.
- c) Fazer uma etiqueta para o frasco com os dados (local, hora, nome do aluno).
- d) Lavar as mãos, secá-las.
- e) Lavar novamente o recipiente passando três vezes pela água a ser coletada.

Prática - siga as instruções abaixo:

- **Em poços e fontes onde a retirada d'água é feita através de torneira ou bica:** a coleta da amostra de água deverá ser realizada observando-se a higienização da torneira com álcool 70%, deixando a água escoar por cerca de 1 ou 2 minutos.

- **Para coletas de amostras direto do poço:** amarre no frasco de vidro esterilizado (antes da abertura do mesmo) um cordão limpo e se necessário um contrapeso.

Desça o frasco com cuidado para não o tocar nas paredes do poço ou fonte, e realize a coleta, evitando contaminação.

- Assim que o frasco estiver parcialmente cheio, em torno de 200 mL, remova-o do poço e feche-o imediatamente.

- Identifique a amostra.

Fonte: SOUZA, Helga Bernhard de; DERISO, José Carlos. **Guia Técnico de Coleta de Amostras de Água**. CETESB, 257 p.II. São Paulo,1997.

**APÊNDICE C - TABELA PARA COMPLETAR COM OS VALORES DOS
PARÂMETROS DAS AMOSTRAS DE ÁGUA ANALISADAS**

Parâmetros	Número da amostra	Resultados
pH		
Turbidez		
Odor		
Sabor		
Temperatura		
Cor		
Microorganismos		

APÊNDICE D - ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES POR ESTAÇÕES

1ª ESTAÇÃO - TEMA ÁGUA

Presencial:

- Trabalhar com as fotos das fontes que serão enviadas pela plataforma com todas as orientações, conforme link abaixo:

<https://classroom.google.com/c/Mjk1NjI3ODA5NzEx/p/MzQ1ODAxMjc4NjA4/details>

Grupo remoto 1:

[-https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/11/Cartilha-Educacao-Ambiental-para-a-Conservacao-de-Nascentes.pdf](https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2018/11/Cartilha-Educacao-Ambiental-para-a-Conservacao-de-Nascentes.pdf)

Fazer uma observação nas imagens e uma breve leitura no capítulo 1 e 2, discutindo e colocando a ideia do grupo sobre o assunto.

Grupo remoto 2:

Trabalhar vídeos, imagens, jogos online:

- Link do jogo ciclo da água: <https://wordwall.net/pt/resource/13953190>
- Link do vídeo Água?: <https://youtu.be/Iye8mZexCSM>

Descreva após uma breve discussão com seu grupo:

- Como as ações antrópicas vêm impactando no ciclo hidrológico e como podemos preservar este bem tão precioso e essencial.

Imagens:

- Pesquise imagens sobre a temática água e descreva o porquê de suas escolhas e o que cada uma é capaz de nos dizer através dos nossos olhos e observação

2ª ESTAÇÃO: TEMA MÉTODO CIENTÍFICO

GRUPO PRESENCIAL

- Fazer uma pesquisa sobre a importância da ciência, trabalho de um cientista, suas descobertas e como ele realiza esta tarefa. Descrever qual é a importância e impactos das descobertas e comprovações para a sociedade como um todo.
- **Concluir atividade socializando e descrevendo as ideias do grupo.**

GRUPO REMOTO 1

- Trabalhar as etapas do método científico através do vídeo <https://youtu.be/XjZL1ZQ81N>, com esquemas e resumos, após será aplicado um quiz para a fixação do conteúdo.



