



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA**

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO CIÊNCIA É DEZ

**A APLICAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA COMO SUPORTE NA
ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MARIA MARCYARA SILVA SOUZA

REDENÇÃO – CE

2021

MARIA MARCYARA SILVA SOUZA

**A APLICAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA COMO SUPORTE NA
ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Apresentação Trabalho de Conclusão de Curso referente à Disciplina 1 do Módulo 2 (M3D1-C10), do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências para os Anos Finais do Ensino Fundamental da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para aprovação.

Professor Orientador: Dr. José Milton Ferreira Júnior

REDENÇÃO – CE

2021

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Souza, Maria Marcyara Silva.

S729a

A aplicação da realidade aumentada como suporte na rotação por
estação para o ensino de ciências nos anos finais do ensino
fundamental / Maria Marcyara Silva Souza. - Redenção, 2022.
28f: il.

Monografia - Curso de , Instituto de Ciências Exatas e da
Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira, Redenção, 2022.

Orientador: Prof. Dr. José Milton Ferreira Júnior.

1. Ensino de Ciências. 2. Metodologias ativas. 3. Realidade
aumentada. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 372.85

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA

MARIA MARCYARA SILVA SOUZA

**A APLICAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA COMO SUPORTE NA
ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do título de Especialista em Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Aprovado em:15/12/2021

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Milton Ferreira Júnior (Orientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof. Dr. José Berto Neto

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Prof. Dr. Airton Marques da Silva

Universidade Estadual do Ceará - UECE

RESUMO

O retorno ao presencial depois de meses no ensino remoto tornou-se desafiante para os professores. Nessa perspectiva, o desafio do professor foi tornar o ensino ainda mais dinâmico, atrativo e palpável para o aluno. No presente trabalho buscou-se analisar o uso de metodologias ativas com auxílio da realidade aumentada para o desenvolvimento de práticas mais autônomas e estimulantes para os estudantes de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. Para a realização da presente pesquisa aplicou-se a metodologia rotação por estações e em uma das estações o emprego da realidade aumentada. Sendo abordado conteúdos de ciências nas três unidades temáticas da Base Nacional Curricular: Terra e Universo; Matéria e Energia; Vida e Evolução nos anos finais do ensino fundamental. Assim, a utilização da realidade aumentada, pode proporcionar um estímulo ao trabalho em equipe, cooperação mútua e uma aprendizagem reflexiva e ativa sobre os conceitos teóricos abordados em sala de aula; além de proporcionar um aprendizado mais concreto dos conteúdos de maior abstração.

Palavras-chaves: Realidade Aumentada. Metodologias ativas. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The return to face-to-face teaching after months in remote teaching has become challenging for teachers. In this perspective, in addition to the gaps suffered by the system that did not provide equity for all, the student also changed. The teacher's challenge was to make teaching even more dynamic, attractive, and palpable for the student. In the present study, we sought to analyze the use of active methodologies with the aid of augmented reality for the development of more autonomous and stimulating practices for science students in the final years of elementary school. To carry out this research, the rotation by stations methodology was applied, and in one of the stations the use of augmented reality. Science content in the three thematic units of the National Curriculum Base were addressed: Earth and Universe; Matter and Energy; Life and Evolution in the final years of elementary school. Therefore, the use of augmented reality can provide a stimulus to teamwork, mutual cooperation and a reflective and active learning about the theoretical concepts discussed in the classroom; in addition to providing a more concrete learning of content of higher abstraction.

Keywords: Augmented Reality. Active Methodologies. Science Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Ícone dos aplicativos escolhidos para as práticas pedagógicas	15
Figura 2 – Organograma da abordagem pedagógica para execução da metodologia	16

FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Atividade na turma do 6º ano	17
Fotografia 2 – Atividade na turma do 7º ano	18
Fotografia 3 – Atividade na turma do 8º ano	18
Fotografia 3 – Atividade na turma do 9º ano	19

QUADROS

Quadro 1 – Aspectos gerais da metodologia	14
Quadro 2 – Descrição dos objetos de aprendizagem, unidade temática, turmas e o software de RA escolhido para ser aplicada	16
Quadro 3 – Resultados das avaliações pelos discentes	21

LISTA DE ABREVIATURAS

ABP	Aprendizagem Baseada por Projeto
AR	Augmented Reality
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PBL	Project Based Learning
RA	Realidade Aumentada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
2.1 Ensino e Aprendizagem em Ciências da Natureza	10
2.2 A Aprendizagem em Ciências por investigação	11
2.3 Metodologias Ativas de Aprendizagem	12
2.4 Realidade Aumentada aplicada à educação	13
3. METODOLOGIA	14
3.1 Avaliação docente	20
3.2 Autoavaliação	21
3.3 Avaliação do componente curricular	21
3.4 Avaliação da metodologia	21
3.5 Avaliação da Aprendizagem	21
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
APÊNDICE	29

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a sociedade mudou e o campo educacional segue as mudanças da mesma. O mundo ‘pós-pandemia’ nos fez refletir a ação docente e o espaço escolar convencional. Este último passou a ser dentro de nossas casas sendo realizado com o auxílio de uma ferramenta tecnológica e acesso a rede internacional de computadores, a *Internet*.

