



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

RUBENS RAFAEL DA SILVA

JOSÉ DIVINO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA
DE ANÁPOLIS E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA
AS AULAS DE ANATOMIA HUMANA**

ANÁPOLIS - GO

2024

RUBENS RAFAEL DA SILVA

JOSÉ DIVINO DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA
DE ANÁPOLIS E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA
AS AULAS DE ANATOMIA HUMANA**

Ao celebrarmos o final desta longa caminhada, queremos dedicar este trabalho, aos que contribuíram, diretamente, para a formação do nosso caráter e profissionalismo, nossos professores.

Orientador: José Divino dos Santos

ANÁPOLIS - GO

2024

**FORMULÁRIO DE METADADOS PARA DISPONIBILIZAÇÃO DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BDTD**

Mestrado

Doutorado

Possui agência de fomento?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sigla:	
Título	AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA PÚBLICA DE ANÁPOLIS E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA AS AULAS DE ANATOMIA HUMANA		
Título em outro idioma:	EVALUATION OF THE SCIENCE TEACHING MODEL IN A PUBLIC SCHOOL IN ANÁPOLIS AND DEVELOPMENT OF A DIGITAL TOOL FOR HUMAN ANATOMY CLASSES		
Data defesa:	18/09/2024		

Nome do autor (a):	Rubens Rafael da Silva
Como deseja ser citado:	Rafael
E-mail:	rafa18fisio@hotmail.com
Link do currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/8185656352220823

Orientador (a):	Dr. José Divino dos Santos
E-mail:	jdsantosdivino@gmail.com
Link do currículo Lattes:	http://lattes.cnpq.br/2279900314020119

Nomes dos membros da banca:	
1)	Pedro Paulo de Oliveira
2)	Cleiber Marques Vieira

Palavras-chave:	Ensino de biologia, recursos didáticos, tecnologia.
Palavras-chave (outro idioma):	Biology teaching, teaching resources, technology
Nome da unidade acadêmica:	Universidade Estadual de Goiás - UEG
Programa de Pós-Graduação:	Mestrado Profissional Em Ensino de Ciências
Área de conhecimento:	Educação

Resumo língua vernácula:

A educação nas escolas públicas ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Atualmente os modelos pedagógicos tradicionais empregados na prática do ensino de ciências biológicas, principalmente nos conteúdos de anatomia do corpo humano, reduzem o processo de aprendizagem à simples memorização de nomes e termos técnicos. Entretanto, nota-se que a educação contemporânea dispõe de novas ferramentas para o aprendizado, através da estimulação, da vivência e da construção conjunta do conhecimento, com o desígnio de utilizar novas metodologias e recursos didáticos que possam facilitar e atrair os alunos para o estudo, formando cidadãos criativos e preparados para modernidade. Considerando o cenário ocorrido durante o período de isolamento social proveniente da pandemia provocada pelo coronavírus, este trabalho propôs investigar quais recursos didáticos e tecnológicos foram utilizados como ferramentas para a ministração de aulas a distância em uma escola pública da região da cidade de Anápolis e quais ainda estão sendo utilizados. Foi realizado inicialmente uma pesquisa de campo utilizando questionários e entrevistas com professores para conhecermos a realidade dos fatos ocorridos durante o período estudado. Outrossim, a relevância desse trabalho está na busca de entendermos como foi o processo de ensino aprendizagem nas turmas analisadas durante o período de pandemia para tal, partindo da própria realidade da sala de aula, utilizar estratégias que foram eficazes na elaboração do produto educacional, favorecendo a integração entre ensino e tecnologia para promover o aprendizado mais significativo. Nesse sentido a metodologia foi estruturada em uma revisão bibliográfica, implementação dos questionários aplicados, avaliação e tabulação dos dados coletados, planejamento e concepção de um website como produto educacional visando o propósito de diminuir as dificuldades e ampliar a aprendizagem acerca dos conteúdos curriculares. Após a utilização do website durante as aulas e como ferramenta de pesquisa, aplicamos um segundo questionário a alunos e professores para verificar o uso do mesmo, e a resposta muito satisfatória, pois o produto educacional propiciou interação e aprendizagem para os participantes.

Palavra-Chave: Ensino de biologia, recursos didáticos, tecnologia.

Resumo em língua estrangeira:

The present work aimed to study and investigate the use of Educational Software, based on Vygotsky's Theory of Cognitive Mediation (TMC), as an effective approach to teaching organic chemistry. This educational tool aims to assist students in developing cognitive skills and understanding complex concepts through the use of everyday examples and human-mediated technologies. The Educational Software was applied in a public military school, in the 3rd year of high school, to establish a bridge between theory and practice in the resolution of the problem-question. It was developed as a game, using HTML, JavaScript and CSS technologies. Moreover, it has three phases: the first one is focused on plane isomers; the second one, on geometric and optical isomers; and the third one, a content review. Each phase is composed of a differentiated game that stimulates the interaction between theory, practice, and technology. The game presents an interaction of multiple choice questions with the game in each phase, arousing the students' interest and motivation in this content. Also, unlike quiz games, I wanted and image of the compounds, the Educational Software presents an interaction of games that stimulate learning. A qualitative and exploratory methodology was used, with the application of a questionnaire that demonstrated the preference of most students for the cell phone instead of the computer. An evaluation was also made before and after the application of the Educational Software to obtain the results of the game application. It is hoped that the use of this type of technology in teaching chemistry can make it possible to motivate the students. Moreover, promote the interaction between teachers and students and improve the teaching-learning process of Organic Chemistry, focusing on isomers. After using the website during classes and as a research tool, we applied a second questionnaire to students and teachers to verify its use, and the response was very satisfactory, as the educational product provided interaction and learning for the participants.

Key words: Biology teaching, teaching resources, technology.

Silva, Rubens Rafael da

AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS
NUMA ESCOLA PÚBLICA DE ANÁPOLIS E
DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL
PARA AS AULAS DE ANATOMIA HUMANA

132p.

Orientador: Prof. Dr. José Divino dos Santos.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação
Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências - PPEC)
– Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Anápolis
CET, 2024.
Bibliografia.

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que desempenharam um papel na formação do meu desenvolvimento acadêmico e pessoal, apresento a minha sincera gratidão ao dedicar este trabalho de mestrado. Acima de tudo, estendo o meu agradecimento à minha família pelo apoio incondicional.

Dedico este trabalho em especial a minha esposa, pelo seu apoio e orientação inabalável ao longo desta empreitada. Sua paciência, motivação e empatia desempenharam um papel crucial para permitir que eu dedicasse meu tempo e energia a esta pesquisa.

Quero também dedicar este trabalho e expressar meu sincero agradecimento ao meu orientador por sua experiência inestimável, apoio e orientação durante toda a jornada de elaboração desta peça. Seu compromisso com meu crescimento e desenvolvimento foi realmente notável. A assistência prestada provou ser inestimável para melhorar minha compreensão do assunto e a qualidade de minha pesquisa.

Dedico também aos meus colegas e amigos do programa, pela valiosa troca de ideias, discussões enriquecedoras e apoio que caracterizaram nossa jornada acadêmica juntos. Suas contribuições e camaradagens foram fundamentais para tornar esta experiência verdadeiramente gratificante. A presença da amizade desempenhou um papel crucial no aumento do significado desta experiência.

Aos docentes do programa que generosamente transmitiram sua sabedoria e experiência. Suas conversas perspicazes, artigos informativos e perspectivas valiosas serviram como recursos inestimáveis.

Num gesto de gratidão, ofereço este trabalho como uma dedicação à comunidade científica, com a aspiração de que as minhas descobertas e contribuições possam contribuir para o progresso do conhecimento e a exploração do desenvolvimento de software para soluções de ensino sobre o corpo humano.

AGRADECIMENTOS

Quero transmitir meus sinceros agradecimentos ao meu orientador e professor, Dr. José Divino dos Santos, pelo seu papel fundamental na orientação ao longo da minha investigação de mestrado sobre o desenvolvimento do website e do jogo educacional. Suas orientações e conselhos foram indispensáveis e sem eles eu não teria conseguido concluir este projeto com sucesso. Sua extensa experiência desempenharam um papel crucial para concluirmos a pesquisa.

À Professora Zania Maria Braga, pelo incentivo de cursar biologia. Meu muito obrigado pela sua influência positiva durante minha trajetória no ensino médio.

Sou sinceramente grato à minha família pelo apoio inabalável e incentivo constante ao longo de todo o meu percurso acadêmico. As palavras de encorajamento e apoio foram inestimáveis.

O sucesso deste projeto dependeu muito dos papéis fundamentais das linguagens de programação como JavaScript, HTML e CSS ensinadas durante a ministração dos créditos cursados neste programa de mestrado.

Agradeço imensamente a todos que me apoiaram e orientaram ao longo de minha jornada de pesquisa, permitindo-me produzir um trabalho polido e abrangente. Ao longo desta jornada, contei com o apoio e incentivo de diversas pessoas, como meus colegas de trabalho, amigos e familiares. Está força desempenhou um papel crucial para me ajudar a concluir esta pesquisa.

“Se a educação sozinha, não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.” (PAULO FREIRE).

RESUMO

A educação nas escolas públicas ainda apresenta inúmeras características de um ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber, enquanto os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Atualmente os modelos pedagógicos tradicionais empregados na prática do ensino de ciências biológicas, principalmente nos conteúdos de anatomia do corpo humano, reduzem o processo de aprendizagem à simples memorização de nomes e termos técnicos. Entretanto, nota-se que a educação contemporânea dispõe de novas ferramentas para o aprendizado, através da estimulação, da vivência e da construção conjunta do conhecimento, com o desígnio de utilizar novas metodologias e recursos didáticos que possam facilitar e atrair os alunos para o estudo, formando cidadãos criativos e preparados para modernidade. Considerando o cenário ocorrido durante o período de isolamento social proveniente da pandemia provocada pelo coronavírus, este trabalho propôs investigar quais recursos didáticos e tecnológicos foram utilizados como ferramentas para a ministração de aulas a distância em uma escola pública da região da cidade de Anápolis e quais ainda estão sendo utilizados. Foi realizado inicialmente uma pesquisa de campo utilizando questionários e entrevistas com professores para conhecermos a realidade dos fatos ocorridos durante o período estudado. Outrossim, a relevância desse trabalho está na busca de entendermos como foi o processo de ensino aprendizagem nas turmas analisadas durante o período de pandemia para tal, partindo da própria realidade da sala de aula, utilizar estratégias que foram eficazes na elaboração do produto educacional, favorecendo a integração entre ensino e tecnologia para promover o aprendizado mais significativo. Nesse sentido a metodologia foi estruturada em uma revisão bibliográfica, implementação dos questionários aplicados, avaliação e tabulação dos dados coletados, planejamento e concepção de um website como produto educacional visando o propósito de diminuir as dificuldades e ampliar a aprendizagem acerca dos conteúdos curriculares. Após a utilização do website durante as aulas e como ferramenta de pesquisa, aplicamos um segundo questionário a alunos e professores para verificar o uso do mesmo, e a resposta muito satisfatória, pois o produto educacional propiciou interação e aprendizagem para os participantes.

Palavras-chave: Ensino de biologia, recursos didáticos, tecnologia.

ABSTRACT

The present work aimed to study and investigate the use of Educational Software, based on Vygotsky's Theory of Cognitive Mediation (TMC), as an effective approach to teaching organic chemistry. This educational tool aims to assist students in developing cognitive skills and understanding complex concepts through the use of everyday examples and human-mediated technologies. The Educational Software was applied in a public military school, in the 3rd year of high school, to establish a bridge between theory and practice in the resolution of the problem-question. It was developed as a game, using HTML, JavaScript and CSS technologies. Moreover, it has three phases: the first one is focused on plane isomers; the second one, on geometric and optical isomers; and the third one, a content review. Each phase is composed of a differentiated game that stimulates the interaction between theory, practice, and technology. The game presents an interaction of multiple choice questions with the game in each phase, arousing the students' interest and motivation in this content. Also, unlike quiz games, I wanted and image of the compounds, the Educational Software presents an interaction of games that stimulate learning. A qualitative and exploratory methodology was used, with the application of a questionnaire that demonstrated the preference of most students for the cell phone instead of the computer. An evaluation was also made before and after the application of the Educational Software to obtain the results of the game application. It is hoped that the use of this type of technology in teaching chemistry can make it possible to motivate the students. Moreover, promote the interaction between teachers and students and improve the teaching-learning process of Organic Chemistry, focusing on isomers. After using the website during classes and as a research tool, we applied a second questionnaire to students and teachers to verify its use, and the response was very satisfactory, as the educational product provided interaction and learning for the participants.

Keywords: Biology teaching, didactic resources, technology.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino médio – Brasil – 2020.....	27
Gráfico 2 — Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino médio segundo as regiões – Brasil – 2020.....	27
Gráfico 3 — Primeira pergunta do primeiro questionário.....	74
Gráfico 4 — Segunda pergunta do primeiro questionário	80
Gráfico 5 — Terceira pergunta do primeiro questionário.....	83
Gráfico 6 — Quarta pergunta do primeiro questionário.....	85
Gráfico 7 — Quinta pergunta do primeiro questionário.....	87
Gráfico 8 — Sexta pergunta do primeiro questionário.....	88
Gráfico 9 — Sétima pergunta do primeiro questionário.....	89
Gráfico 10 — Oitava pergunta do primeiro questionário.....	90
Gráfico 11 — Nona pergunta do primeiro questionário.....	91
Gráfico 12 — Décima pergunta do primeiro questionário.....	92
Gráfico 13 — Décima segunda pergunta do primeiro questionário.....	93
Gráfico 14 — Primeira pergunta do segundo questionário.....	99
Gráfico 15 — Segunda pergunta do segundo questionário	100
Gráfico 16 — Terceira pergunta do segundo questionário.....	101
Gráfico 17 — Quarta pergunta do segundo questionário.....	102
Gráfico 18 — Quinta pergunta do segundo questionário.....	102
Gráfico 19 — Sexta pergunta do segundo questionário.....	103
Gráfico 20 — Sétima pergunta do segundo questionário.....	104
Gráfico 21 — Oitava pergunta do segundo questionário.....	105
Gráfico 22 — Nona pergunta do segundo questionário.....	106
Gráfico 23 — Décima pergunta do segundo ro questionário.....	107
Gráfico 24 — Décima primeira pergunta do segundo questionário.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Etapas da pesquisa qualitativa – espiral processual	24
Figura 2 — Características do pesquisador qualitativo	25
Figura 3 — Imagem do homem da primitivo	30
Figura 4 — Obra escrita por Hipócrates.....	32
Figura 5 — História da anatomia humana.....	33
Figura 6 — Erasítrato na escola de Alexandria	34
Figura 7 — Galeno ensinado anatomia	35
Figura 8 — Ilustração do Homem Vitruviano de Leonardo da Vinci.....	38
Figura 9 — Andreas Vesalius ensinando anatomia.....	40
Figura 10 — Nicolaes Tulp ensinando anatomia	43
Figura 11 — Henry Gray em uma aula de anatomia.....	46
Figura 12 — Exposição de corpo humano real preservado por plastinação.....	49

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 — Apresenta características da Pesquisa Qualitativa.....	22
Fluxograma 1 — Estrutura da Escola - CEABC	64
Fluxograma 2 — Conteúdos inseridos no website educacional	67
Fluxograma 3 — Arquitetura de informação do Mapa do website	70

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC -	Base Nacional Comum Curricular
	Sociedade da Informação -
CIEB -	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CSS -	Linguagem de Marcação
DCNEM -	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
DCNEPT -	Currículo Nacional da Educação Profissional e Tecnológica
DC-GOEM -	Coordenação de Currículo do Ensino Médio - Goiás
EAD -	Ensino a Distância
FGB -	Formação Geral Básica
HTML -	Linguagem de Marcação de Hiper Texto
IFS -	Itinerários Formativos
INEP -	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
NASA -	Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço
TIC -	Tecnologias da Comunicação e da Informação
UNESCO -	Organização das Nações Unidas para a Educação

LISTA DE SIGLAS

BOOKTUBERS -	Produtor de conteúdo no YouTube relacionado ao universo da leitura
CD-ROM -	Disco Compacto - Memória Somente de Leitura
CÉTICO.BR -	Centro Regional de Estudos para o desenvolvimento da tecnologia
E-BOOKS -	Livro digital
JAVA SCRIPT -	Linguagem de programação interpretada estruturada
PODCASTERS -	Publicação de ficheiros multimídia na Internet
POWERPOINT-	Programa utilizado para criação/edição e exibição de apresentações gráficas
PYTHON -	Linguagem de programação de alto nível
TIC	Tecnologia da informação
TIKTOK -	Aplicativo de mídia para criar e compartilhar vídeos curtos
WHATSAPP -	Aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz
WEB -	Rede ou Teia
WOPRESS -	Sistema livre e aberto de gestão de conteúdo para internet