PITÁGORAS REDE

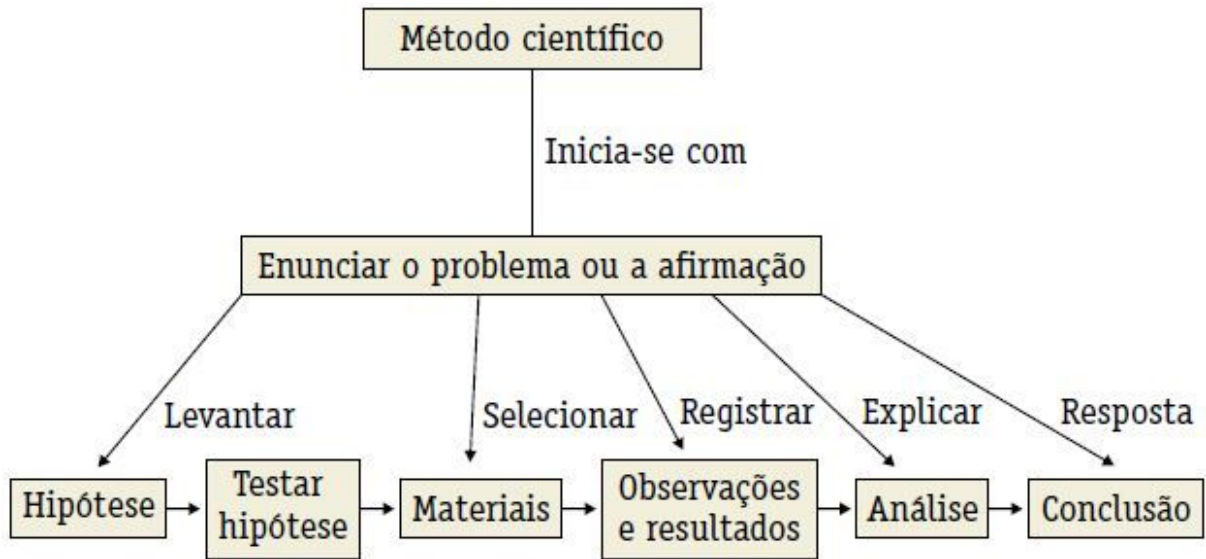
O método científico

As etapas do método científico:

The flowchart details the following steps:

- PROBLEMA**: Após uma observação para a qual não se encontra explicação imediata é formulado um problema.
- COLHEITA DE DADOS**: A seguir recolhem-se informações relacionadas com o problema – colheita de dados. (Sources: LEITURAS, DISCUSSÕES, ENTREVISTAS, OBSERVAÇÕES)
- HIPÓTESE**: Com base nos dados colhidos, formula-se uma explicação provisória* para o problema – a hipótese.
- EXPERIÊNCIA**: Para comprovar* a hipótese procede-se a novas investigações que podem envolver a planificação e a realização de experiências – experimentação.
- OBSERVAÇÃO**: A experimentação levará a uma conclusão que provará se a hipótese estava correcta ou não.
- UM NOVO PROBLEMA**: A process of observation leads back to a new problem.

http://www.esb.ucp.pt/te/pagina/MyFiles/MyAutoSiteFiles/TrabalhoExperimentoG13788689/serenais/Metodo_Cientifico.JPG - Acesso em 10/01/10



- link do jogo: <https://wordwall.net/pt/resource/8054740>
- **Concluir atividade socializando e descrevendo as ideias do grupo.**

Grupo 2 remoto: Texto científico

- Fazer uma leitura do texto científico: “UMA ANÁLISE CIENTÍFICA DA ÁGUA” e posteriormente realizar uma análise dos resultados dos gráficos trazidos neste artigo sobre a qualidade e importância da água. Disponível: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10471/17/91.pdf>
- **Concluir atividade socializando e descrevendo as ideias do grupo.**

3ª ESTAÇÃO: experimental investigativa da análise das amostras.

Todos os grupos:

- Nesta estação iremos trabalhar a aula experimental, analisando cada amostra de água trazida e finalizando com debate em fórum e formação de uma nuvem de palavras.
- **Link da nuvem de palavras:** <https://www.menti.com/k7gdf45vhw>
- Link da plataforma Google Classroom: <https://classroom.google.com/c/Mjk1NjI3ODA5NzEx/a/NDA3NTkwNDQ4MzQ1/details>