Os avanços da tecnologia no sentido de levar à utilização de ferramentas didáticas inovadoras, proporcionando mudanças nos processos de ensino e de aprendizagem junto aos professores e alunos torna-se mais rotineiro no âmbito educacional e potencializado pela volta à presencialidade após o período de ensino remoto.

Com os avanços tecnológicos várias são as transformações que vem repercutindo nos diferentes segmentos da sociedade e não diferente no campo da educação, as tecnologias digitais cada vez mais, tornam-se essenciais às práticas pedagógicas, bem como a adoção de formas alternativas para o alcance dos objetivos de ensino e aprendizagem que atendam as demandas da sociedade contemporânea (OBREGON, BRAGA e FILHO, 2015, p.1).

Partindo para os Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), onde o nome dessa etapa já aborda a relevância para a formação intelectual dos nossos estudantes ao longo do seu percurso estudantil. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), o ensino de ciência permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, a tecnologia, a sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos.

Corroborando, Bizzo (2009) explica que o ensino de Ciências constitui uma das vias que possibilita a compreensão e o entendimento do mundo, contribuindo para a formação de futuros cientistas. O autor supracitado enfatiza que o ponto crucial da ação docente “[...] é reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade” (BIZZO, 2009, p. 15-16).

A base para a área de Ciências da Natureza bate na tecla do letramento científico (também conhecido como alfabetização científica), definindo que a ciência deve ser usada como ferramenta de atuação no e sobre o mundo.

Nessa perspectiva, o uso de metodologias ativas “baseia-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de

solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos” (BERBEL, 2011, p. 29). Entre as metodologias ativas do ensino híbrido estar a rotação por estação. A rotação por estações é uma metodologia em que os estudantes são organizados em diferentes grupos, cada um com uma tarefa diferente, de acordo com os objetivos do professor. A ideia é que cada grupo rotacione por entre as atividades (algumas *online* e outras não) para que experimentem as diferentes formas de aprender.

Essa metodologia tornou-se um aporte pedagógico após o retorno da presencialidade para o ensino de Ciências, nas turmas de 6º ano ao 9º ano, Anos Finais do Ensino Fundamental, Itapiúna-CE como um subsídio pedagógico, pois ela contempla os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes e ajuda-os a melhorar a compreensão dos conceitos abordados pelos objetos de aprendizagem estudados na sala de aula. Além disso, essa metodologia estimula uma aprendizagem colaborativa onde os estudantes discutem/debatem, incita a pesquisa e se envolvem com determinado conteúdo, melhorando o engajamento dos mesmos.

A partir da resolução e obrigatoriedade da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o ensino de Ciências, visto como área, área de Ciências da Natureza deve garantir o desenvolvimento de competências específicas ao longo do percurso no ensino fundamental. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), a área de Ciências da Natureza deve garantir o desenvolvimento de oito competências específicas, entre elas “avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho” e “agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários”, tratando a disciplina de ciências como algo aplicável na sociedade.

Sabe-se que os conteúdos da área de Ciências da Natureza, por vezes, são abstratos e de difícil compreensão dos estudantes e por meio da *Augmented reality* (A.R) ou Realidade Aumentada (R.A) utilizando aplicativos como: *Quiver*; *Augmented Class v.05*; *AR Solar System*; *Fectar* e *RappChemistry* podem representar ferramentas contributivas para práticas mais ‘palpáveis’ nas metodologias dos docentes em classe, favorecendo a aprendizagem ativa dos educandos no Ensino Fundamental Anos Finais.

Diante desse contexto, a presente pesquisa visou analisar o emprego da realidade aumentada como ferramenta contributiva, na metodologia ativa - rotação por estações, no ensino de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, assim tentando potencializar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, no retorno presencial, de uma Escola de Ensino Infantil e Fundamental do município de Itapiúna, em aulas de ciências e propiciar aos discentes um aprendizado motivador e dinâmico acerca da temática.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ensino e Aprendizagem em Ciências da Natureza

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) as práticas pedagógicas de Ciências da Natureza devem se basear em métodos que promovam nos estudantes a investigação e averiguação de fatos.

Devem ser ensinadas e baseadas na investigação e atividades experimentais sendo dividida em três Unidades temáticas, Terra e Universo, Vida e Evolução e Matéria e Energia, onde os conteúdos, chamados de objetos de aprendizagem, são selecionados conforme a compatibilidade de critérios para o desenvolvimento de competências e habilidades” (BRASIL, 2017).

Chama-se de “competências” aquelas ferramentas fundamentais que estão em conjunto com o pensamento científico. Estas competências têm a ver com o aspecto metodológico da ciência (CABRAL, 2005).

O Ensino de Ciências da Natureza deve ser contínuo e estimulado desde as primeiras etapas da Educação Escolar para que, ao completar a etapa dos Anos Finais do Ensino Fundamental, “o aluno possa compreender conteúdos de grande abstração como o ‘mundo atômico’, processos celulares, genoma humano, galáxias, entre outros” (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1998).

Por isso, desde os primeiros anos, quando apenas conceitos relacionados ao conhecimento do corpo, formas, higiene etc., deve-se estimular o método científico, a curiosidade e investigação para a promoção da aprendizagem ativa do aluno. Assim, “através da apropriação e compreensão dos significados que as Ciências Naturais apresentam” às crianças já iniciam a construção de conceitos sobre o ambiente em que estão inseridas. (GELLON *et al.*, 2005)

Assim, o Ensino de Ciências da Natureza deve ter como compromisso “o

desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017). Sendo também importante que “o professor respeite o que o aluno já traz de conhecimento, ou seja, sua cultura prevalente” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009).