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 CRÍTICAS AO CENÁRIO ATUAL	19
1.2 CENÁRIO NA PANDEMIA	20
1.3 A PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO DE CIÊNCIAS.....	22
1.4 JUSTIFICATIVA.....	25
2 OBJETIVO.....	29
2.1 OBJETIVO GERAL.....	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	30
3.1 CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO ESTUDO E ENSINO DA ANATOMIA HUMANA.	30
3.2 CAPÍTULO 2 - O ENSINO DE ANATOMIA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS.....	48
3.3 CAPÍTULO 3 - METODOLOGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS.....	51
3.4 CAPÍTULO 4 - O ENSINO TRADICIONAL DE ANATOMIA NO BRASIL.....	54
3.5 CAPÍTULO 5 - AS METODOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE ANATOMIA..	57
3.6 CAPÍTULO 6 - O WEBSITE COMO FERRAMENTA DE FORMAÇÃO.....	59
4 MATERIAIS E MÉTODOS	64
4.1 PRIMEIRA ETAPA - LOCAL DA PESQUISA	64
4.2 SEGUNDA ETAPA - ESCOLHA DOS PARTICIPANTES	65
4.3 TERCEIRA ETAPA - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO.....	65
4.4 QUARTA ETAPA - DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	65
4.5 QUINTA ETAPA - APLICAÇÃO DO WEBSITE.....	70
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	73
5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES DO COLÉGIO ESTADUAL QUE RESPONDERAM AO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO.....	73
5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES E ALUNOS QUE RESPONDERAM AO SEGUNDO QUESTIONÁRIO.....	96
6 CONCLUSÃO.....	110
REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICES.....	121
APÊNDICE A — CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO.....	122
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES.....	123
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APÓS APLICAÇÃO DO WEB SITE.....	126

ANEXOS.....	128
ANEXO A – ACEITAÇÃO DA PLATAFORMA BRASIL.....	129
ANEXO B – WEBSITE EDUCACIONAL.....	130

1 INTRODUÇÃO

1.1 CRÍTICAS AO MODELO ATUAL DE ENSINO

A anatomia humana é a ciência que estuda as estruturas corporais e suas relações. Na sua concepção, a anatomia humana era uma disciplina científica mais descritiva e menos associativa, que se preocupava diretamente em dar nomes aos componentes corporais (VAN DE GRAAFF, 2003).

Na atualidade o principal objetivo da anatomia está vinculado a abordagem funcional, com aplicabilidade prática na busca da compreensão da performance física e da saúde sistêmica (VAN DE GRAAFF, 2003).

Tortora et al. (2002), aponta que a terminologia anatômica é um obstáculo à aprendizagem desta ciência, pois a memorização das nominais anatômicas, e a linguagem formal aplicada em sala de aula, torna o aprendizado monótono e dificultoso quando não realizado de forma participativa.

Segundo Lopes (2005), na maioria das vezes, nos deparamos com o ensino tradicional, onde o professor é influenciado a escrever no quadro os nomes anatômicos e mostra em figuras do corpo humano a localização do respectivo termo. Mas, isso não faz com que os alunos fiquem estimulados a apreender esta disciplina, pois o que é ensinado a eles dificilmente é direcionado à prática ou se relaciona com seu cotidiano.

Para Lima (2010), a educação contemporânea requer novas ferramentas para o aprendizado, onde a necessidade de inclusão a valorização da individualidade e da diversidade precisam ser repensadas, através da estimulação à vivência e a construção conjunta do conhecimento. Por meio de aplicação de novas metodologias e recursos didáticos que possam facilitar e atrair os alunos para o estudo de conteúdos de anatomia humana, vinculados à disciplina de biologia, formando cidadãos atuantes e preparados para a modernidade.

Na visão de Martins (2020), o formato de ensino atual requer novas ferramentas para o aprendizado, a metodologia e a didática tradicional não atingem mais o objetivo proposto, assim faz-se necessário, que os professores se inspirem em um planejamento educacional mais inovador, tornando o aprendizado mais significativo. Esta metodologia de ensino tecnicista e tradicional tem se tornado ineficaz, aliada ao fato de que os alunos têm disponíveis mídias digitais, websites e aplicativos móveis, fazendo com que se tornem mais exigentes e indisponíveis a este modelo pedagógico ultrapassado.

Nota-se que no processo de ensino aprendizagem, em geral, há uma carência de significação atribuída ao currículo. No entanto, nos últimos anos, começaram a serem utilizadas

outras metodologias de ensino, onde o aluno deixa de ser um “depósito” de conteúdos, passando a ser um dos construtores do conhecimento (LOPES, 2005).

Com esta visão, novas metodologias de ensino têm ganhado espaço nas instituições, elas são instrumentos que ampliam e facilitam o ambiente para o processo de ensino e aprendizagem e colocam o sujeito como protagonista do processo que estimula a criticidade, a autonomia e o desenvolvimento da consciência social. Assim, as instituições de ensino têm sido estimuladas a transformarem-se, no sentido da valorização da qualidade da assistência e nas relações pessoais e sociais, através da realização de processos de mudança na educação e na demanda por novas estratégias de ensino (CARITÁ, 2007).

Conforme relatam as pesquisas de Martins (2020), o ensino fragmentado e conservador praticado em sala de aula, torna-se um obstáculo a aprendizagem de ciências, portanto é crucial a concepção e aplicação de metodologias e recursos didáticos inovadores para aprimorar os indicadores de ensino. Nesse sentido, a tecnologia usada ao ensino de biologia pode contribuir para o desenvolvimento educacional do aluno.

1.2 CENÁRIO NA PANDEMIA

Para agravar ainda mais essa situação, no mês de março do ano de 2020 em função da pandemia de coronavírus, a educação, assim como vários setores da economia global depararam-se com um período incerto de isolamento social, que depois prolongou por mais tempo do que se esperava. De acordo com informações veiculadas pela Agência Brasil (2021), essa situação atípica, não aguardada pela população mundial, exigiu adaptações extremas, tanto físicas, quanto sociais e psicológicas, promovendo estresse, fobia e ansiedade, principalmente para os mais vulneráveis; provocou também pânico para os economicamente mais pobres que enfrentaram reduções salariais ou perderam completamente a renda.

No Brasil, a situação não foi diferente, com o fechamento das Instituições de ensino, providências fortuitas foram tomadas pelo poder executivo em cada esfera, e o uso da tecnologia, até então pouco usada por grande parte dos professores, tornou-se a solução emergencial em face desse cenário. Nessa perspectiva o docente desempenhou o papel de facilitador, com o dever de estimular o exercício da curiosidade, da intuição, da emoção, do comprometimento e da capacidade de senso crítico (AVELINO; MENDES, 2022).

Para Vygotsky (1988) o professor é figura essencial do saber por representar um elo intermediário entre o aluno e o conhecimento disponível no ambiente. A aprendizagem é uma atividade conjunta, em que relações colaborativas entre alunos podem e devem ter espaço, mas o professor é o grande orquestrador de todo o processo. Além de ser o sujeito mais experiente, sua

interação tem planejamento e intencionalidade educativos.

A partir da reflexão é que podem surgir os processos de significação visando ampliar sua compreensão e atuação frente ao ato complexo da docência. Por isso, não basta apenas ter o domínio do conteúdo e de algumas técnicas pedagógicas, é preciso ir além. No entanto, esta visão simplista da prática docente ainda parece ser hegemônica para a maioria dos professores que possuem dificuldades de ensinar ciências (LIMA, 2010).

Nesse sentido, percebe-se que muitas dificuldades que os alunos apresentam foram produzidas por um ensino inadequado de conteúdos, e para mudar este molde é importante que o professor se desprenda do comodismo dos livros didáticos e busque novas metodologias de ensino para que o aluno estimulado sinta prazer em buscar novos conhecimentos, garantindo um ensino que favoreça a construção do pensamento lógico através de sua ação/reflexão (MARTINS, 2020).

Considerando o cenário ocorrido durante o período de isolamento social proveniente da pandemia, os profissionais de educação tiveram que buscar ferramentas tecnológicas para transmissão de aulas remotas, onde os modelos pedagógicos tradicionais empregados na prática do ensino foram rapidamente substituídos.

Foi perguntado aos participantes da pesquisa: Durante o período de pandemia causada pelo coronavírus, quais recursos didáticos foram utilizados na ministração das aulas de ciências biológicas? Dos recursos empregados, quais ainda estão sendo utilizados atualmente nas aulas presenciais? De que maneira o uso do website disponibilizado pode contribuir como uma ferramenta facilitadora do aprendizado?

Contudo, esta pesquisa se tornou um trabalho relevante, pois analisou as dificuldades dos discentes em aprender a matéria, investigou os obstáculos enfrentados pelos professores ao ministrar os conteúdos e a necessidade de se buscar novas metodologias para propiciar uma melhor aprendizagem.

Para tanto, este trabalho propôs investigar quais recursos didáticos e tecnológicos foram utilizados neste período de suspensão de aulas em uma escola pública da cidade de Anápolis, e quais ainda estavam sendo aproveitados após o retorno presencial das aulas.

Para ampliar o alcance didático desta discussão, foi desenvolvido como produto educacional um website como ferramenta de formação continuada, com conteúdo de anatomia humana da disciplina de biologia do 2º ano do ensino médio a fim de contribuir para o processo de ensino aprendizagem, que foi utilizado durante as aulas e como ferramenta de pesquisa nos meses de março a maio de 2024, após foi aplicado um segundo questionário a alunos e professores para mensuramos a aplicabilidade do mesmo.

1.3 A PESQUISA QUALITATIVA EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Esta pesquisa teve como pressupostos teóricos principais os autores Pedrancini et al. e VYGOTSKY, nesse processo de interpretação, o professor tem o papel de facilitador, pois pode explicar sobre o acesso ao website desenvolvido, tornando-o um aliado na prática educacional.

Foram analisados dados qualitativos, através de uma pesquisa-ação que observou vivências e opiniões de alunos e professores sobre o processo de ensino-aprendizagem de ciências (GIL, 2002).

Segundo Michel (2005), a pesquisa qualitativa fundamenta-se na discussão da ligação e correlação de dados interpessoais, na co-participação das situações dos informantes, analisados a partir da significação que estes dão aos seus atos. Na pesquisa qualitativa, a verdade não se comprova numérica ou estatisticamente, mas convence na forma da experimentação empírica, a partir de análises feitas de forma detalhada, abrangente, consistente e coerente. O quadro 1 ilustra esse esquema:

Quadro 1 — Apresenta características da Pesquisa Qualitativa.

PESQUISA QUALITATIVA	Ocorre num cenário natural, o pesquisador está in loco e altamente envolvido nas experiências reais dos pesquisados
	Usa de métodos múltiplos e interativos para a coleta de dados, envolvendo a participação ativa dos pesquisados com a pesquisa
	Emergente e flexível, as questões da pesquisa podem ser (re) organizadas mediante a interpretação da realidade
	Interpretativa, há a interpretação dos dados por parte do pesquisador que está inserido no momento sociopolítico e histórico
	Fenômenos sociais devem ser analisados holisticamente
	Descritiva, com apoio fenomenológico se atêm a descrever fenômenos e significados
	Os resultados são apresentados em descrições, narrativas, rejeitando toda expressão quantitativa, numérica e de medida

Fonte: RODRIGUES; OLIVEIRA; SANTOS (2021)

A partir das características acima, pode-se ver que a pesquisa qualitativa é enraizada nas ciências sociais ao chegar a um ponto de engajamento com a realidade de crenças, valores e atitudes dos sujeitos da pesquisa. Minayo (2009) menciona:

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões referentes a um conjunto de fenômenos humanos entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (MINAYO, 2009, p. 21).

Dito isso, a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada por uma afirmação descritiva que enfatiza a essência. Como afirmou Flick (2004), a pesquisa qualitativa é complexa, o diálogo tem variedade e flexibilidade e está embasada em pressupostos filosóficos.

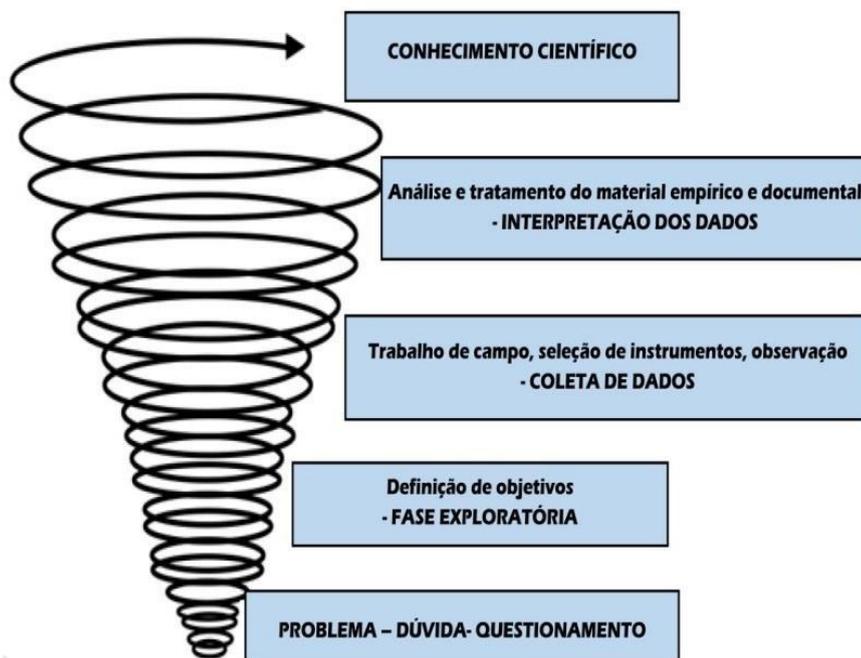
Para tanto, tem como premissa o uso de entrevistas e observações detalhadas (método explicação); análise de caso específico; apreciação de descrições individualizadas e utilização de narrativas históricas, material biográfico e autobiográfico. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa vai além das informações fornecidas e/ou coletadas, ou seja, busca aprofundar o conhecimento do assunto da pesquisa.

A pesquisa qualitativa está inerentemente entrelaçada com a subjetividade do pesquisador, que desempenha um papel vital no processo. Para compreender plenamente o significado de ser o intérprete do problema em questão, é essencial destacar o valor científico associado a ele. A base desta pesquisa é fortemente dependente da descrição detalhada das observações feitas e a realidade de quando o pesquisador se envolve ativamente no processo de pesquisa, com isso, ele tem a chance de elucidar suas descobertas de maneira significativa, porém para entender adequadamente os fenômenos, é necessário analisá-los de maneira abrangente.

Ao considerar o método qualitativo em particular, nota-se que seus conceitos são passíveis de observação, onde a flexibilidade é uma característica que pode ser atribuída a determinados indivíduos ou grupos no que diz respeito à sua forma ou significado na presença de outros e a exploração de um tema levará à formulação de uma investigação social ou individual, que será então examinada extensivamente e o construtivismo científico que sustenta as coleções interpretativas é caracterizado por sua ênfase na construção e interpretação do conhecimento.

Para obter uma compreensão mais profunda do estudo, Minayo (2009) delineia o conceito de realidade. Isso permite uma compreensão mais clara do assunto, pois o conceito de pesquisa qualitativa pode ser entendido como uma espiral processual. Na Figura 1, as várias etapas dessa abordagem específica são ilustradas. Vejamos que no âmbito da exploração acadêmica, o campo da pesquisa ocupa um lugar importante, ele serve como uma via crucial para expandir o conhecimento e a compreensão.

Figura 1 - Etapas da pesquisa qualitativa – espiral processual.



Fonte: Rodrigues; Oliveira; Santos (2021).

A pesquisa qualitativa demonstra que o processo de pesquisa é inerentemente cíclico por natureza, onde cada estudo subsequente emerge das descobertas e percepções do anterior. Inicialmente, surge uma questão, apresentando um problema que requer o estabelecimento de objetivos claros para prosseguir, onde a realização deste estudo é possível através da implementação de pesquisas e do estabelecimento de planos futuros para uma exploração mais aprofundada.

A coleta dos dados necessários requer o uso de instrumentos apropriados e uma vez coletados, esses dados devem passar por análise e avaliação completas. A compreensão deste conceito é conseguida através da utilização de metodologias precisas que são fundamentadas em um quadro teórico, onde a busca do conhecimento científico é inegavelmente caracterizada por sua consistência. Portanto, percebe-se que a busca pelo conhecimento científico é marcada por uma dedicação contínua e inabalável à aquisição do conhecimento, essa busca pelo conhecimento é uma jornada perpétua, pois cada investigação invariavelmente revela novas indagações e revela lacunas de compreensão anteriormente desconhecidas. Este processo facilita a realização de novas investigações e exploração acadêmica.

Ao embarcar em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador deve ter uma compreensão clara desse aspecto. Para distingui-los efetivamente, é essencial destacar as qualidades inerentes

que os diferenciam. A Figura 2 apresenta a visão subjetiva do indivíduo em relação à pesquisa científica realizada.

Figura 2- Características do pesquisador qualitativo.



Fonte: Rodrigues; Oliveira; Santos (2021).

A figura anterior ilustra claramente a natureza essencial do pesquisador. Essa conexão do pesquisador com a realidade observada é avaliada em termos de sua qualidade, que é determinada por sua abordagem e postura. Adotando uma abordagem metódica e escolhendo cuidadosamente estratégias e princípios, torna-se possível atingir os objetivos científicos estabelecidos. Para garantir credibilidade e precisão, é imperativo realizar uma pesquisa minuciosa e validar todo o conhecimento adquirido. Isso pode ser alcançado por meio da participação ativa e do envolvimento com o ambiente circundante. Quando um pesquisador se aprofunda no estudo de tópicos específicos, ele assume o papel de um etnógrafo porque se envolve ativamente com o assunto em questão. Entende-se que o objeto em questão existe em vários contextos sociais e culturais, cada um apresentando diferentes perspectivas e implicações.

1.4 JUSTIFICATIVA

A informática está presente de maneira irreversível no cotidiano das pessoas. Portanto, é fundamental refletir sobre sua aplicação na educação. No entanto, existem aspectos que são imprescindíveis para o uso da informática na educação: o computador, o website, o professor e o

aluno. Desta maneira, o website educacional torna-se um recurso didático inovador para elevar resultados de indicadores educacionais que avaliam a qualidade, a produtividade e a capacidade do serviço oferecido pelas instituições, atribuindo um valor estatístico à qualidade de ensino.

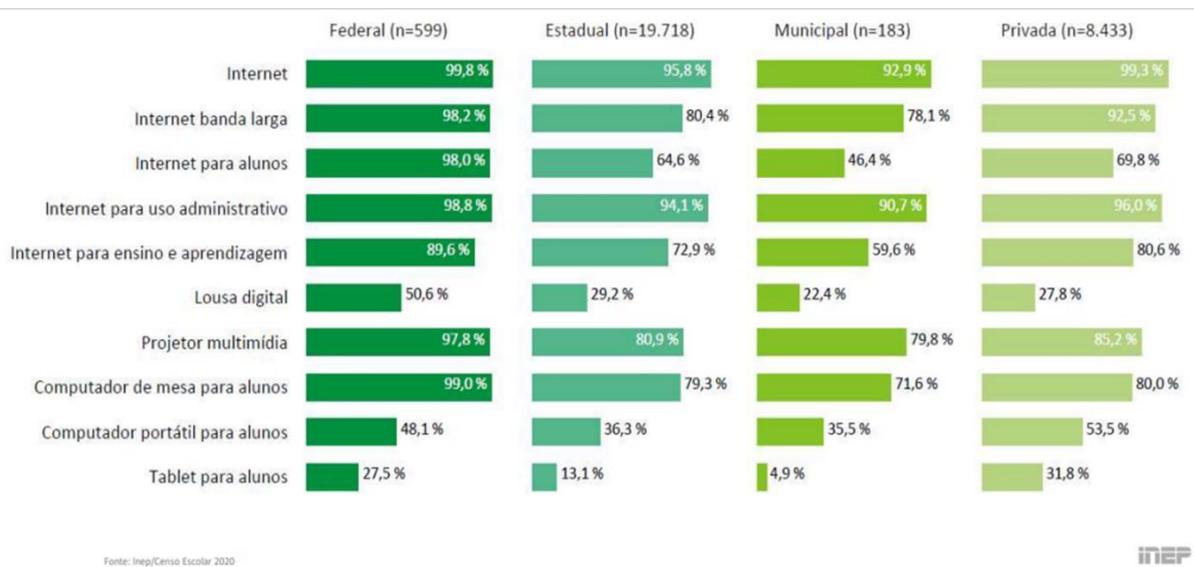
Observa-se cada vez mais jovens conectados à internet e fazendo uso de aplicativos (app) e acesso a websites nos seus celulares, ao pensar sobre o envolvimento dos alunos de ensino médio com as tecnologias, pode-se ressaltar a importância da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois o desenvolvimento de técnicas e do conhecimento adquirido para aperfeiçoar e (ou) facilitar o trabalho com a arte, a resolução de um problema ou a execução de uma tarefa específica, tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social. Ponderando ciência e tecnologia como motores do progresso que proporcionam não só desenvolvimento do saber humano, mas, também, um avanço real para o homem.

A implementação da Lei 13.415/2017 que regimenta o novo sistema de ensino médio, visualiza-se vários desafios para professores, alunos e escolas. Esses desafios incluem modificações no currículo, aumento da carga horária, maior autonomia, flexibilidade de conteúdo e, o mais importante, a seleção de caminhos educacionais. Conseqüentemente, há uma necessidade premente de formação contínua de professores e modificações na infraestrutura física das escolas. Além disso, disciplinas como biologia, geografia, história, física, química e outras necessitam de adaptação dos professores para se adequar a essas mudanças. Nesse sentido, a biologia não é exceção. A integração da tecnologia como ferramenta no novo currículo do ensino médio torna indispensável o uso de tecnologias educacionais, e o website, torna-se uma ferramenta bastante útil.

Dados do Censo Escolar 2020, divulgados em 29 de janeiro pelo Instituto Nacional de Educação Anísio Teixeira (Inep), mostram a disponibilidade de equipamentos de tecnologia da informação e comunicação nas escolas de educação básica do Brasil. Esta pesquisa é especialmente importante para descobrir a infraestrutura disponível para alunos, professores e administradores no contexto da pandemia.

De acordo com o censo, as escolas de ensino médio têm maior oferta de equipamentos do que as escolas de ensino fundamental. Na rede estadual, que tem a maior participação no ensino médio, 80,4% das unidades possuem internet banda larga e 79,3% dos alunos possuem computador de mesa. Revela ainda que 29,2% das escolas possuem lousas digitais, 80,9% das escolas possuem projetores multimídia, 36,3% das escolas possuem computadores portátil para alunos e 64,6% das escolas fornecem Internet para uso dos alunos, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 — Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino médio – Brasil – 2020.



Fonte: INEP (2020).

Quando analisado por regiões do país, é possível observar que 98,4% das escolas da região Centro – Oeste possuem internet. Sendo que, 83,2% são do tipo banda larga. Diante dessa situação, justifica-se o uso de websites como auxiliares pedagógicos de ensino e aprendizagem, dada a importância atribuída a geração digital e ao suporte de internet oferecido nas escolas. O gráfico 2, ilustra esses resultados.

Gráfico 2 — Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas de ensino médio segundo as regiões – Brasil – 2020.



Fonte: INEP (2020).

Através dos relatos estudados durante a revisão bibliográfica para o desenvolvimento dessa pesquisa, percebeu-se que o ensino de anatomia humana praticado em sala de aula era fragmentado e conservador, tornando-se um obstáculo a aprendizagem, portanto foi crucial a concepção e aplicação de metodologias e recursos didáticos inovadores para aprimorar os indicadores de ensino. Nesse sentido, a tecnologia usada ao ensino de biologia pode contribuir para o desenvolvimento educacional do aluno.

Esta pesquisa tornou-se um trabalho relevante, pois a partir análise das dificuldades dos discentes em aprender a matéria, da investigação dos obstáculos enfrentados pelos professores ao ministrar os conteúdos e a necessidade de se buscar novas metodologias para propiciar uma melhor aprendizagem, o estudo teve como objetivo desenvolver um website com conteúdo da disciplina de biologia, que foi disponibilizado sem custos com a finalidade de melhorar o processo de ensino-aprendizagem e contribuir para uma capacitação mais objetiva destes discentes.

O produto educacional desenvolvido foi um website educacional com o domínio <https://anatomiainterativa.online>; produzido a partir da utilização das linguagens de programação Java Script, HTML e CSS. Assim, o site traz conteúdos explicativos e ilustrativos sobre anatomia humana de todos os sistemas corporais, apresenta vídeos curtos, possui um dicionário de termos técnicos de anatomia, uma tabela com epônimos anatômicos, uma lista com sigla de termos, um quiz interativo dos sistemas corporais, um artigo sobre a história da anatomia humana, uma aba com o título: “avançando no conhecimento” com diversos conteúdos sobre preparação, conservação e doação legal de corpos, conta ainda com um jogo de roleta que pode ser jogado offline. Dessa forma, o website tem como objetivo ser uma ferramenta de recurso pedagógico no desenvolvimento do ensino, servindo como recurso didático durante as aulas de biologia e como ferramenta de pesquisa para estudo e realização de trabalhos escolares.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um website como ferramenta digital para minimizar as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de anatomia humana.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar de forma exploratória, utilizando um questionário, quais recursos didáticos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas durante o período das aulas remotas devido a pandemia de coronavírus, quais ainda estão sendo aproveitados após o retorno presencial das aulas e quais as principais dificuldades enfrentadas neste contexto.
- A partir dos resultados encontrados anteriormente, elaborar e desenvolver um website educacional sobre a temática anatomia humana.
- Verificar a aplicação do website em sala de aula através de questionários aplicados aos alunos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

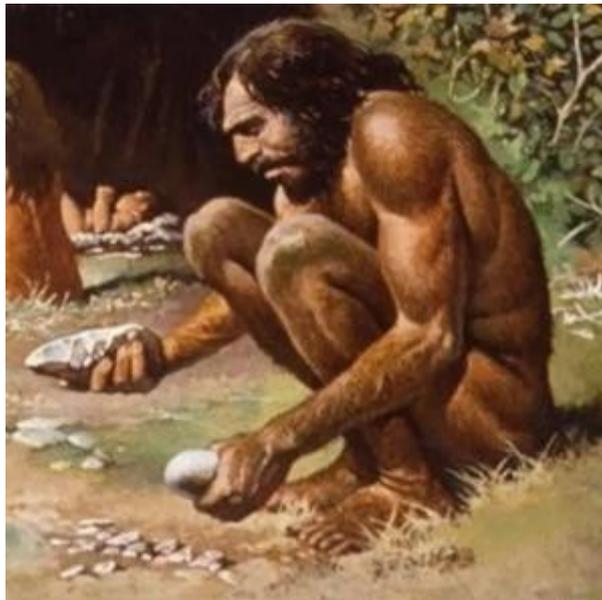
3.1 CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DO ESTUDO E ENSINO DA ANATOMIA HUMANA

A anatomia é a ciência que estuda a estrutura do corpo e faz parte da morfologia. O vocábulo é derivado, indiretamente, do grego *anatome*, termo formado de *ana*, significando neste caso, “em partes”, e *tome*, significando “corte”. Do ponto de vista etimológico, o termo “dissecação” (*dis* significa “separadamente” e *secare* significa “cortar”) é o equivalente latino do grego *anatome*. Atualmente, Anatomia é a disciplina/área que estuda o corpo e, dissecação é considerado o método científico utilizado para tal estudo (TORTORA, 2002).

Desde o início da era dos *homo sapiens* convivendo em sociedade, a busca por entender o corpo humano e sua relação fisiológica com a natureza esteve presente entre as principais civilizações como: Egito, Mesopotâmia, Índia, China e Grécia. Relatos sobre órgãos anatômicos como cérebro, coração, fígado, pulmões, estômago, intestinos e rins são encontrados em diversos textos da época. Contudo, foram os gregos que possibilitaram a progressão ao estudo de anatomia contribuindo com pensamentos fundamentais sobre o tema (LACERDA, 2010).

Movido pela curiosidade, desde a pré-história o homem busca conhecimento anatômico, ao realizar a abertura de alguns animais oriundos da caça e registrar através de pinturas rupestres detalhando o arranjo de órgãos e vísceras, (TALAMONI, 2012). A figura 3, ilustra esse período:

Figura 3: Imagem do homem primitivo.



Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com/historia-da-anatomiahumana/> Acesso em 18 set. 2023.

O ayurveda, termo que significa “ciência da vida”, é o material relatado mais antigo de que se tem notícia na área de anatomia. Com cerca de 7 mil anos de história, sua origem remonta ao território onde hoje ficam a Índia e o Paquistão. Descrito por Charak a aproximadamente a 300 a.C.; ele relata sobre os ossos do corpo humano, dentes, coração e algumas patologias, como todo início de pesquisa, cometeu alguns erros, que mais tarde foram corrigidos, porém estava muito à frente dos demais da sua época (LACERDA, 2010).

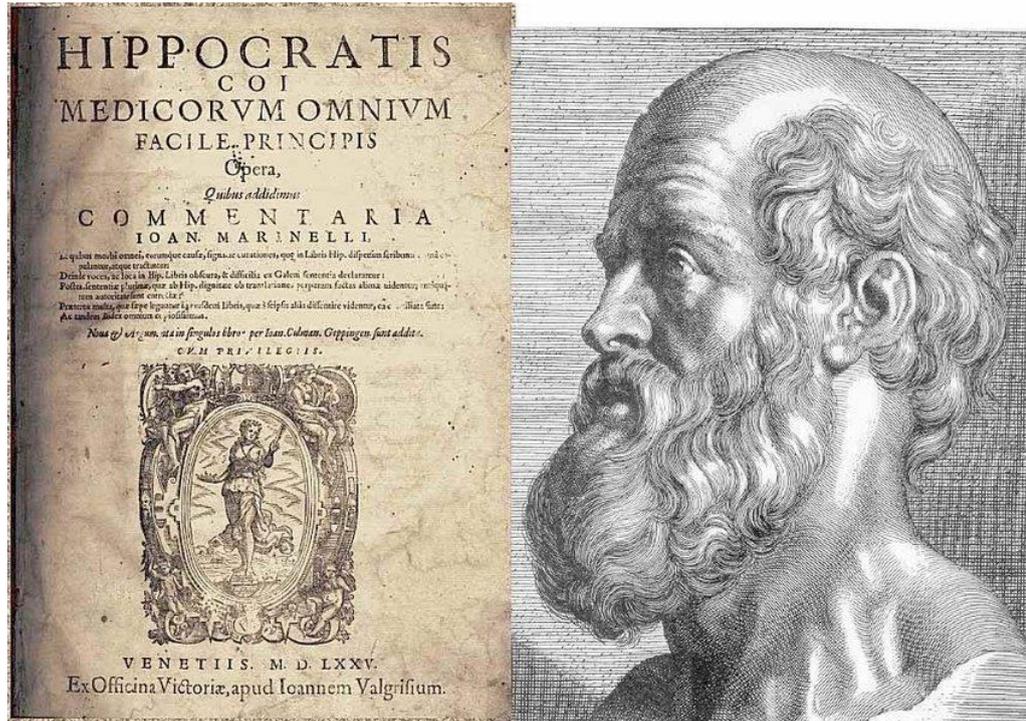
Segundo Canguilhem (2012) a dissecação como estudo voltado ao ensino incorporou-se no período helenístico através dos estudos do grego, Alcmeão de Crotona (500 a.C.) e Diógenes de Apolônia, considerado por muitos o último filósofo pré-socrático e, possivelmente, médico, viveu entre (499 a.C. a 428 a.C.); este por sua vez, relatou explicações sobre as funções cognitivas do homem, estudou a anatomia dos vasos sanguíneos, percorrendo sua distribuição no organismo, e pesquisou também sobre a reprodução humana (CRIVELLATO et. al, 2006).

Respeitado até nossos dias atuais, como sendo o “pai da Medicina”; Hipócrates (460 a.C. a 377 a.C.) documentou em um tratado (no corpo Hipocrático) seus primeiros trabalhos científicos na área médica com desenhos de estruturas esqueléticas, musculares, e funções renais. Hipócrates procurou representar a Medicina na observação clínica, introduzindo um tipo de racionalidade lógica e quebrando, assim, com a prática da medicina da sua época que se apoiava na magia e na religião (VAN DE GRAAFF, 2003).