2.2 A Aprendizagem em Ciências por investigação

Para o desenvolvimento do processo científico organiza-se a as unidades temáticas e os objetos de aprendizagem em quatro eixos estruturantes do conhecimento científico sendo que o primeiro eixo enfatiza o “saber sistematizado em leis, teorias e modelos” da ciência (BRASIL, 2017). O segundo eixo, por sua vez, possibilitaria “as relações entre os conteúdos conceituais de Ciências da Natureza e o desenvolvimento histórico da ciência e da tecnologia” (IDEM). O terceiro eixo evidencia “a dimensão do saber fazer, proporcionando-se aos estudantes uma aproximação com os modos de produção do conhecimento científico” (IDEM). Por fim, o quarto eixo dá ênfase ao “domínio das linguagens específicas das Ciências da Natureza” (IDEM).

E, neste sentido, cabe à escola e ao professore oportunizar aulas práticas, nas quais o objetivo é envolver os alunos no aprender (KRASILCHIK e CUNHA, 2009). Portanto, não basta dominar “os conteúdos do componente curricular Ciência, para que realmente os alunos aprendam, são necessários outros conhecimentos por parte do professor” (ROCHA e NETO, 2010).

Além disso, “o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica” (SASSERON, 2018). A contextualização, interdisciplinaridade, competências e habilidades devem estar conectadas à prática docente.

Esse modelo, conhecido como ensino por investigação, baseia-se na integração de ambas as dimensões da ciência: a de produto e a de processo e na implementação do método investigativo na sala de aula (GELLON *et al.*, 2005).

Sendo o Ensino de Ciências repensando não apenas como teorias e conteúdos programáticos que devem ser passados aos discentes. É essencial se pensar no professor não apenas como

Transmissor de conhecimentos, em que predominem apenas aulas expositivas, memorização, questionários e tarefas acríticas, mas sim que preponderem atividades investigativas, voltadas para a problematização, para a busca de soluções, para a pesquisa, enfim, atividades que mobilizem o aluno para a aprendizagem (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009).

2.3 Metodologias Ativas de Aprendizagem

Paulo Freire (1996) apresentou em sua teoria, traços muito marcantes e característicos das metodologias ativas, sendo na sua concepção o aprender por desafio e resolução de problemas pelo conhecimento prévio pertencente ao estudante, evidenciando a importância da autonomia do estudante para uma aprendizagem mais eficaz.

Ao abordar esta questão, Nóvoa (2000) ressalta que o professor, ao deslocar a atenção exclusiva dos saberes que ensina para as pessoas a quem esses saberes vão ser ensinados, sente a necessidade imperiosa de refazer uma reflexão sobre o sentido do seu trabalho. Para o autor, seria necessário que essa reflexão tivesse, simultaneamente, uma dimensão individual (autorreflexão) e uma dimensão coletiva (reflexão compartilhada).

Já em Freire (1996), a ação de problematizar enfatiza a práxis, na qual o sujeito busca soluções para a realidade em que vive e o torna capaz de transformá-las pela sua própria ação, ao mesmo tempo em que se transforma.

Um dos grandes desafios atuais do ensino de ciências nas escolas de nível fundamental e médio é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos que é tão enfatizado na Base Nacional Comum Curricular.

Na visão de que alunos e professores se encontram em constante processo de interação, vale ressaltar que repensar ou modificar o papel de um, implica em rever o papel do outro. Assim, o papel do aluno também passará por um processo de transformação, ele deixa de ser subestimado para se tornar um aluno ativo e participativo no processo de construção de conhecimento.

A inclusão de práticas que possibilitem o aluno vivenciar nos diferentes contextos de determinado objeto de aprendizagem como experimentos simples nas aulas, *gamificação*, realidade aumentada, cultura *maker* podem ser decisivos para estimular os estudantes a adotar uma atitude mais empreendedora e a romper com a passividade que, em geral, lhes é subliminarmente imposta nos esquemas tradicionais de ensino.

As metodologias ativas tornam-se cada vez mais popular nas práticas pedagógicas. Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas são na verdade algumas possibilidades, uma vez que elas não representam um pacote de ideias fechadas e passíveis de replicação de uma

forma geral em todos os contextos e situações escolares, mas pode considerar que, trata-se de um conceito, de uma espécie de técnica de trabalho que deve ser construída e planejada, de acordo com as necessidades dos estudantes devendo ser um processo dinâmico.

Dentre as metodologias ativas destaca-se a: (a) aprendizagem baseada por projeto (PBL) em que “o docente apresenta um problema próximo do real ou simulado elaborado por expertises na área do conhecimento, com temas fundamentais que oportunizem o preparo do estudante para atuar na vida profissional” (BERGMANN e SAMS, 2012); (b) sala de aula invertida ou *Flipped Classroom* que para Valente (2014), como “uma forma de *e-learning*, em que os conteúdos e as instruções são estudados de maneira on-line antes da aula presencial, onde se realizam atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, dentre outros” (PAVANELO e LIMA, 2017); (c) gamificação “pode ser usada para desenvolver habilidades, alterar comportamento e aprimorar a vida das pessoas” (BURKE, 2015); (d) a rotação por estações é uma técnica que é baseada em criar diferentes ambientes dentro da sala de aula e formar uma espécie de circuito, permitindo que os estudantes abordem determinado conteúdo de diferentes maneiras.