De acordo com a teoria hipocrática dos quatro humores, presente na obra *Da Natureza do Homem*, o corpo humano era composto por quatro fluidos: sangue, fleuma, bile amarela e bile negra. A preservação da saúde dependia de um estado de equilíbrio mantido entre elas. Alguns intérpretes afirmam que esses humores influenciam o temperamento, levando à conclusão de que certas representações mentais correspondem a elementos físicos, onde cada um dos humores corresponde a cada uma das quatro estações, cada humor predomina na estação que compartilha a mesma natureza (CAIRUS, 2005).

Desta forma: o sangue é quente e úmido, e predomina na primavera; a bile amarela é quente e seca, e predomina no verão; a bile negra, fria e seca, predominando no outono; e fleuma, frio e úmido, predominando no inverno. Portanto, boa saúde é definida como o equilíbrio e mistura dos humores, enquanto seu desequilíbrio e separação são as causas da doença, e para evitar esse desequilíbrio, o médico recomendaria modificar o regime do paciente de acordo com as estações do ano (CAIRUS, 2005). A figura 4, ilustra a obra escrita por Hipócrates:

Figura 4 – Obra escrita por Hipócrates



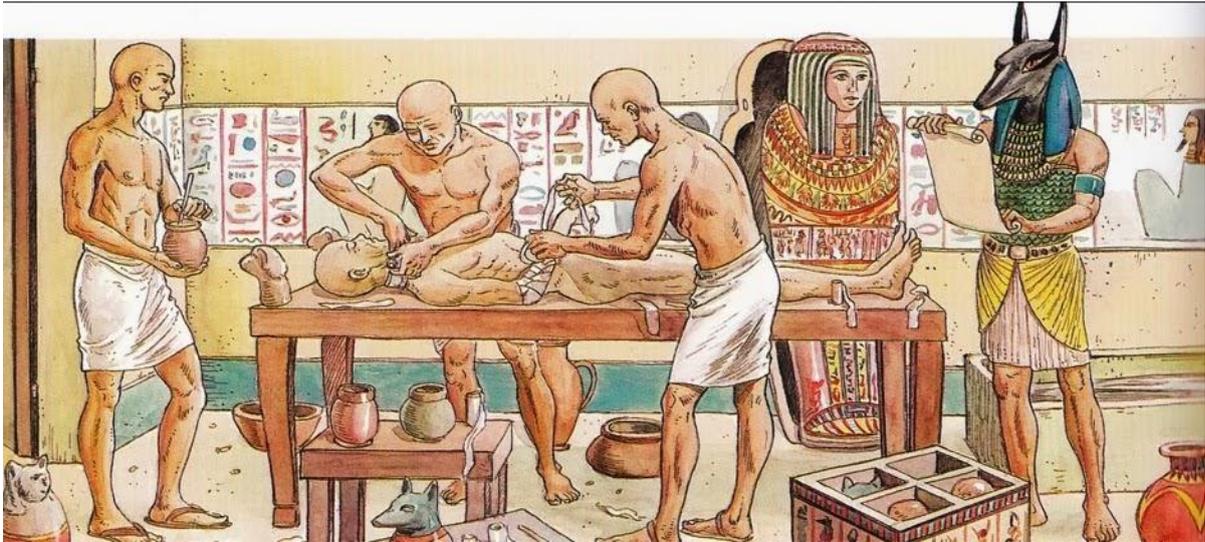
Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Corpus-hippocraticum-e-Hippocrates-c460-aC-c370-aC_fig1_331515803 Acesso em: 25 ago. 2022.

Ainda na Grécia, Teofrasto (372 a.C a 287a.C), aprendiz de Aristóteles, realizou dissecções em humanos e criou o termo ‘anatomia’ (em grego, ‘annatemnein’), que se espalhou, englobando todo o campo da biologia que estuda a forma e a estrutura dos seres vivos, existentes ou extintos até nos dias de hoje (TALAMONI, 2012).

No Egito, graças à tradição de mumificação, a anatomia humana foi muito explorada, ao embalsamar os mortos para sua viagem rumo ao além, podiam visualizar e estudar as partes do corpo humano e associá-las com as patologias que a pessoa havia adquirido em vida. O papiro de Ebers, desenvolvido pelos egípcios, contém mais de 700 fórmulas mágicas e drogas medicinais populares além de uma descrição detalhada do sistema circulatório, nele é demonstrado o grau de compreensão do corpo humano, a sua estrutura, o trabalho dos vasos sanguíneos e do coração, anatomia e fisiologia, e magias de toxicologia (KRUSE, 2004).

A anatomia humana foi estudada formalmente pela primeira vez no Egito, em Alexandria (331 a.C.) cidade fundada por Alexandre Magno, no oeste do delta do Nilo, e obra do arquiteto Denócates de Rodes. Ela foi durante este período o centro culturale científico do mundo, símbolo da cultura helénica (BAEZ, 2004). A figura 5, ilustra esse evento:

Figura 5 – História da anatomia humana



Fonte: <https://anatomia-papel-e-caneta.com/historia-da-anatomia-humana/> Acesso em: 25 ago. 2022.

As escolas de medicina de Alexandria impulsionaram o estudo da anatomia; Filósofos, cientistas, artistas e investigadores de renome estudaram e ensinaram nesta cidade. Praxagoras, neto e filho de médicos, nasceu por volta de 340 a.C.; foi o primeiro a identificar as diferenças entre as artérias e as veias. Herófilo, neto de Aristóteles (335 a.C. a 280 a.C.) e Erasítrato de Chio (310 a.C. a 250 a.C.) foram pioneiros da famosa Escola de Medicina de Alexandria, por terem permissão concedida para dissecar indivíduos legalmente condenados ainda vivos (vivisseções), eles sintetizaram o conhecimento anatômico com mais proximidade do conhecimento atual do que qualquer outro até aquela época. Vale ressaltar que a escola de Alexandria foi construída sob fundamental contribuição de Demétrio de Falero (350-360 a.C. a 285 a.C.), grego formado pela escola peripatética e que foi o elo para criar um projeto de ramificação do Liceu em Alexandria (LACERDA, 2010).

A figura 6, ilustra o “*Antíoco I e Estratonice*”, quadro de Jacques-Louis David (1774). Pode-se observar Erasítrato (de vermelho, sentado ao lado da cama onde jaz Antíoco) a denunciar a causa das palpitações do doente.

Figura 6: Erasístrato na escola de Alexandria



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Eras%C3%ADstrato>. Acesso em: 25 ago. 2022.

Por intermédio de Herófilo, com a anatomia e Erasístrato, com a fisiologia, importantes avanços foram alcançados através de dissecações sistemáticas, favorecendo a descoberta de inovações, sobre o interior de órgãos e suas funções correlatadas (ROSA, 2010).

Porém, durante o governo do general Ptolomeu, em 46 a.C., Alexandria foi tomada por Júlio César, passando a fazer parte do Império Romano, onde a biblioteca da escola de Alexandria teve diversos tratados e obras literárias destruídas por incêndios sistemáticos (MARTÍNEZ, 2008).

Claudio Galeno (129-216 d.C.) deu segmento as idéias de Hipócrates (460-377 a.C.) e descreveu sobre o funcionamento do corpo saudável junto à filosofia de Platão (428-348 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.). Neste período as pesquisas em humanos estavam proibidas, e os estudos de anatomia foram baseados em dissecações e vivissecções de animais como bovinos, macacos, ovelhas, porcos, cabras e coração de elefante, a finalidade desta prática era catalogar o corpo humano no desígnio de descobrir o seu interior para a priori explicar a função dos órgãos e sistemas (STÜLPet AL; 2019). A figura 7, ilustra Galeno ensinando anatomia.

Figura 7: Galeno ensinando anatomia



Fonte:<https://profigestaoblog.wordpress.com/2016/12/29/a-tirania-de-galeno-na-medicina/>
Acesso em: 25 ago. 2022.

Suas pesquisas sobre a morfologia e o funcionamento do organismo, foram importantes no esclarecimento de dúvidas da época e se tornaram essenciais para a história e o aperfeiçoamento da saúde, concomitantemente ao estudo da anatomia como ancora da ciência médica, favorecendo aos investigadores a repensarem o corpo e seus distúrbios a partir da própria natureza da doença, permanecendo como tradição biomédica determinante até o século XIX (MAYR, 1998).

Durante a Idade Média, a dissecação de cadáveres foi condicionada pelo cristianismo e a representação do corpo humano era autorizada apenas por imagens diagramáticas com fins didáticos. Dos trabalhos de Galeno até os desenvolvidos ao final da Idade Média, poucos relatos de estudos anatômicos foram publicados na Europa cristã, enquanto progredia no mundo islâmico (BALTY GUESTON, 1996).

Para entender alguns destes motivos, Byington e Muraro (1993), relatam que após as cruzadas, os homens retornaram às cidades, e por não aceitarem sua posição inferior em relação aos conhecimentos adquiridos pelas mulheres, passaram a perseguir, torturar e até matar, tratando-as como bruxas. Com isso, as práticas que inicialmente conduziam a compreensões sobre o corpo humano, foram amaldiçoadas, renegadas e destruídas.

Ademais, desde a antiguidade a religião impunha o respeito ao cadáver, e regulamentava os procedimentos de invasão do corpo humano, onde as dissecações eram proibidas pelo clero, sendo permitidas apenas com autorização do Papa a alguns catedráticos apadrinhados por nobres ou autoridades do alto clero. A sua transgressão era geralmente punida com prisões, torturas e também a morte, o que acarretou um atraso incalculável aos estudos anatômicos (CHEREM, 2005).

No ano de 642, Alexandria foi tomada pelos árabes, que respeitaram a cultura ocidental, comandando a partir do século X a medicina antiga em produções de grande austeridade. Avicena, Averrois, Rhazés, Maimónides foram alguns dos celebres responsáveis por desempenhar esta importante missão (DJEJBAR 2005).

O Persa Avicena (980-1037) seguindo os ensinamentos anatômicos de Galeno publicou sua obra no ano de (1020) “Princípio de Medicina”. O primeiro árabe a realizar disseções em humanos, e necropsias patológicas foi médico IbnZuhr (1091–1161). Responsável por reconhecer que a escabiose era causada por um parasita, contrariando a ‘teoria dos humores’ de Galeno (LACERDA, 2010).

No século 12, Ibn Jumay, médico exclusivo do grande dominador Saladin, para melhor compreender a medicina também realizou disseções de cadáveres. Outro médico árabe, Abd-el-latif, no ano de 1200 no Egito observou e examinou vários corpos, discordando dos pensamentos de Galeno quanto à estrutura de alguns ossos, como o sacro e a mandíbula (LACERDA, 2010).

Ibnal-Nafis (1213–1288) pioneiro em realização de necropsias na Arábia, por volta do ano de 1242 descreveu sobre a circulação pulmonar e coronariana, sendo considerado por muitos o ‘pai da teoria da circulação’, descreveu também sobre vários sistemas do corpo humano, contradizendo com as teorias dos quatro humores de Galeno (LACERDA, 2010).

Com o declínio do império Romano e as invasões bárbaras, foram extinguindo as escolas pagãs que tanto contribuíram para a romanização das províncias mais afastadas; em seu lugar sobrevieram as escolas monásticas e catedrais, destinadas a formação de padres e monges.

O surgimento das universidades no século IX ou X representa a realização mais importante da Idade Média. Não se sabe ao certo qual é a universidade mais antiga. Pode ter sido a de Salerno que era um grande centro de estudos médicos e durante séculos constituiu a mais renomada escola de medicina da Europa. No entanto, Bolonha e Paris ocupam lugar mais importante no desenvolvimento do ensino superior (ALCÂNTARA, 1975).

A partir do século XI com o renascimento do comércio e do desenvolvimento das cidades, textos de Aristóteles, Eucüdes e Ptolomeu, obras de medicina grega e de direito romano, representaram um fator importante para o desenvolvimento do studium générale, um centro de estudos, aberto a todos que emergiu como uma resposta à necessidade de proporcionar instrução mais ampla do que aquela ministrada pelas escolas episcopais e monásticas (ALCÂNTARA, 1975).

Entretanto, foram os estudos de Herófilo, Erasítrato e de Galeno que constituíram, segundo Ernst Mayr (1998) “a base para o ressurgimento da anatomia e da fisiologia durante a Renascença, particularmente nas escolas italianas”.

Durante mais de 1000 anos desde a morte de Galeno, médico anatomista nascido em Pérgamo em 130 d.C.; pouco havia sido feito de novo em matéria de estudos de anatomia. Nesse contexto, Ugo Borgognoni de Lucca (1170-1240) fundou a escola anatômica de Bologna. Seu filho, Theodorico de Cervia (1205- 1296), incluiu pela primeira vez a dissecação humana como parte integral do ensino anatômico, e em 1303, registrou-se em Bolonha a primeira autópsia judicial, mas só em 1405 (pouco tempo depois de serem autorizadas oficialmente dissecações públicas em Veneza, Florença e Montpellier) ali se realizariam as principais representações públicas periódicas de autópsias. A Universidade de Pádua, que viria a ser o centro da anatomia nos séculos XVI e XVII, só passadas mais de duas décadas obtém pela primeira vez autorização para este tipo de práticas, pois os cadáveres, além de difícil aquisição, podiam ser utilizados por tempo limitado diante das dificuldades de conservação (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007).

Pensando nas práticas de ensino, a ilustração didática foi considerada fundamental pelo francês Henry de Mondeville (d.C. 1260-1316), que foi aluno de Theodorico, levando-o a esboçar diagramas baseados em dissecações para que alunos pudessem revisar o que havia sido apresentado presencialmente (SANTONI- RUGIU; SYKES, 2007, p. 10).

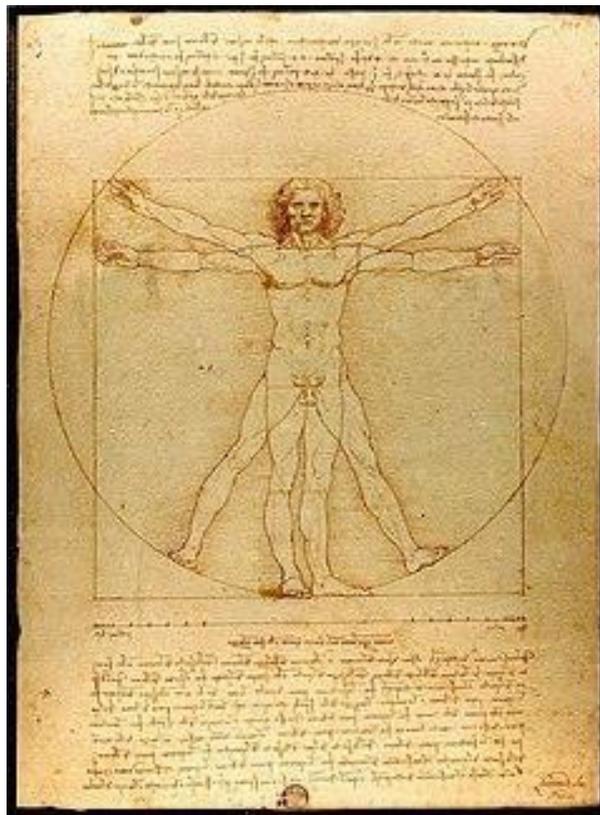
Mondino dei Luzzi, grande renovador do interesse pela anatomia no século XIV, professor de anatomia em Bolonha, é o autor da obra *Anathomia*, datada de 1316, um guia de dissecação sem imagens, baseado nos textos dos comentadores e tradutores árabes de Galeno, destinado principalmente aos estudantes. Nele, Mondino, além de estudar separadamente as diferentes partes do corpo, introduz pequenas correções à anatomia galénica justificadas pela sua experiência. Na tentativa de preservar os corpos, Mondino desenvolveu técnicas de secagem ao sol e maceração, havendo também registros de injeção de "líquidos coloridos" no sangue para estudos do sistema circulatório (PORTER, 2004).

O estatuto da cidade de Bolonha para o ensino da medicina data de 1378, onde vários anatomistas dissecaram cadáveres e contribuíram com descrições mais precisas de órgãos, descrevendo suas funções. A que mais se destacou foi a tradução para o latim da obra 'Princípio de Medicina' (de Avicena, que incorporou os ensinamentos de Galeno) e tornou-se o texto mais importante de anatomia na educação médica na Europa até o século XVI (MAYR, 1998).

Alessandro Achillini (1463-1512) estudou o ducto colédoco e a vesícula biliar; Já Berengario da Carpi (1466-1530) foi um cirurgião famoso por sua descrição do apêndice vermiforme, do timo, a da função das valvas cardíacas (ele também falou sobre tratamento de fraturas e já usava o mercúrio no tratamento da sífilis) e apresentou descrições ilustradas de órgãos e estratos anatômicos acompanhando reflexões articuladas em texto, com arte atribuída a Ugo da Carpi (1480-1523) (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007).

Leonardo da Vinci nasceu em 15 de abril de 1452, na aldeia de Vinci, próxima à Florença e Pisa. Ele é filho bastardo de Dom Piero, um tabelião florentino, e de umacamponesa, Catarina. Foi, inicialmente, educado na casa de seu pai até sua mudança para Florença, onde trabalhou com Andrea del Verrochio. Em 1472, com apenas 20 anos, Leonardo da Vinci é aceito no núcleo de pintores de Florença. Em 1482, torna-se mestre independente, superando seu mestre. A partir de então, ganha as cortes europeias com sua arte e suas invenções, por influência do renascentismo, estudou anatomia, dissecou corpos e publicou seus desenhos (VASARI, 2006). A figura 8, ilustra o Home Vitruviano de Leonardo da Vinci.

Figura 8: Ilustração do Homem Vitruviano de Leonardo da Vinci



Fonte:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg. Acesso em: 25 ago. 2022.

Como exemplo temos as próprias palavras de Leonardo da Vinci: “Estudo com paixão a anatomia, porque o homem é o modelo do mundo” (CITINO, 1998).

Em seu tratado de anatomia jamais terminado, projetado para ser escrito em colaboração com o jovem professor de anatomia Marcantonio della Torre (1481-1512), Da Vinci admitiu que ajudou a dissecar 30 cadáveres junto a escolas de medicina. Com base nos estudos de Galeno, o gênio renascentista pôde compreender o sentido não só anatômico, mas também filosófico dos estudos sobre a mão, assimilando uma concepção de anatomia por meio de representações visuais e artísticas que ninguém até então fora capaz de conceber. Sendo Da Vinci o maior representante de

tão sonhada unificação, esta permaneceu reverberando em outros contemporâneos como Miguelangelo e Dürer, os quais partilhavam a novidade de observar minuciosamente, dissecando o corpo e não apenas dissertando sobre ele, como preconizaram por séculos os teólogos medievais. Todavia, o empreendimento de unificação das concepções científicas e artísticas de mundo haveria de se cindir nos estudos posteriores (CHEREM, 2005).

Conhecido mundialmente, o Homem Vitruviano é o nome de um desenho icônico feito por Leonardo da Vinci, e representa o ideal clássico do equilíbrio, da beleza, da harmonia e da perfeição das proporções do corpo humano. Ampliando a perspectiva vitruviana, Leonardo da Vinci estudou as proporções do corpo como parte de um tratado biológico e anatômico que media também o interior do corpo humano, visibilizando domínios nunca antes abordados com tal interesse e intensidade. Entretanto cabe observar que seus escritos não se constituem apenas num registro sobre arte ou exclusivamente sobre proporções humanas, mas abrangiam as pesquisas da fisiologia humana, contemplando da embriologia às proporções dos ossos, investigando nervos e vasos sanguíneos e estudando os movimentos (BEZERRA, 2002).

No entanto, Leonardo da Vinci foi acusado, em Veneza, de desrespeito aos mortos por dissecar cadáveres, prática que constituía crime, além de ser um terrível pecado contra a Igreja (CITINO, 1998).

Considerado também como grande gênio da Renascença italiana, Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni, nasceu em 06 de março de 1475, numa pequena localidade chamada Caprese, próxima da cidade toscana de Arezzo, (1475-1564), “Michelangelo”, universalmente conhecido por seus magníficos afrescos e esculturas, foi arquiteto, escultor, pintor e poeta, e com apenas 13 anos contra a vontade de seu pai Ludovico, ingressou no atelier de pintura do renomado Domenico Ghirlandajo em Florença onde efetuou o seu aprendizado artístico (BUSSAGLI, 2001).

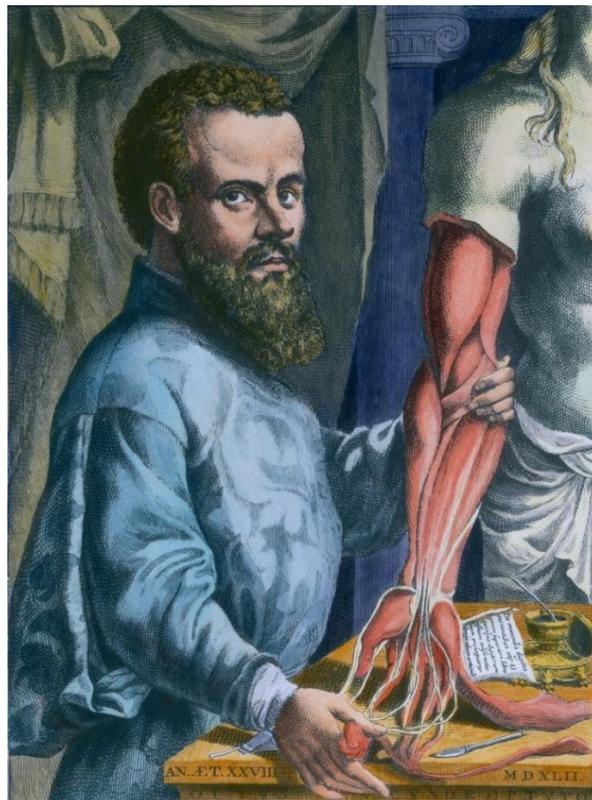
Com 18 anos já artista formado, conhecedor da Anatomia e das técnicas de dissecação, na busca incessante pela perfeição em suas obras, resolve fazer uma imersão profunda em seus conhecimentos anatômicos e passa a dissecar clandestinamente cadáveres de criminosos executados, indigentes e oriundos de hospitais, o que proporcionou a Michelangelo um profundo conhecimento da Anatomia Humana.

Michelangelo se dedicou à dissecação de corpos humanos apoiados nos estudos do médico italiano Renaldus Columbus, e seu intento era exclusivamente o de melhor compreender a estrutura do corpo humano. Seus estudos sobre anatomia compreenderam cerca de doze anos vividos entre Florença e Roma, seus desenhos eram feitos com tinta preta ou giz vermelho e carvão (CLARK, 2004).

A Renascença é considerada a época em que, de fato, nasce a anatomia moderna. Durante séculos, devido à sacralização do corpo humano, os anatomistas e cirurgiões valiam-se tão somente dos ensinamentos de anatomia dos antigos gregos e romanos, muitas vezes traduzidas de maneira imprecisa. A partir dos procedimentos de dissecação retomados pelos artistas renascentistas e de modo especial por Michelangelo, podiam aprender a partir de suas próprias observações (ELLIS, 2001).

Considerado o “pai da anatomia moderna”; Andreas Vesalius (1514 a 1564), foi o autor do tratado de anatomia *De Humani Corporis Fabrica*, em 1543; ele desafiou várias ideologias de Galeno e o criticou por fundamentar seus estudos em corpos de animais e não de humanos, outros autores como William Harvey (1578 a 1657), também desafiaram o ‘saber galênico, através do relato de falhas das pesquisas de Galeno quanto ao funcionamento cardíaco, o que possibilitou o avanço no conhecimento da fisiologia do coração. Todavia, a anatomia pós-vesaliana ainda predominou conforme Galeno por mais um século (PORTER, 2004). A figura 9, ilustra o retrato de Andreas Vesalius ensinando anatomia.

Figura 9: Andreas Vesalius ensinando anatomia



Fonte: <https://www.infoescola.com/biografias/andreas-vesalius/> Acesso em: 25 ago. 2022.

Segundo Saunders e O'Malley (1950), um dos aspectos inovadores do livro de Vesalius é o extenso uso de ilustrações, que se tornavam uma ferramenta didática para o ensino de anatomia naquela época; como pressupostos a sua argumentação a respeito disso, comentam (p. 27):

A Renascença viu surgir, no campo da arte, um novo dogma da teoria estética, segundo o qual uma obra de arte é uma representação direta e fiel dos fenômenos naturais. Essa concepção exigia que o artista se familiarizasse com a estrutura e as propriedades físicas dos fenômenos naturais a fim de retratá-las objetivamente e conhecesse as regras da perspectiva e da matemática a fim de obter a exatidão representativa. A Arte tornara-se científica. Nos séculos XV e XVI, a nova teoria estética achava-se totalmente definida e era aceita universalmente; portanto, era perfeitamente lógico que, em seus estudos da natureza, artistas como Andrea del Verrocchio, Andrea Mantegna, Luca Signorelli, Antônio Pollaiuolo, Leonardo da Vinci, Albrecht Dürer, Michelangelo Buonarroti e Raffaello Sanzio, para mencionar apenas alguns, se dedicassem com entusiasmo ao estudo detalhado do corpo humano (Saunders e O'Malley, 1950, p. 27).

A partir dessas opiniões, Saunders e O'Malley (1950), afirmam em seguida que "as ciências naturais modernas devem mais aos esforços desses artistas teorizadores do que a todos comentários abalizados dos médicos sobre os gregos, os médicos medievais e seus intérpretes árabes".

Vesalius é considerado o primeiro anatomista a realizar a dissecação e lecionar ao mesmo tempo (BALL, 1910), alterando radicalmente os métodos de Mondino, que se mantinha distante do corpo transformado em objeto de estudo, excluindo também a necessidade de dois auxiliares responsáveis pela condução dos procedimentos de dissecação.

A obra de Vesalius foi interrompida por sua morte aos 50 anos após o navio, onde cumpria parte da pena por ter desafiado a igreja católica ao realizar dissecações, afundar retornando de Jerusalém (SANTONI; RUGIU; SYKES, 2007).

No trabalho de Lacerda (2010), ele relata também a contribuição de outros autores como: Johannes Dryander (1500-1560) que representou a separação de tecidos no próprio local do corte, evidenciando, sincronicamente, partes externas e o interior da área referida através da publicação de ilustrações. Giulio Cesare Aranzio (1530-1589) que se interessou pela embriologia ('ducto de Arâncio') e vasos sanguíneos (corpos de Arâncio) também os registrando através de desenhos; e Costanzo Varolio (1543- 1575) que estudou o encéfalo ('ponte de Varólio') e sintetizou croquis esquematizados.

Na Universidade de Bologna, Julius Caesar Aranzi (1529- 1589) e Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) preferiram descrições textuais dos temas estudados, já Marcello Malpighi (1628-1694), considerado "fundador da anatomia microscópica", por sua vez, recorreu às ilustrações para explicar suas teorias. Por quase 40 anos usou o microscópio para descrever os principais tipos

de estruturas vegetais e animais e, ao fazê-lo, descobriu grandes áreas de pesquisa em botânica, embriologia, anatomia humana e patologia para futuras gerações de biólogos. Descreveu, pela primeira vez, a estrutura microscópica do sistema nervoso, identificando na substância cinzenta dos vários níveis elementos de minúsculas dimensões, que denominou “glândulas” (ROMERO, 2011).

Muitos anatomistas aprimoraram o conhecimento anatômico e cederam seus nomes a inúmeras estruturas anatômicas descobertas.

Ao publicar o *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Frankfurt, 1628) William Harvey (1578-1657), médico e anatomista inglês, postulou um novo movimento para o sangue, negando dessa forma a concepção essencialmente galênica aceita até então. Ele foi o primeiro a demonstrar que o coração bombeia sangue para as artérias, depois para as veias e de volta ao coração novamente, foi uma das grandes descobertas da história da medicina e o desenvolvimento desse novo conceito teve uma longa formação; Galeno afirmava que as artérias transportam sangue, não ar, e que o sangue venoso é mais escuro que o sangue arterial. Harvey teve mais êxitos, sendo um dos primeiros a trazer rigor ao estudo do desenvolvimento embrionário (REBOLLO, 2002).

No início do século XVI, o renascimento da medicina deu dois grandes passos, a primeira foi feita por Vesalius, que desafiou a autoridade com base na experiência pessoal e na erudição. A segunda foi feita por William Harvey, que, pela aplicação de observação cuidadosa, dedução e uso de experimentos, resolveu o enigma do coração, podemos dizer que a medicina moderna se iniciava neste contexto (ZANIER, 1987)

Aluno e sucessor de Vesálio, Mateo Realdo Colombo (1516-1559), ou Renaldus Columbus, foi um professor de anatomia e cirurgião da Universidade de Pádua, na Itália entre (1544-1559), Colombo foi o cientista do século XVI que foi reputado como o primeiro a descrever uma parte fundamental da anatomia íntima feminina – o clítoris (LACERDA, 2010).

Gabriele Falloppio (1523-1562), também aluno de Vesalius, nasceu em Modena, no sul da Itália, seus pais eram Gerónimo e Caterina Falloppio. Era um renomado médico, conhecido por seus estudos em anatomia, sua principal contribuição foi no estudo dos órgãos reprodutivos, especialmente por ser descobridora das tubas uterinas, também conhecidas como trompas de falópio. Da mesma forma, suas descrições sobre a orelha e os músculos do corpo foram muito úteis para o desenvolvimento de medicamentos. Ele estendeu o dicionário de termos médicos, nomeando, por exemplo, a vagina, o tímpano, a placenta e o clítoris, esse em disputa com Realdo Colombo (HAROLD, 1955).

Outro ilustre pesquisador da época, foi Volcher Coiter (1534-1576), sendo considerado o "fundador da embriologia moderna". Na mesma linha de pensamento, Bartolomeu Eustáquio (1520-1574), professor de anatomia da Universidade de Sapienza, em Roma, conseguiu autorização

daigreja para conduzir dissecações, mas sua obra foi publicada apenas postumamente. Eustáquio demonstrou preocupação com o leitor ao preparar a técnica para impressões com gravura em placas de cobre, possibilitando visualização mais detalhada das ilustrações, colocando nelas também um grid de mapeamento por coordenadas numéricas para auxiliar a localização e relações de proporção das diferentes estruturas abordadas (SANTONI-RUGIU; SYKES, 2007).

De maneira criativa, o alemão Johann Remmelin (1585-1632) encenou com recursos de impressão, em *Catoptrum Microcosmicum* (1619), a extração das camadas de tecidos que revelam gradativamente o seu interior. Para elucidar a posição de cada parte, ilustrou um livro de abas; à medida que uma aba é aberta a partir da posição de sua dobra, o conteúdo que está abaixo é revelado, disposto em sequência conforme a abertura (BUSSAGLI, 2001).

O artista barroco Rembrandt van Rijn pintou o quadro “A Lição de Anatomia do Dr Tulp”. Patrocinado pelo Cirurgião da Guilda de Amsterdã na Holanda, ele mostra o célebre Anatomista da cidade e professor Dr. Nicolaes Tulp dissecando o antebraço de um cadáver, com o propósito de demonstrar o funcionamento dos tendões musculares para as pessoas que presenciam o acontecimento. Rembrandt concentra-se nos aspectos psicológicos e ignora as convenções anatômicas usuais; assim, ele destaca a grande inquisição dos espectadores e sua proximidade com o corpo morto (IMBROISI; MARTINS, 2022). A figura 10, ilustra Nicolaes Tulp ensinando anatomia.

Figura 10: Nicolaes Tulp ensinando anatomia.



Fonte: https://www.todabiologia.com/anatomia/o_que_e_anatomia.htm. Acesso em: 25 ago. 2022.

A Holanda tinha uma tradição de palestras sobre anatomia, estabelecida pelo anatomista pioneiro Andreas Vesalius (1514-1564). Uma vez por ano, o *Prefector Anatomiae* (Primeiro Anatomista), que era o chefe da guilda do cirurgião, realizava uma palestra para seus membros,

durante a qual o cadáver de um criminoso executado seria dissecado. Em tal ocasião, era costume o Prelector ter seu retrato pintado, juntamente com outros membros presentes. O Doutor Nicolaes Tulp (1593- 1674) foi Preletor de 1628 a 1653 e a pintura apresenta a palestra de dissecação que ele proferiu em 31 de janeiro de 1632.

Além de si mesmo, o retrato apresenta sete membros da Guilda dos Cirurgiões, cada um dos quais teria pago comissões para serem incluídos na pintura. Para o cadáver, foi usado o ladrão Adriaen Adriensz, que havia sido enforcado no início do dia (IMBROISI; MARTINS, 2022).