A aprendizagem que envolve a auto-iniciativa, alcançando as dimensões afetivas e intelectuais, torna-se mais duradoura e sólida para os estudantes.

2.4 Realidade Aumentada aplicada à educação

A Realidade Aumentada teve seu primeiro registro datado de 1962, com o cineasta Morton Heilig, por meio de um simulador de motocicleta, denominado *Sesorama*, onde o usuário em um ambiente de tecnologia multissensorial, envolvia-se com recursos visuais, auditivos, de vibração e cheiro, conforme Anami (2013).

A Realidade Aumentada “[...] consiste em inserir elementos virtuais em cenas reais, de modo que eles possam coexistir sem que seja notado qual é o virtual e qual o real. Além disso, o usuário poderá interagir em tempo real com os objetos reais e virtuais.” (SILVA *et al.* 2012, p.1).

Diante desse contexto, essa ferramenta pode potencializar conceitos abordados na área de Ciências da Natureza e ser empregada para à educação. Existem algumas formas de utilização da Realidade Aumentada capazes de desencadear bons frutos do aspecto ensino-aprendizagem.

Para Cardoso *et al.* "[...] uso da Realidade Aumentada em auxílio à Educação além de tornar os discentes (idosos) mais motivados proporcionaram uma maior interação entre estes e os conteúdos e novas tecnologias educacionais" (CARDOSO *et al.* 2014, p.338).

Neste sentido, a RA torna-se um meio de complementar o mundo real em vez de substituí-lo, permitindo assim a existência de um recurso produtivo para o campo pedagógico.

Segundo Cardoso *et al.* (2014), o funcionamento de uma aplicação de RA se dá através de um posicionamento realizado com um marcador no campo de atuação da câmera, de modo que esta identifique a simbologia e em seguida a transmita a um *software*, que é responsável pela interpretação e geração do objeto virtual. O *software* devidamente programado deve retornar um objeto virtual em sobreposição ao marcador em algum dispositivo de saída, seja ela televisão, monitor, ou até mesmo, um Datashow. O marcador é uma figura previamente cadastrada no sistema de RA, que ao ser impressa e inserida fisicamente diante de uma câmera possibilita a comunicação desta com um *software* responsável por mostrar a imagem ao usuário.

Portanto, as combinações de fatores podem proporcionar aos estudantes um ensino mais palpável, concreto e dinâmico tornando o processo de ensino aprendizagem mais inovador, prazeroso e autônomo.

Para Anami (2013), os sistemas de RA atribuem-se três propriedades, sendo elas: “a combinação de objetos reais e virtuais em um ambiente real, a execução em tempo real com interatividade, além do alinhamento dos objetos reais e virtuais entre si.”

No que diz respeito às propriedades que podem facilitar a inserção da tecnologia de RA nas práticas de ensino-aprendizagem, a autora aponta o fato de suportar que ocorra uma ligação direta entre os ambientes reais e virtuais, permite ainda a manipulação de objetos através da representação de uma interface tangível do mundo real, e oferece uma transição sutil entre realidade e virtualidade.

3 METODOLOGIA

A metodologia é o método da pesquisa, os passos feitos para a obtenção de resultados sendo o ‘passo’ relevante para aprofundamento e averiguação de hipóteses que foram levantadas. Assim, para a realização da pesquisa a metodologia (quadro 1) foi escolhida para ser desenvolvida, conforme os resultados a serem observados e obtidos da mesma. Sendo considerado à natureza, aos objetivos, à abordagem e aos procedimentos sendo de caráter descritiva e exploratória.

Dessa forma, a pesquisa procurou permitir uma familiarização das características de experiências pedagógicas, com o uso da RA na rotação por estações, realizadas na escola Rufino Sousa Barros, na localidade de Lagoas, interior de Itapiúna, uma cidade localizada no sertão central do Ceará.

Quadro 1 – Aspectos gerais da metodologia

Fator considerado	Tipo de pesquisa
Quanto à natureza	Pesquisa Aplicada
Quanto aos objetivos	Pesquisa Exploratória
Quanto à abordagem	Pesquisa qualitativa
Quanto aos procedimentos	Pesquisa de campo

Fonte: Próprio autor, 2021.

Silveira e Gerhardt (2009, p. 35) descreve a pesquisa como sendo aquela que se “objetiva em gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos; além de envolver verdades e interesses locais.”

No que diz respeito aos objetivos foi classificada em exploratória, sendo definida por Gil (2007) como uma pesquisa que “proporciona maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Envolvendo: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão” (GIL, 1999).

E, o procedimento escolhido foi a pesquisa de campo, sendo denominada, por Fonseca (2002), como sendo uma pesquisa que se caracteriza-se “pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.)”.

Por fim a metodologia quanto à abordagem, ela desenvolveu-se por meio qualitativa, sendo assim, “empregado uma valoração dos resultados” (DEMO, 1996); preocupando-se com “os aspectos da realidade que não podem ser quantificados, a compreensão e a explicação da dinâmica das relações sociais são o centro da pesquisa” (KÖCHE, 1997).