Antônio Maria Valsalva (1666–1723), em seu *De Aure Humana Tractatus* (1707), dedicou-se aos estudos sobre o ouvido humano e seus respectivos sistemas de funcionamento, evidenciando, ao final de sua obra, ilustrações das partes internas e externas, dividindo seus constituintes em partes conceituadas de acordo com suas funções (MURARO, 1993).

Marie François Xavier Bichat (1771-1802), foi um médico anatomista e cirurgião, nascido na França, que dedicou seus estudos para a contribuição de uma Medicina mais digna e completa. Nascido em Thoirette, na França, no dia 11 de novembro de 1771, estudou Medicina em Montpellier, Lyon e Paris. Foi médico do Hotel Dieu nos dois últimos anos de sua vida. Era super interessado nos problemas da vida e da morte, realizou mais de 600 autópsias em muitas delas, em indivíduos decapitados (em Paris, 1800-1802) fazia o coração recomeçar a pulsar usando choque elétrico; dirigiu pessoalmente a formação de 80 alunos, chegando a examinar, em um só período de inverno, cerca de 600 cadáveres. Praticamente vivia e dormia nas salas de dissecação (SHOJA et al; 2008).

Bichat escreveu um tratado de anatomia descritiva denominado “Anatomie general e applique e à laphysiologie” (Anatomia geral aplicada à fisiologia), em 4 volumes, no qual lançou a idéia dos tecidos na formação dos órgãos. Seu livro “Recherches physiologiques sur la vie et la mort” (Pesquisa fisiológica sobre a vida e a morte), teve várias edições e contém um grande número de observações fisiológicas e patológicas. No prefácio da 5. Edição, publicado em 1829, assim se expressou Magendie referindo-se a Bichat: “Seu espírito observador, sua genialidade experimental, sua maneira lúcida de apresentar os fatos, explicam a grande influência exercida livremente no espírito dos fisiologistas e dos médicos” (PEREZ; 2011).

Para o filósofo Francês Foucault (2003), a principal contribuição do tratado de Bichat "é o princípio de decifrar o espaço corporal que é ao mesmo tempo intra-orgânico, interorgânico e transorgânico", com a visão de afastar o foco dos órgãos como espaço de doenças para os tecidos que os compõem ao pensar a anatomia patológica.

Pierre-Hubert Nysten (1771-1818) foi um fisiologista e pediatra belga-francês, natural de Liège. Ele estudou medicina em Paris e, posteriormente, tornou-se professor na École de Médecine em Paris. Com Marie François Xavier Bichat (1771- 1802), Nysten realizou

experimentos pioneiros em cardiologia, incluindo os efeitos da corrente galvânica no coração. Em 1810, com Joseph Capuron (1767-1850), publicou a segunda edição do *Nouveau dictionnaire de médecine, de chirurgie, de physique, de chimie et d'histoire naturelle*, e em 1814 Nysten publicou uma edição revisada do dicionário.

Em 1811 forneceu uma descrição científica do rigor mortis. A homônima "Lei de Nysten" define os estados progressivos de rigidez cadavérica durante o rigor mortis, que é utilizada até hoje (GOMES, 2004).

Jan Evangelista Purkinje (1787-1869) nasceu em 18 de dezembro de 1787, em uma família camponesa em Libochovice, uma pequena vila no norte da Boêmia, então território do Império Austro-Húngaro e hoje parte da República Tcheca. De 1819 ao início de 1823, Purkinje trabalhou na Faculdade de Medicina da *Universitas Carolus-Ferdinandus* como professor (instrutor encarregado de dissecar cadáveres humanos para aulas de anatomia), mais tarde se tornou um renomado professor de anatomia e fisiologia e descobriu em 1839 fibras no subendocárdio dos ventrículos ('fibras de Purkinje' do sistema de condução do coração) que servem para propagar o potencial de ação por todo o ventrículo e permitir a contração ventricular sentida às valvas arteriais para ejetar o sangue (DANGELO; FATTINI, 2011).

Foucault (2003) citou os estudos e ensinamentos anatômicos baseados em dissecações, de Bonet, Valsalva e Morgagni para afirmar que o cadáver havia se tornado "parte do campo médico", sendo tal "incontestável por religião e moralidade".

O anatomista e médico obstetra de origem escocesa, William Hunter (1718- 1783); em sua obra *The anatomy of the human gravid uterus* (1774), publicou imagens anatômicas com um grau de semelhança visual muito alto (BUSSAGLI, 2001).

Para a biologia, o século XIX foi marcado pela eclosão de novos conceitos estéticos e criação de propostas para o ensino de anatomia. Vários autores buscaram formas particularidades de abordar a disciplina, utilizando diferentes recursos inovadores e didáticos.

Os ingleses Charles (1774-1842) e John Bell (1763-1820) que eram irmãos, estudaram temas específicos de anatomia cirúrgica. Eles focaram na anatomia de expressões faciais, e publicaram um livro direcionado a artistas, denominado de *The anatomy and Philosophy of Expression as connected with the fine arts* (1806), cujas ilustrações explicam as características geométricas faciais e significados de expressões (ANDRADE, 2015).

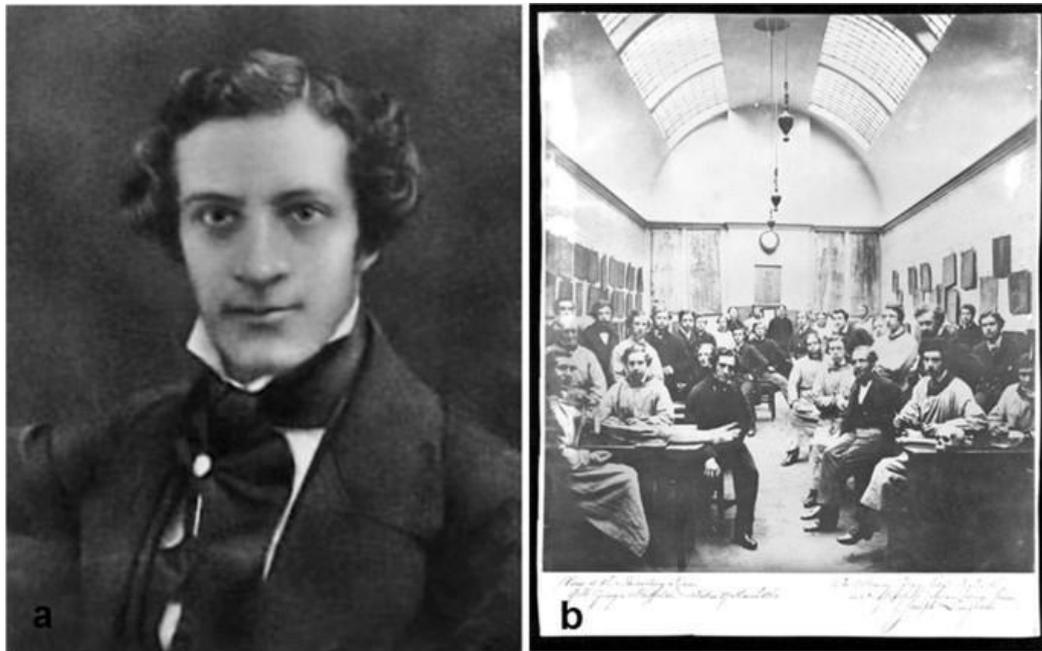
O francês Hippolyte Cloquet (1787-1840) através de publicações ordenadas em temas e volumes, separou as seções em explicações e nomenclaturas das imagens ilustrativas. Utilizando tanto marcações sobre as imagens, como linhas conectivas para referências alfanuméricas, foi apresentado em seu livro *Traite complet de l'anatomie de l'homme* (1826) seções previamente realizadas, desmembrando as partes e retratando também as respectivas características de texturas,

detalhando, inclusive, partes destinadas à odontologia (ANDRADE, 2015).

Jean Cruveilhier (1791-1874) professor na Universidade de Paris, utilizando-se de estilos diferentes de cores e texturas, realizou ilustrações com a finalidade de manifestar uma classe estética, a fim de cumprir o objetivo de retratar seus temas correlacionados entre anatomia e patologia humana (GOMES, 2004).

Henry Gray (1827-1861) na cidade de Londres, no ano de 1858, com a parceria de Henry Vandyke Carter (1831-1897; que também era médico e foi autor das ilustrações), com a visão de se tornarem referência para estudantes da época, foram responsáveis por sintetizar o atlas *Anatomy: descriptive and surgical* (MAVRODI et al; 2013). A figura 11, ilustra Henry Gray em uma aula de anatomia.

Figura 11: Henry Gray em uma aula de anatomia



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Henry_Gray. Acesso em: 25 ago. 2022.

Com a participação de novos ilustradores, a produção literária e as edições posteriores passaram a ser intituladas de *Gray's Anatomy*. Recentemente, versões do livro foram lançadas incluindo outros autores, como o *Gray's clinical photographic dissector of the human body* (2013), de Loukas, Benninger e Tubbs, que aborda exclusivamente procedimentos de dissecação e substituiu as ilustrações por fotografias, apesar da continuidade de uso de linhas conectivas.

Na França, o médico Jean-Baptiste Marc Bourgery (1797-1849) publicou, entre 1831 e 1854, o *Traité complet de l'anatomie de l'homme: comprenant la médecine opératoire*, com Nicolas-Henri Jacob (1782- 1871), autor das ilustrações e das composições cromáticas em aquarela (nas edições coloridas), impressas por técnica de litografia demonstrando, nas artes de representação anatômica, que avanços tecnológicos elevaram a qualidade do material produzido

(MAVRODI et al; 2013).

Professor de anatomia da Faculdade de medicina de Paris e de instituições sulamericanas, Joseph Auguste Aristide Fort (1835-1920) seguiu padrões do século XIX de incorporações de imagens no contexto textual, deixando-as mais como representação de uma idéia básica dos conteúdos abordados do que como exibição de estratégias didáticas elaboradas de representação gráfica (ANDRADE, 2015).

Reconhecido no meio científico como Inovador da ilustração anatômica, George Mc Clellan (1849 – 1913), da Universidade da Pensilvânia, uniu suas habilidades artísticas de desenhos com a fotografia, publicando-as em seus livros.

Seguindo o Universalismo, Sobotta apresentou partes do corpo humano flutuantes e sem adornos, pretendendo utilizar as cores para representar com a maior semelhança visual possível as estruturas e para dar destaques a algumas partes em relação a outras. Não há foco ou separação em sistema único, sendo cada estrato ilustrado de acordo com sua composição (GOMES, 2004).

Recentemente, a obra de Sobotta passou a ser veiculada também em formato de CD-ROM e como aplicativo para dispositivos móveis, cuja adição mais significativa em relação ao livro impresso é a possibilidade de acesso a determinados conteúdos ao selecionar o texto conectivo transformado em hyperlink.

A estratégia fotográfica é encontrada também no Color atlas of anatomy: a photographic study of the human body (1983), de Johannes W. Rohen, Chihiro Yokochi e Elke Lütjen-Drecoll, um dos raros exemplos de obra composta conjuntamente por pesquisadores de universidades e nações diferentes, em uma colaboração de instituições alemã e japonesa. Utilizando também imagens de radiografias, tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas, além de ilustrações manuais de mapeamento e detalhamento, a obra nipo-germânica, assim como Mc Minn, utiliza tingimentos sobre as partes do corpo para destaques e elimina quaisquer elementos das imagens que não a parte do corpo comentada, usando marcações numéricas e linhas conectivas para as nomenclaturas (ANDRADE, 2015).

Observa-se que o interesse do aluno em pesquisar e desenvolver novas formas de ensino de temas educacionais por meio de ferramentas digitais manifestou-se em casos como o Voxel-Man, da universidade alemã de Hamburgo-Eppendorf, cujos estudos sobre visualização tridimensionais de imagens médicas remontam à metade da década de 1980. Na década seguinte, passou a utilizar os dados do Visible Human Project para reconstruir o corpo humano virtualmente.

O médico norte Americano Frank Henry Netter (1906-1991) mesmo antes de sua formação em medicina, já havia alcançado o sucesso em sua carreira na ilustração ao conciliar arte e anatomia. Após intenso trabalho em outras obras, no ano de 1989, publicou o Atlas of human

anatomy. Recentemente, o cardiologista brasileiro Carlos Machado, publicou uma edição da obra original do Netter, com exemplos provenientes de tomografias computadorizadas e ilustrações inovadoras de ângulos e partes não retratados anteriormente. Tais atualizações visaram não apenas complemento à obra, mas também às suas variantes, como o Netter's Concise Radiologic Anatomy (WEBER et al., 2009), além da expansão para adaptação multimeios. Em tempo corrente podem ser encontrados cartões de referência rápida (flash cards), atlas interativo em CD-ROM e aplicativos para dispositivos móveis baseados nas ilustrações de Netter e Machado.

A digitalização de livros de anatomia que passaram a contar com materiais extras e planos de estudo também ocorreram com a obra do zoólogo Rodney Seeley. Professor de fisiologia da Idaho State University, nos Estados Unidos, publicou seu guia Anatomy and Physiology originalmente em 1989, em coautoria com os também zoólogos Trent D. Stephens (ilustrador da obra) e Philip Tate, professor da Phoenix College daquele mesmo país. As edições posteriores sofreram diversas mudanças e adaptações, incluindo vertente com novos autores (que inclui sítio próprio na internet oferecendo recursos extralivro) e chegando ao modelo editado por Tate com mudança de título para Seeley's principles of anatomy and physiology (2009), que possui ilustrações e fotografias, incluindo de tópicos microscópicos (ANDRADE, 2015).

O trabalho proposto nesse capítulo seguiu a perspectiva da História Social, proposta por Marc Bloch. Pois, compreendemos que a História não pode ser analisada sem considerar o Homem dentro do seu contexto histórico. Contudo, ressaltamos que, não devemos olhar para a História e compartimentá-la, devemos buscar as respostas para as questões propostas através de uma linha de pensamento total, pois, como afirma Bloch, “Reconhecemos que em uma sociedade, seja qual for, tudo se liga e controla mutuamente: a estrutura política e social, a economia, as crenças, tanto as formas mais elementares como as mais sutis da mentalidade” (BLOCH, 2001).

3.2 CAPÍTULO 2 - O ENSINO DE ANATOMIA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

No Brasil é incomum encontrar relatos, citações, artigos, teses e livros descrevendo sobre a história do ensino de anatomia humana nas escolas, o que se verifica neste cenário é a existência de um número reduzido de publicações, estas ainda, relacionadas ao ensino superior e vinculadas a cursos da área da saúde, como por exemplo, os textos de Erhart (1973), Kruse (2004) e Montes (2009).

Cada termo anatômico foi traduzido de outros idiomas, como o Latim e o Grego, dentre outros, facilitando a compreensão e o estudo da Anatomia Humana.

Os professores da Universidade Federal de Minas Gerais José Geraldo Dângelo e Carlo Américo Fattini lançaram, em 1985, o livro Anatomia Humana e Segmentar, voltado ao estudo do tema. Com aporte visualmente semelhante às obras do século XIX, apresenta ilustrações

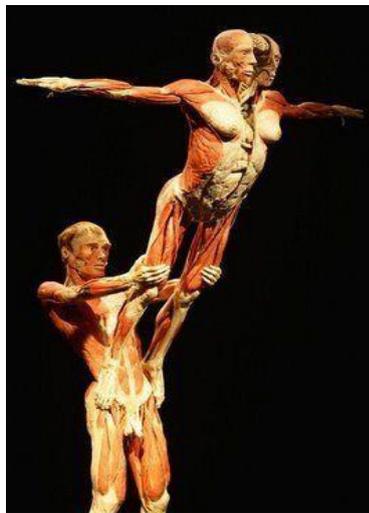
inseridas no contexto escrito, destinando apenas algumas páginas exclusivamente a figuras específicas.

O ensino de Ciências nas escolas brasileiras, era ministrado somente nas duas últimas séries do antigo curso denominado ginásio, esta prática só mudou no ano de 1961, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1997).

No entanto, só a partir de 1971, com a necessidade de se adequar ao avanço tecnológico, através da Lei nº 5.692, que a disciplina de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau, onde as atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos e os objetivos informativos deram lugar a objetivos também formativos (BRASIL 1997).

Desde então, o objetivo do ensino de Ciências tem sido fazer com que os alunos vivenciem situações através do método científico, ou seja, a partir de observações, levantando hipóteses, testando-as, refutando-as e abandonando-as quando necessário, trabalhando para compreender o conhecimento (BRASIL, 1997).

Segundo Stefanello e Moraes (2009) ao longo do tempo, o ensino de Biologia no Brasil passou por diversas mudanças a fim de se tornar mais interativo e incorporar os aspectos da ciência, da tecnologia e da sociedade. Como resultado dessa integração, novas formas de pensar e perceber o mundo surgiram entre os alunos. Isso inclui a compreensão do conhecimento produzido pela sociedade, o atendimento às demandas sociais de diferentes grupos sociais e a aquisição de habilidades para aprender como abordar esse conhecimento, recomenda-se a utilização do conhecimento gerado pela ciência e tecnologia. A figura 12: ilustra a exposição de Gunther von Hagens de corpo humano preservado por plastinação.



Fonte: <https://www.canalsaude.fiocruz.br/canal/videoAberto/exposicao-corpo-humano-real-e-facitante>. Acesso em: 03 ago. 2023.

O objetivo do ensino de Biologia no Ensino Médio é capacitar os alunos para um melhor entendimento sobre os assuntos fundamentais que sustentam a vida humana. A compreensão dos mecanismos operacionais que impulsionam os processos evolutivos em nosso planeta, onde a garantia da vida em seu estado atual e as interações que ela mantém com o meio ambiente são inegáveis. Para compreender o funcionamento de um ambiente, deve-se levar em consideração as interações entre os indivíduos que ocupam o mesmo espaço, bem como as interações físicas, químicas e biológicas que ocorrem (Brasil, 2017).

No âmbito da educação básica, os alunos são expostos a temas relacionados à anatomia humana nas aulas de Ciências, durante o Ensino Fundamental, e de Biologia, quando chegam ao Ensino Médio. Essas disciplinas são complementadas com o ensino da Educação Física, que pode ir além do esporte em algumas escolas. O ensino de disciplinas didáticas, em particular Ciências e Biologia, envolve um currículo mais detalhado e específico devido à necessidade de transmissão de conhecimentos nestas áreas, como afirmam Crochemore e Marques (2017).

Segundo o trabalho de Santos et al (2017), há um foco na aprendizagem que enfatiza o conteúdo. Durante seus estudos de ensino médio em biologia, os alunos são normalmente apresentados aos fundamentos do assunto. O estudo de células, tecidos e desenvolvimento embrionário contribui para compreensão do corpo humano. Além de exames focados nos sistemas esquelético e muscular, também existem estudos mais amplos que abrangem todo o corpo. A lista inclui vários sistemas, como os sistemas nervoso, endócrino, articular, cardiovascular, imunológico, linfático e respiratório. As aulas empregam várias técnicas para ensinar sobre os três sistemas distintos do corpo humano: os sistemas digestivo, urinário e genital/reprodutivo. O processo de ensino pode ser facilitado pela divisão de todos os sistemas do corpo humano utilizando recursos disponíveis que incluem livros, artigos, maquetes ampliadas e detalhadas, bem como reproduções de imagens, vídeos, animações gráficas e até interação pela web.

Assim, as escolas são estimuladas a se reinventarem no sentido de promover a qualidade do atendimento, bem como as relações pessoais e sociais, desenvolvendo processos de mudança educacional através da incorporação de novas estratégias de ensino.

A partir da década de 2010, produtos do período foram posteriormente transformados em websites e aplicativos para dispositivos móveis, concorrendo com empresas que criaram ofertas baseadas em novas tecnologias, como rotações livres de construções tridimensionais e separação das partes do corpo virtual ao toque em telas sensíveis. Para o ensino, entretanto, tais propostas ainda demonstram lacunas, uma vez que nas escolas públicas brasileiras, muitas das vezes, faltam estrutura e suporte técnico operacional ao professor.

Nesse sentido, as tecnologias contemporâneas exercem função de continuidade de uma tradição impressa de apresentação das características do corpo humano, devendo, pois, ser confrontadas a ela de maneira qualitativa, e não relacionadas diretamente as tecnologias digitais.

3.3 CAPÍTULO 3 - METODOLOGIAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS

São várias as pesquisas dedicadas em investigar as teorias de aprendizagem, metodologias e sua relação com o processo de ensino aprendizagem e, especificamente, com o ensino de Ciências.

Recordando sobre as teorias de Vygotsky (1987), ao mencionar que "o aprendizado adequadamente organizado" provoca o desenvolvimento da mente e estabelece memórias de vários eventos que de outra forma seriam impossíveis, é fundamental que a escola propicie meios de comunicação eficazes que respondam às necessidades de novas formas de comunicação e aquisição de conhecimento para a formação do aprendiz (CINELLI, 2003).

Significativamente, Vygotsky era um metodologista marxista (Newman e Holzman, 1993). Tanto Vygotsky quanto Marx estavam preocupados com a consideração como ponto de partida para a Ciência e a História "... a vida que se vive, e não as interpretações ou abstrações da vida" (NEWMAN e HOLZMAN, 1993 p. 24).

Para Vygotsky (1988), o professor é uma figura importante do conhecimento porque representa o elo mediador entre os alunos e o conhecimento disponível no ambiente. A aprendizagem é uma atividade conjunta e pode e deve haver espaço para relações colaborativas entre os alunos, mas o professor é um importante facilitador do processo, pois além de ser o sujeito mais experiente, sua intenção é propiciar interação educacional.

Vygotsky entende o conhecimento como reorganização e após atribuir uma dimensão revolucionária a educação, trouxe os conceitos de instrumento e resultado e de instrumento para resultados (BERNI, 2006).

De acordo com sua teoria sócio-histórica e cultural, a gênese das mudanças que ocorrem no homem ao longo de toda a sua vida em desenvolvimento, está associada às interações que ocorrem entre o sujeito e a sociedade, cultura e história de vida, bem como oportunidades e situações de experiências que promovem esse desenvolvimento considerando diferentes representações de signo, instrumento, cultura e história, proporcionando desenvolvimento das funções mentais superiores. Para desenvolvimento do indivíduo, as interações com os outros na sociedade são, além de necessárias, fundamentais, porque são portadores de mensagens de sua própria cultura (SUANNO, 2003).

Portanto, as características comportamentais são os resultados de interações sociais, pois quando um homem transforma o meio ambiente em busca de sua própria realização para suprir suas necessidades, ele consegue se autotransformar (COELHO; PISÔNI, 2012).

A educação pode tornar-se a base que oferece ao indivíduo grandes oportunidades para construir conhecimento e valor, todo o processo de construção do conhecimento tem que ser bem articulado do ponto de vista epistemológico e metodológico. De maneira organizada, isto favorece o desenvolvimento mental (VYGOTSKY, 1987, apud SUANNO, 2003).

Vygotsky (2007) desenvolve ideias sobre três conceitos básicos para sua teoria. Segundo o autor, o nível de potencial de desenvolvimento é onde o conhecimento a ser construído e adquirido. A Zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é onde deve acontecer a intervenção pedagógica, o indivíduo aqui executa tarefas com a ajuda de outros mediadores mais capazes que facilita o acesso ao conhecimento para torná-lo seu. O nível de desenvolvimento real, é quando o indivíduo tem a capacidade de executar tarefas de forma independente com base em estruturas e conhecimento que já possuem como seu, podendo utilizá-lo quando encontrado necessário à sua maneira.

Além disso, de acordo com Vygotsky (2007), a (ZDP) é reforçado pela interação social do aluno com outras pessoas mais experientes. Aplicar sua abordagem na prática educacional requer primeiro, que o instrutor reconheça a ideia dessa zona proximal e a estimule ao desenvolvimento cooperativo e colaborativo, procurando assim promover um caminho de aprendizagem adequado capaz de levar o aluno para fora de sua Zona de Desenvolvimento proximal ao nível de desenvolvimento real.

Este nível real é alcançado através da criação de conteúdo envolvidos e temporariamente disponíveis na (ZDP), incluídos no processo cognitivo de forma substantiva, estável e discriminatória, resultante de cumprimento completo das etapas de desenvolvimento da unidade. Este caminho de transição entre o nível proximal e o nível real de desenvolvimento pode acontecer mais facilmente, permitindo que o aluno use esforços exatamente onde são necessários, buscando incluir novos dados e informações necessárias na estrutura cognitiva para atingir o conhecimento desejado, subsumindo esse conhecimento (VYGOTSKY, 2007).

Portanto, Vygotsky (1984) afirma que “aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”.

O novo conhecimento construído torna-se disponível em novas situações que não podem de forma alguma ser semelhantes a situações passadas em que esses ensinamentos aconteceram e agora você pode usá-los à sua maneira quando achar conveniente, sem ficar preso a regras ou receitas prontas, mas com liberdade de pensamento e ação (SUANNO, 2003).

O desenvolvimento da psique humana é sempre mediado por outro, que: indica, delimita e dá sentido à realidade (COELHO; PISONI 2012), em educação formal, que acontece no domínio das escolas comuns, esse intermediário é um professor.

Berni (2006) afirma que a mediação é um processo que caracteriza uma relação homem com o mundo e outras pessoas, e é visto como central como neste processo pelo qual as Funções Psicológicas Superiores (FPS) “tipicamente humanas” podem desenvolver-se.

Assim, incluindo a perspectiva de um mediador, que ajuda a trazer um desenvolvimento próximo, ou seja, ajuda a transformar o potencial de desenvolvimento em real (COELHO; PISONI, 2012). Os membros da espécie humana que vivem em constantes progressos, através do uso de ferramentas e instrumentos, vão melhorando o funcionamento psicológico, comportamental e cultural (COELHO; PISÔNI, 2012).

A partir dos conceitos desenvolvidos por Vygotsky (1987), listados acima, em particular, a Zona de Próximo Desenvolvimento - ZDP, outros conceitos desenvolvidos pelo autor, como "conceito científico", "conceito cotidiano" e "Noção em um vácuo" permitem que você entenda a discussão de sua teoria.

O conceito cotidiano é aquele que construímos em nosso relacionamento com outros, mas não de forma hierárquica (BERNI, 2006), são aqueles adquiridos por experiência pessoal, específica e cotidiana (COELHO; PISÔNI, 2012). O Conceito científico deve ser consistente com a cadeia de outros conceitos, dentro do paradigma são aqueles adquiridos na educação formal. Então, quando começamos com um conceito espontâneo para um cientista cooperando com a ZDP, mediamos reorganização, evitando um conceito no vácuo que implica subestimação generalização, já o conceito linguístico e a memória lógica. O conceito no vácuo não promove o aprendizado porque não trabalha com o essencial (BERNI 2006).

No ensino de ciências, a influência da perspectiva de Vygotsky é visível principalmente em bolsas de pesquisa que exploram aspectos como: construir e desenvolver significados por meio do uso da linguagem (AGUIAR; MORTIMER, 2005); e configuração de propostas de programas (MALDANER; ZANON, 2001). Essas ideias ajudaram a desenvolver novas perspectivas teóricas, sempre levando em consideração o contexto social do aluno.

Podemos entender a partir de Vygotsky (2001) que os conceitos de atividades científicas e cotidianas estão interligadas e se influenciam mutuamente sem transformar conhecimento cotidiano em científico, o que permite o crescimento de ambos. Além disso, o conceito de cotidiano se desenvolve do zero, ou seja, das qualidades mais elementares e inferiores para as melhores, enquanto os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, dos mais complexo ao mais elementar.

A teoria vygotskiana foi construída sobre a ideia piagetiana da criança como um aprendiz ativo com ênfase no papel da interação social na aprendizagem e no desenvolvimento. A qualidade da interação criança-adulto é vista como crucial para a aprendizagem das crianças.

Porém, Vygotsky (1988) propôs que a linguagem permitia à criança uma liberdade de pensamento muito maior e levava a um maior desenvolvimento cognitivo, ao contrário de Piaget, que acreditava que ela se movia do individual para o social. Para Vygotsky, o discurso passou do discurso social (comunicação) para o discurso egocêntrico interior.

Entretanto, Vygotsky (1978) compartilha algumas áreas importantes de concordância com a teoria piagetiana, particularmente uma ênfase na atividade como base para a aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento, mas Vygotsky enfatiza mais o papel da comunicação, interação social e instrução na determinação do caminho do desenvolvimento do que Piaget. Vygotsky argumenta que a capacidade de aprender através da instrução é em si uma característica fundamental da inteligência humana.

Uma das características atraentes do trabalho de Vygotsky (1984), em oposição ao de Piaget, é a perspectiva de que o ensino pode ser uma intervenção no desenvolvimento cognitivo. O próprio Vygotsky diz que “a instrução não pode ser identificada como desenvolvimento, mas instruções devidamente organizadas resultarão no desenvolvimento intelectual da criança, farão surgir toda uma série de tais processos de desenvolvimento, que não são possíveis sem instruções”.

Em geral, o professor deve desempenhar um papel crucial e mais importante na construção de um ambiente propício na forma de sala de aula, onde a relação triangular entre professor e alunos em geral, relacionamento professor-aluno no nível individual e suporte ao relacionamento aluno-aluno para produzir aprendizes proficientes e promissores.

3.4 CAPÍTULO 4 - O ENSINO TRADICIONAL DE ANATOMIA NO BRASIL

O ensino do corpo humano, durante anos, tem sido através de exposições teóricas, muitas vezes consideradas monótonas, seguidas às vezes de exposições práticas. Em sua vivência, os conteúdos são conhecidos pelas estruturas infundáveis e nomenclaturas complexas que levam o aluno a encontrar diversos problemas em toda sua vida (FONTELLES et al., 2006). É notável a necessidade de encontrar caminhos que permitam melhorar a qualidade da aprendizagem nesta disciplina que, muitas vezes, se caracteriza por apresentar índices elevados de reprovação (MONTES et al., 2010).

Segundo Pedrancini et al. (2007), os principais motivos que dificultam a aprendizagem significativa de conceitos e processos biológicos estão relacionados ao ensino fragmentado e conservador, restringindo o aluno a cumprir tarefas repetitivas sem sentido ou significado, de modo a valorizar somente a reprodução do conhecimento e, conseqüentemente, formando apenas repetidores.

Especificamente, no que diz respeito ao estudo da anatomia humana, tal aspecto ainda pode ser agravado pela necessidade real de memorização de muitas estruturas anatômicas pelos alunos. Assim, é possível que esta peculiaridade, que envolve o estudo destes componentes curriculares, somada à mudança no perfil dos alunos, decorrente do acesso fácil e virtual ao conhecimento, possam ter contribuído para a redução do desempenho dos alunos nessa área de estudo no decorrer dos últimos anos.

O ensino de anatomia pelo método tradicional é realizado através de aulas dialogadas expositivas e passividade dos alunos, onde neste monólogo, na maioria das vezes, o objetivo principal é apresentar uma enorme quantidade de informações, exigindo raro envolvimento e participação ativa dos discentes (HUBBARD et al; 2005).

Lima et al (2010) dizem que o processo ensino-aprendizagem se apresenta complexo e difícil no que diz respeito ao ensino em morfologia, uma vez que a memorização de estruturas com nomes bastante complexos torna a tarefa monótona demais e desestimulante para a maioria dos alunos quando não ministrada de maneira mais lúdica.

A abordagem metodológica tradicional, aliada a enorme quantidade de nomes e conceitos anatômicos são responsáveis pelo grande desinteresse por parte dos alunos na disciplina. Ademais, a didática usada pelo docente, pode ser motivacional, a depender da escolha de metodologias atrativas aplicadas durante as aulas (PIAZZA; CHASSOT, 2011).

O estado atual da educação científica exige uma mudança fundamental nas metodologias de ensino. Um documento padrão recentemente introduzido descreve um ponto de vista definitivo sobre as competências essenciais que devem ser enfatizadas. O objetivo de modernizar a educação no Brasil envolve desenvolver tanto o currículo quanto os instrumentos utilizados em sala de aula para evitar o convencionalismo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é atualmente a responsável por gerar os padrões educacionais no Brasil. Segundo o documento, há novas competências que devem ser cultivadas dentro da sala de aula de Ciências Naturais. O principal objetivo dessas competências é despertar a curiosidade dos alunos, incentivando-os a se envolver com o trabalho científico. Além disso, os alunos serão treinados para questionar os conhecimentos adquiridos na escola e aplicá-los a situações reais da sociedade brasileira contemporânea (Brasil, 2017).