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de *descrever*, *compreender*, *explicar*, precisão das relações

entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA; GERHARDT, 2009, p. 32).

Após a definição dos aspectos gerais da metodologia da pesquisa iniciou-se o levantamento bibliográfico por meio de acesso à *Internet* e bibliografias existente para subsidiar as práticas do objeto da pesquisa a RA aplicada na rotação por estações.

É importante ressaltar que o trabalho desenvolvido utilizou uma metodologia ativa, rotação por estações de aprendizagem, onde inseriu-se a realidade aumentada, propiciando ao estudante as diferentes vivências com o objeto de estudo da aula. Essa metodologia ativa consiste em criar uma espécie de circuito dentro da sala de aula em que cada uma das estações deve propor uma atividade diferente sobre o mesmo tema central - ao menos uma das paradas deve incluir tecnologia digital. A ideia é que os estudantes sejam divididos em pequenos grupos e façam um rodízio pelos diversos pontos.

Vale destacar que o trabalho em cada estação deve ser independente das outras. Ou seja, precisa ter começo, meio e fim, sem exigir um exercício prévio para sua compreensão. Assim, como cada grupo vai começar em uma estação diferente e circular a partir dela, é preciso que os grupos sejam capazes de resolver cada desafio isoladamente.

Após várias pesquisas em *sites*, realização de cursos *online*, socialização em grupos de estudos acerca do assunto e testes realizou-se a escolha dos materiais que seriam usados para a aplicação da RA em sala de aula, considerando dois fatores: (a) a relação com o objeto de aprendizagem abordado; (b) a acessibilidade do material. Essas considerações foram importantes para a identificação dos *softwares* a serem utilizados. Assim, para as práticas pedagógicas da pesquisa em questão utilizou-se os seguintes aplicativos (Figura 1): *Augmented Class v.05*; *AR Solar System*; *Quiver*, *Fectar* e *RappChemistry*.

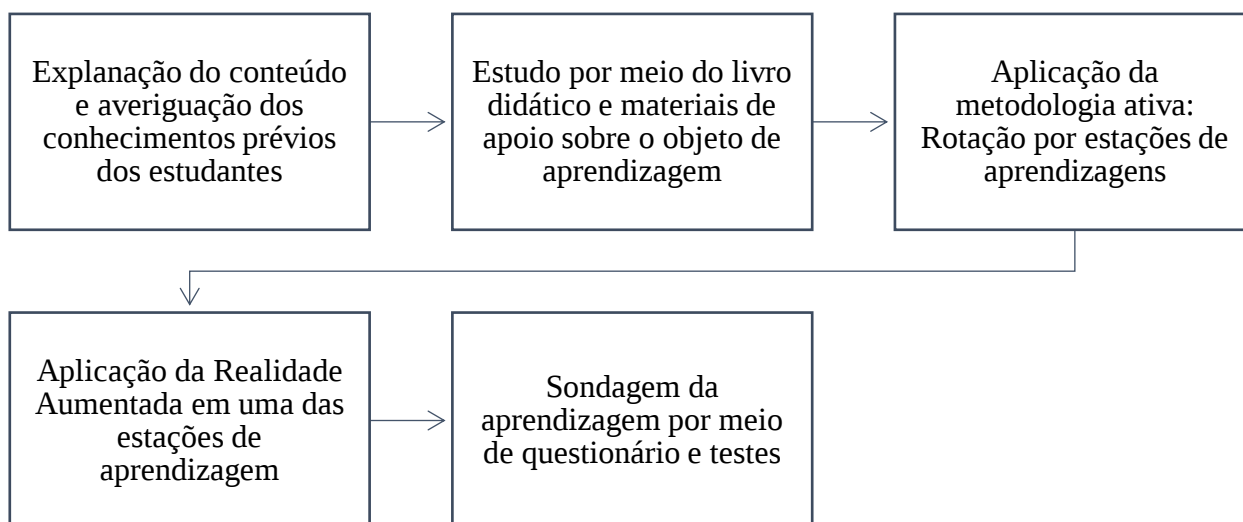
Figura 1 – Ícone dos aplicativos escolhidos para as práticas pedagógicas



Fonte: Próprio autor, 2021.

Dentro do cenário apresentado, a pesquisa foi iniciada em outubro/2021, mês em que as aulas presenciais foram retomadas e percorreu até meados de novembro, conforme a abordagem metodológica do objeto de aprendizagem estudado, descrita no organograma 1. As etapas dos procedimentos metodológicos estão descritas no organograma (Figura 2):

Figura 2 – Organograma da abordagem pedagógica para execução da metodologia



Fonte: Próprio autor, 2021.

Quanto as atividades, foram realizadas com as turmas de 6º ano ao 9º ano dentro das aulas semanais da área e a metodologia aplicada ao objeto de aprendizado estudado no momento, descrito a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos objetos de aprendizagem, unidade temática, turmas e o software de RA escolhido para ser aplicada

Objeto de Aprendizagem	Unidade Temática	Turma	Software de RA utilizada
Capítulo 05 – Terra: uma esfera em movimento; Capítulo 06 – A célula	Terra e Universo; Vida e evolução	6º ano	<i>Quiver; AR Solar System</i>
Capítulo 03 – Ecossistemas terrestres: Poríferos e	Vida e Evolução	7º ano	<i>Fectar</i>

Cnidários			
Capítulo 05 – Sistema solar, Terra e Lua	Terra e Universo	8º ano	<i>AR Solar System</i>
Capítulo 06 – Átomos e elementos químicos	Matéria e Energia	9º ano	<i>Augmented Class v.05; RappChemistry</i>

Fonte: Próprio autor, 2021.

A rotação por estações de aprendizagem foi executada com a divisão dos alunos em três grupos onde cada estação eles teriam o contato diferente com o conteúdo. A primeira estação seria mais teórica envolvendo resolução de questões do livro didático; A segunda estação seria uma gamificação (virtual ou não) do conteúdo e a terceira estação seria empregada a realidade aumentada.

O uso de cada aplicativo foi empregado conforme o objetivo da aula de cada conteúdo estudado. No 6º ano, foi empregado *AR Solar System* que permite o estudante visualizar o movimento dos planetas em suas órbitas por meio de um marcador e o *Quiver* permitiu visualizar a ampliação das células: animal e vegetal que foram anteriormente, pintadas pelos estudantes e estudadas as suas partes.

Fotografia 1 – Atividade na turma do 6º ano

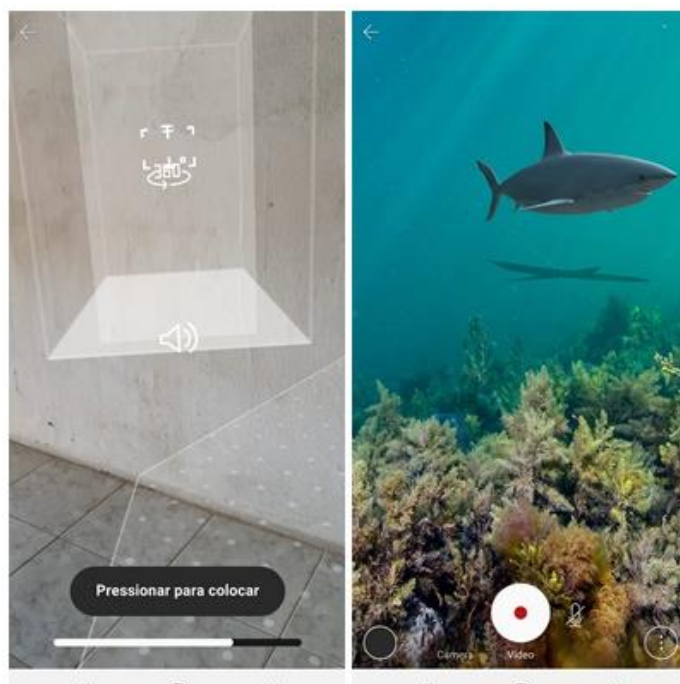


Fonte: Próprio autor, 2021.

No 7º ano, o *software* escolhido foi o *Fectar* que cria dentro do ambiente real a realidade

aumentada, no caso em questão o fundo do mar; possibilitando aos estudantes a visualização dos poríferos e cnidários, entre outros animais.

Fotografia 2 – Atividade na turma do 7º ano



Fonte: Próprio autor, 2021.

No 8º ano, novamente utilizou-se o *AR Solar System* para que verificassem o movimento de rotação e translação.

Fotografia 3 – Atividade na turma do 8º ano



Fonte: Próprio autor, 2021.

Por fim, a turma de 9º ano, utilizou-se dois aplicativos de RA *Augmented Class* v.05 onde os discentes puderam entender a formação da água por meio da projeção da realidade aumentada com o uso de marcadores e *RappChemistry* onde possibilitou o estudo das camadas eletrônicas, movimentos dos elétrons e compreensão periódica dos elementos químicos.

Fotografia 5 – Atividade na turma do 9º ano



Fonte: Próprio autor, 2021.

Vale ressaltar também que todas as atividades foram realizadas seguindo os protocolos de segurança contra a COVID-19, como o uso de máscaras e álcool 70 e gel.

Como os questionários são muito úteis para recolher informações essa foi a coleta de dados utilizada para que estas técnicas fossem analisadas pelos discentes. Este foi respondido por 52 estudantes do turno tarde. Os pontos abordados foram: Avaliação docente; Autoavaliação; Avaliação do componente curricular; Avaliação da metodologia e uma pergunta de caráter aberto sobre as quais os resultados estarão dispostos a seguir.

3.1 Avaliação docente

Esse tópico foi colocado para analisar acerca da *práxis* docente sendo os seguintes pontos: (a) domínio do conteúdo; (b) organização do roteiro de práticas; (c) metodologia abordada e (d) motivação. Os alunos deveriam responder agregando qualificação: insatisfatório, ruim, regular, bom e ótimo para cada um dos pontos observados.

3.2 Autoavaliação

O outro tópico foi a autoavaliação sendo ressaltados os pontos: (a)atenção; (b)motivação; (c)conhecimento prévio; (d)participação. O fator motivação foi colocado propositalmente, pois um dos problemas apresentados no percurso docente de muitas escolas é a não motivação do estudante em assistir e participação das aulas presenciais. Tal fato tem como consequências faltas, desinteresse e até mesmo alunos dormindo em sala de aula.

3.3 Avaliação do componente curricular

Sobre o entendimento da disciplina sem levar em consideração à metodologia aplicada e levando em consideração a abordagem adotada pelo docente: (a)difícil compreensão; (b)fácil compreensão. Essa questão teve como objetivo de comparação de possíveis fatores problemáticos que são fundamentais para o bom desenvolvimento da metodologia.

3.4 Avaliação da metodologia

Você considera que a metodologia ajudou na sua compreensão sobre o conteúdo? () sim; () não. Sabe-se que para o bom funcionamento da metodologia, a organização do roteiro aplicado na sala de aula é fundamental para a aprendizagem. A pergunta foi feita com o intuito de compreender a ação pedagógica na concepção dos estudantes e para que os próximos planejamentos fossem de encontro com as expectativas dos alunos.

Como a metodologia de ensino foi extremamente diferenciada das demais disciplinas que os alunos costumavam a ter teve-se grande aceitação e pedidos de repetição da prática.

Os resultados obtidos nos tópicos 4.1; 4.2; 4.3 e 4.4 com a aplicação desse questionário encontram-se descritos quadro 3, a seguir.

3.5 Avaliação da Aprendizagem

Com o objetivo de se ter uma noção mais clara da satisfação ou não dos alunos em relação a aprendizagem do determinado objeto de aprendizagem estudado em Ciências foi colocada a questão (5): Como você analisa sua aprendizagem com aulas mais expositivas ou aulas onde você estudante é mais ativo, como por exemplo, utilizando a realidade aumentada na rotação por estações?

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Com base no que foi exposto sobre os tópicos abordados segue os resultados, quadro 3.

Quadro 3 – Resultados das avaliações pelos discentes

Quanto à avaliação docente	
Quesitos analisados	Percentual
Domínio do conteúdo	Insatisfatório: - Ruim: - Regular: - Bom: - Ótimo: 100%
Organização do roteiro de práticas	Insatisfatório: - Ruim: - Regular: - Bom: 9,61% Ótimo: 90,38%
Metodologia abordada	Insatisfatório: - Ruim: - Regular: 9,61% Bom: 23,07% Ótimo: 67,30%
Motivação	Insatisfatório: - Ruim: - Regular: 9,61% Bom: 23,07% Ótimo: 67,30%
Autoavaliação	
Atenção	Insatisfatório: sem percentual (0,00%) Ruim: 3,84% Regular: 23,07% Bom: 28,84% Ótimo: 32,69%
Motivação	Insatisfatório: sem percentual (0,00%)

	Ruim: sem percentual (0,00%) Regular: (0,00%) Bom: 13,46% Ótimo: 86,53%
Conhecimento prévio	Insatisfatório: 3, 84% Ruim: 9,61% Regular: 57, 69% Bom: 19,23% Ótimo: 9,61%
Participação	Insatisfatório: sem percentual (0,00%) Ruim: sem percentual (0,00%) Regular: 3, 84% Bom: 86,53% Ótimo: 9,61%
Avaliação do componente curricular	
Difícil compreensão: 57,69% Fácil compreensão: 42,31%	
Avaliação da metodologia	
Você considera que a metodologia ajudou na sua compreensão sobre o conteúdo?	Sim: 96,15% Não: 3,85%

Fonte: Próprio autor, 2021.

As respostas dadas a questão aberta foram analisadas. A seguir, apresenta-se a porcentagem em que cada resposta aparece nas sugestões.

(1) Elogios à metodologia: ocorreu em 96,15% das respostas.

(2) Gostou da metodologia: ocorreu em 100% das respostas.

(3) Dificuldade de adaptação à nova metodologia: ocorreu em 5,7% das respostas. Esses alunos se sentiram desconfortáveis no início do trabalho, mas com o passar das aulas conseguiram se adaptar à nova estrutura das aulas.

(4) Sentir muito motivado a aprender por meio dos ‘desenhos se movendo’: ocorreu em 96,15% das respostas.

Não é raro discussões entre os estudantes sobre os problemas das aulas meramente expositivas, não é raro também encontrar estudantes presentes, mas literalmente dormindo em sala de aula, ou seja, desmotivados.

Quanto as respostas fechadas, ao analisar o trabalho docente mostrou-se que a metodologia abordada e a motivação foram apontadas por muitos dos discentes atingindo o percentual de 67,30% como ótimo. Isso demonstra que a conexão entre o docente e discente é relevante e que a aplicação de alguma novidade deve ser motivada pelo docente para que o estudante sinta-se ‘chamado’ para a ação.

Quanto as respostas referentes a autoavaliação, considero de fundamental relevância, pois o foco é, justamente, o aluno. E, este demonstrou-se motivado, atento e participativo durante as ações das atividades. Além da aprendizagem colaborativa feita nos grupos formados para as atividades, o estímulo visual promovido pela realidade aumentada na estação de R.A. foi um dos fatores que mais contribuíram para que os alunos se aprofundassem no conteúdo mesmo que visto, por muitos, de difícil compreensão e, pela metodologia utilizada pode-se romper ‘barreiras’ de pré-denominações acerca do conteúdo abordado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar as atividades da rotação por estações de aprendizagem inserindo a realidade aumentada nas práticas pedagógicas pode-se perceber uma maior interação dos alunos com o objeto de aprendizagem em questão. Além da realidade aumentada empregada em uma das estações de aprendizagem, a própria metodologia trouxe aproximação e aprendizagem colaborativa, significativa e concreta aos estudantes.

Por meio do emprego da RA e os materiais escolhidos verificou o potencial da RA para o ensino nas escolas, enfatizando que o *software* de RA citados trazem uma série de recursos importantes pela sua interface gratuita e material em português, em que é capaz de atrair professores e profissionais, para que possam utilizar nos espaços educacionais, enquanto visam por recursos didáticos que irão contribuir com a melhoria do ensino e da aprendizagem entre professor e aluno, com o auxílio da tecnologia, sendo que apenas o *software Fectar* necessita de internet para ser aplicado dos escolhidos para serem avaliados.

Quanto aos estudantes, estes, além da ‘admiração’ pela ‘mágica’ dos cards (marcadores) e da realidade aumentada com o auxílio apenas do celular e um pedaço de papel remeteu neles mais empolgação as temáticas das aulas e melhor compreensão de conteúdos abstratos do ensino de ciências, como o movimento dos planetas e a formação de moléculas.

A organização de atividades diferenciadas que promovam mais interatividades entres os discentes, entre os discentes e o professor; discentes e o componente curricular trazem mais

engajamento e incita a pesquisa mais aprofundada pelos discentes em horas de sala de aula e extraescolar.

Ressalta-se a importância e a carência de atenção para mais pesquisas dessa natureza, nessa etapa basilar do ensino e imprescindível no desenvolvimento intelectual dos estudantes.

REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ANAMI, Beatriz Miho. **Boas práticas de realidade aumentada aplicada à educação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Bacharelado em Ciências da Computação - Universidade Estadual de Londrina. Londrina - PR, 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/cce/dc/wp-content/uploads/TCC-BeatrizAnami-BCC-UEL-2013.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. 1. ed. Colorado: ISTE and ASCD, 2012. 239p.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Biruta, 2009. 158 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>> Acesso em: 04 dez. 2021.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Lei nº 13.415/2017. Brasília: MEC, 2017.

BURKE, Brian. **Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias**. São Paulo, DVS Editora, 2015.

CABRAL, T. C. B. Ensino e Aprendizagem de Matemática na Engenharia e o Uso de Tecnologia. **CINTED-UFRGS**, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 2, p. (sem marcação de páginas), nov. 2005.

CARDOSO, R. *et al.* **Uso da realidade aumentada em auxílio à educação**. *Computer on the Beach*. Universidade Ceuma. São Luís - MA, 2014. p. 330-339. Disponível em: <[file:///C:/Users/aline/Downloads/5337-14326-1-SM%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/aline/Downloads/5337-14326-1-SM%20(1).pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GELLON, G.; ROSSENVASSER FEHER, E; FURMAN, M. y GOLOMBEK, D. La Ciencia en el aula: Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Paidós, Buenos Aires: Paidós, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria e prática da pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1997.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da.(org.). **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

NÓVOA, A. Universidade e formação docente. Interface – **Comunicação, Saúde, Educação**. n.7. pg. 129-137, agosto 2000.

OBREGON, R, de F. A.; BRAGA, K. R.; FILHO, N. Sá C. Desenvolvimento de Software baseado em Realidade Aumentada para processos de aprendizagem. Congresso nacional de Ambiente Hipermídia para Aprendizagem, 7º CANAHPA. **Hipermídia e Interdisciplinaridade na geração de conhecimento**. São Luís, MA, jun. 2015.

PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017.

ROCHA, M. B.; NETO, J. M. Práticas de formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais. **Ensino em Revista**, Uberlândia, v. 17, n.1, p. 155-176, 2010. Disponível em Acesso em 08 jul. 2021.

SASSERON, L.H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: Uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n.3, p.1061-1085, 2018.

SILVA, M. et al. **Um Estudo de Aplicações de Realidade Aumentada para Educação**. Recife: UFPE, 2012. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2012/0056.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

SILVEIRA, T. S.; GERHARDT, T. E. **Método de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

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

APÊNDICE A

O questionário a seguir foi entregue aos alunos em sala de aula para avaliação das práticas vivenciadas pelos menos acerca da rotação por estações de aprendizagem mediada pelo uso da realidade aumentada.

Avaliação docente

Quanto ao seu professor de Ciências, como você o avalia em relação aos tópicos abaixo.

I- Domínio do conteúdo

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

II – Organização do roteiro de práticas

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

III - Metodologia abordada

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

IV – Motivação

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

Autoavaliação

Quanto a você, estudante, no período das aulas como se avalia em relação aos tópicos abaixo.

I- Atenção

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

II – Motivação

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

III - Conhecimento prévio

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

IV – Participação

a) insatisfatório; (b)ruim; (c)regular; (d)bom; (e)ótimo

Avaliação do componente curricular

Você considera que o componente curricular Ciências é um componente que possui?

(a)difícil compreensão; (b)fácil compreensão.

Avaliação da metodologia

Você considera que a metodologia ajudou na sua compreensão sobre o conteúdo?

() sim; () não.

Avaliação da Aprendizagem

Como você analisa sua aprendizagem com aulas mais expositivas ou aulas onde você estudante é mais ativo, como por exemplo, utilizando a realidade aumentada na rotação por estações?