Após a introdução deste documento, os objetivos das aulas de ciências foram revistos. Nos dias atuais, há uma demanda premente para estimular a curiosidade dos alunos. Como Freire (2006) afirmou com eloquência: “Não posso ensinar nem aprender sem a curiosidade que me impulsiona, que me preocupa, que me envolve na busca”. É por meio desse senso de curiosidade que os alunos são inspirados a cultivar a paixão pelo aprendizado.

O professor é responsável por se adaptar às mudanças que vêm ocorrendo na sociedade, como o avanço tecnológico, a rápida disseminação de informações e o desenvolvimento das comunidades. Eles devem atuar como uma ponte entre o aluno e essas transformações para garantir uma aprendizagem efetiva. Ao se apropriar dessas mudanças, os educadores podem oferecer aos alunos formas inovadoras de aprendizagem, com o uso do website, que oferece um afastamento dos métodos tradicionais de ensino.

Foureaux et al. (2018) cita, entre as principais causas de insucesso estudantil, as mudanças comportamentais decorrentes do acesso rápido e superficial ao ambiente virtual, muitas das vezes, sem relevância científica. Contudo, os professores precisam dominar as estratégias metodológicas que utilizam tecnologia digital para manter os alunos focados ao ensino de anatomia humana, recorrendo a fontes confiáveis.

Nesse sentido, professores podem estimular a aprendizagem significativa utilizando estratégias que propiciem ao aluno a busca de relações entre o conhecimento existente na estrutura cognitiva e os novos conhecimentos (NOVAK, 2003). A anatomia humana tem um conteúdo vasto, organizado por conceitos a serem memorizados e associados entre si, para que seja um conhecimento útil ao estudante que está se preparando para o vestibular.

No que tange a ementa de biologia, o educador precisa atuar eficazmente, com didáticas inovadoras e possuir competência não somente no domínio dos conteúdos da disciplina que ministra, como também no conhecimento de propostas alternativas, exigindo mais do aluno, cabendo-lhe não apenas o exercício de sua capacidade de memorização das estruturas anatômicas, mas de sua correlação com as ciências morfológicas e fisiológicas (CAMPUS NETO et al, 2008).

Quando se trata de ensinar Anatomia Humana, o educador deve assumir um determinado papel e abordagem. Para contextualizar o assunto de forma mais eficaz e dinâmica, existem processos alternativos disponíveis. Com métodos de ensino inovadores, o objetivo é inculir nos alunos habilidades que vão além do básico. As alternativas exigem que os alunos vão além da disciplina e se tornem os próprios sujeitos. Indivíduos que se encarregam de seu próprio aprendizado e participam ativamente do processo também podem fazer contribuições significativas (SANTOS et al. 2017).

Somera et al; (2009) relatam que devido as atualizações da nomenclatura anatômica, o discente precisa dominar a terminologia e passar aos alunos o conteúdo de maneira correlacionada com a linguagem cotidiana, isto favorece a adequação ao processo de ensino aprendizagem e melhora o desempenho do aluno frente as dificuldades que a disciplina apresenta.

3.5 CAPÍTULO 5 - AS METODOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE ANATOMIA

De acordo com Martins (2020), a perspectiva da pandemia nós fez repensar alguns aspectos educacionais, como “[...] as condições de trabalho do docente, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, a relevância e o significado dos temas a serem abordados, o desenvolvimento de práticas pedagógicas centradas no estudante [...]”. Consequentemente, é importante ouvir os professores, no intuito de entender sua acuidade acerca da ocasião contrária em que a educação se depara e as dificuldades que a pandemia do coronavírus proporcionou à sua prática pedagógica.

Segundo Hodges (2020), a transmissão de aulas online é diferente da modalidade de Educação a Distância (EAD), em que ponto, a EAD possui recursos didáticos e uma equipe interdisciplinar preparada para dar o suporte necessário, por meio de diferentes mídias e ferramentas tecnológicas, as aulas remotas iniciaram-se de maneira improvisada, na maioria das vezes, dentro da própria casa do professor.

Essas mudanças ocorreram bruscamente em caráter emergencial, por sua vez, os docentes sem receber nenhum tipo de treinamento ou capacitação, tiveram que adaptar suas aulas para plataformas on-line, recorrendo as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Vale lembrar também que a introdução das TDIC nas instituições de ensino ainda padece de muita resistência por parte de educadores e gestores; e problemas de infraestrutura, de formação pedagógica insuficiente e de suporte são fatores importantes que interferem nesta prática (BRAGA, 2018; THADEI, 2018).

Com tudo, as recentes pesquisas afirmam que esse ciclo incitador pode ser oportuno para o aperfeiçoamento da educação, espera-se uma mudança e quebra de paradigmas entre professores e alunos, após o findado este período de ensino a distância. Desse modo, as TDIC podem ser transformadas e ocupar um espaço importante no processo de ensino-aprendizagem, em todos os níveis de ensino (AVELINO; MENDES, 2020; BARRETO; ROCHA, 2020; MARTINS, 2020).

Ademais, hoje em dia o aparelho de telefone móvel serve para fazer praticamente tudo: ligações, mensagens, vídeos, acesso à internet, trabalhos escolares e muito mais, essa tecnologia têm propiciado conhecimento atual e futuro, a qualquer hora de forma rápida e acessível (DEL CANTO, 2001).

Com o advento dos smartphones e de suas aplicações móveis facilitaram o acesso às informações. Técnicas e tecnologias educacionais foram adicionadas a esse modelo, como a leitura de e-books, a transmissão de aulas online e os vídeos compartilhados por plataformas de streaming, tornando evidente a integração de currículos escolares utilizando aplicativos de telefones celulares e websites (ALSAID, 2016).

Tais ferramentas foram desenvolvidas para tornar o aprendizado mais dinâmico, o que pode resultar em um engajamento exponencial dos discentes (ARAGÃO et al, 2013).

Segundo Verri et al (2008) atualmente as instituições buscam métodos e inovações no ensino para atender a falta de conhecimentos nos alunos, na busca de qualidade para a formação de um alunato criativo e crítico. Com as constantes transformações observadas no contexto social, as escolas têm, hoje, como grande desafio, preparar os estudantes para ingresso em universidades com formação sólida, para que o seu perfil seja de uma pessoa inovadora frente às diversas situações do cotidiano, com bom domínio da tecnologia em vigência e de dinâmica em grupo; também, um indivíduo sem preconceitos e capaz de lidar com o pluralismo de dificuldades que podem ser encontradas em determinada população.

Diante de tal exigência social, os centros de ensino têm a responsabilidade de gerar o conhecimento e a produção científica considerando as necessidades da comunidade que as norteia, compartilhando a ciência, engajando-se em causas sociais, colaborando na formação e na vida dos cidadãos (BERBEL et al., 2000).

Para Mitre (2008), a educação deve ser capaz de desencadear uma visão do todo de interdependência e de transdisciplinaridade, além de possibilitar a construção de redes de mudanças sociais, com a conseqüente expansão da consciência individual e coletiva. Portanto, um dos seus méritos está, justamente, na crescente tendência à busca de métodos inovadores, que admitam uma prática pedagógica ética, crítica, reflexiva e transformadora, ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico, para efetivamente alcançar a formação do homem como um ser histórico, inscrito na dialética da ação-reflexão-ação.

Ao perceber que a nova aprendizagem é um instrumento necessário e considerável para ampliar suas possibilidades e caminhos, esse poderá exercitar a liberdade e a autonomia na realização de escolhas e na tomada de decisões (CYRINO et al, 2004).

Nos dias atuais, o surgimento das tecnologias digitais e a facilidade de acesso à informação tornaram-se cada vez mais prevalentes. Essas possibilidades oferecem aos professores uma gama maior de opções para planejar e executar suas aulas. Com a implementação de metodologias variadas e voltadas para cada aluno, o professor não é mais o único responsável por deter todo o conhecimento.

O conhecimento não apenas fornece insights valiosos, mas também apresenta uma chance para os alunos buscarem continuamente um maior entendimento. Ao serem mais autônomos e assumirem um papel ativo no seu processo de aprendizagem, os alunos podem adquirir informação adicional.

O emprego de jogos didáticos, uso de mídia e interações na web podem ser utilizados de várias maneiras. A produção de modelos anatômicos e imagens digitais servem para aproximar os alunos da matéria. As discussões que ocorrem em sala de aula têm um impacto expressivo na experiência geral de aprendizagem. Essas trocas de ideias tornam a aula mais envolvente e também facilitam a compreensão dos alunos. Ao envolver os alunos e exortá-los a se dedicarem mais completamente, eles podem ser levados a prestar maior atenção. Para compreender a aula, é preciso aprofundar-se em suas complexidades (Santos et al. 2017).

3.6 CAPÍTULO 6 - O WEBSITE COMO FERRAMENTA DE FORMAÇÃO

Originalmente, o desenvolvimento da web tinha como objetivo facilitar os processos e atender às demandas de cientistas de universidades e institutos de todo o mundo, possibilitando o compartilhamento de informações. O site pioneiro no mundo foi criado para o projeto World Wide Web e foi hospedado no computador NeXT de Berners-Lee. O objetivo principal era fornecer uma compreensão abrangente da World Wide Web, bem como instruções sobre como desenvolver um navegador e configurar ou modificar um servidor web.

No final do último milênio, em novembro de 1995, a conectividade à Internet foi autorizada no Brasil, marco este, que revolucionou a sociedade que até então conhecíamos: a World Wide Web mudou a forma e a cultura das pessoas se comunicarem, os processos de trabalho, a maneira de receber e gastar o dinheiro e disponibilizou vários recursos de entretenimento e aprendizado.

Em geral, 2007 foi o ano mais importante no desenvolvimento da Internet e da tecnologia, pois a Apple lançou o primeiro iPhone neste ano, que abriu a era dos smartphones; a Microsoft lançou o Windows Vista; You Tubers brasileiros viram a primeira versão em português do site; o Google forneceu o revolucionário serviço Street View e o belo Google Sky. Com esse avanço, a proporção de internautas brasileiros conectados à banda larga chegou a 50%.

Segundo o Internet Live Stats¹, que mensura estatísticas de tráfego em tempo real, 3,9 bilhões de pessoas estão atualmente conectadas à Internet; somente no primeiro semestre de 2018, mais de um trilhão de pesquisas foram realizadas no Google e 1,1 trilhão de vídeos foram assistidos no YouTube.

Percebe-se que recentemente, nosso cotidiano está sendo transformado pela tecnologia, estamos nos acostumando com tanto conforto e, ao mesmo tempo, nossas capacidades intelectuais são diminuídas. Avanços na tecnologia de comunicação digital e informação definem um novo tipo de sociedade, caracterizada pelo imaterial, seu principal espaço de ação é virtual, e suas matérias-primas são a informação instantânea.

Os avanços tecnológicos nas últimas décadas expandiram o espaço tecnológico de informação e comunicação e os meios de transmissão sofreram alterações. As formas tradicionais de ensinar são modificadas através da tecnologia digital, onde a hierarquia do conhecimento é deixada para criar uma nova relação entre conteúdo, espaço e pessoas, expressando-se de forma dinâmica e rápida através da linguagem digital (Silva, 2017).

A internet revolucionou a forma como nos conectamos e aprendemos, portanto, tornou-se um recurso essencial no dia a dia, ao mesmo tempo em que favorece a integração na educação continuada, permite comunicar com velocidade e, às vezes, se usado com cautela, pode até produzir sensação de proximidade entre os participantes.

Para Kensk (2015,p.32), a base da linguagem digital são os hipertextos, sequências em camadas de documentos interligados, que funcionam como páginas sem numeração e trazem informações variadas sobre determinado assunto.

Por meio de hipertextos, pode-se ter uma ideia geral do assunto, sendo útil para investigar com uma abordagem rápida e dinâmica, e se houver necessidade, é capaz de ser seguida por sequências de páginas e aumentar a profundidade do conhecimento do assunto pretendido.

O aperfeiçoamento dos textos lineares levou à formação do hipertexto, onde se pode navegar por informações interligadas. Ao vincular vários textos e mídias, novas formas são criadas e ganham forma. O aspecto mais fascinante da informação é sua capacidade de envolver o leitor em um diálogo expressivo. A interação entre o leitor e as informações é o que o torna verdadeiramente grande. A capacidade de 'navegar' entre diferentes tipos de dados sem se limitar a uma única página é inerente. Você tem total liberdade para ir e vir quando quiser, sem nenhuma restrição de onde escolher ir (Silva, 2017).

As novas tecnologias de comunicação (TIC) utilizam movimento, imagem e som para facilitar os métodos de ensino. Quando usado corretamente transmite uma mensagem mais fiel relacionada ao que está sendo ensinado, muda o comportamento de professores e alunos, levando-os a um melhor conhecimento e aprofundamento do conteúdo aprendido (Kensk, 2015).

As TIC, em especial os websites, podem auxiliar na formação continuada de alunos do ensino médio, levando a avanços nas práticas pedagógicas que privilegiam o uso adequado da linguagem científica. Essa tecnologia também pode ajudar os professores a acessar o assunto de maneira mais eficaz, principalmente quando há pouco espaço para discussão dentro da escola.

A utilização de websites pode aumentar muito a capacidade de um professor se comunicar efetivamente com seus alunos. Além disso, servem como uma plataforma para compartilhar experiências e percepções relativas à linguagem científica. Essa colaboração ponto a ponto permite que os indivíduos aprendam uns com os outros e reflitam sobre suas abordagens pedagógicas pessoais dentro do ambiente de sala de aula.

A sala de aula é um espaço onde a aprendizagem acontece. Além disso, o uso de websites regularmente atualizados e direcionados a áreas específicas de estudo pode facilitar a aquisição de novos conhecimentos e estimular a introspecção sobre as próprias práticas de ensino. Além disso, websites bem alimentados que são constantemente atualizados fornecem uma fonte consistente de novos insights e perspectivas que podem ajudar no aprendizado e crescimento contínuos (Silva, 2017).

Barros (2016), destaca a necessidade de modificações de atitude, escola e estrutura. O foco do professor é descobrir maneiras inovadoras de utilizar a tecnologia moderna para preencher a lacuna entre o conhecimento experimental e o conhecimento formalmente estruturado. Ela enfatiza a importância das práticas colaborativas e dos momentos de introspecção, especialmente para as próximas gerações de educadores. Nesta era da tecnologia e do conhecimento, a partilha de experiências tornou-se uma componente essencial.

Segundo Lima (2016), o avanço das práticas escolares depende fortemente da formação inicial e continuada dos professores, o que requer a criação de um ambiente confortável e confiável, onde os professores sintam-se à vontade para expressar suas preocupações, promovendo, em última instância, uma conexão mais forte entre a teoria e a prática.

Os educadores devem reconsiderar seus métodos de sala de aula, introduzindo novas estratégias de ensino e novos métodos de aprendizagem. É fundamental que sejam participantes ativos e agentes de mudança neste processo. Os websites podem servir como uma ferramenta valiosa para a educação contínua, ajudando os indivíduos a construir e expandir sua base de conhecimento.

De acordo com Moreira (2001), é imperativo que os professores recebam uma formação inicial suficiente que inclua um currículo modernizado capaz de atender às diversas necessidades presentes em cada sala de aula. Ele enfatiza a importância de priorizar a educação continuada como forma de suprir as deficiências negligenciadas pela formação inicial.

Manrique (2005) aponta que os ambientes digitais oferecem uma variedade de canais de comunicação, não se limitando a apenas um formador para um professor. Com a internet, a comunicação pode acontecer de um para muitos, de muitos para um e de muitos para muitos, sendo esta última a mais comum.

Para Cabral e Cavalcante (2016), educadores que utilizam a internet como ferramenta de treinamento podem efetivamente integrar novas técnicas em sua pedagogia, resultando em experiências de sala de aula mais envolventes e dinâmicas. No entanto, é fundamental observar que, ao utilizar websites como meio de desenvolvimento profissional, deve-se priorizar uma linguagem direta e compreensível para evitar mal-entendidos. Isso se deve à natureza assíncrona e mediada pela tecnologia da comunicação.

A proposta é utilizar o website como ferramenta de compartilhamento de conhecimento com discernimento. Isso implicaria uma responsabilidade individual pelo conteúdo publicado e um apelo à contemplação reflexiva sobre esse conteúdo.

Recentemente, algumas pesquisas publicadas, demonstram a aplicabilidade e resultados satisfatórios de metodologias tecnológicas empregadas em sala de aula, dentre estas, pode-se destacar o uso de ferramentas digitais no ambiente escolar (OLIVEIRA et al., 2020).

Nesta perspectiva, Foureaux et al. (2018) implantaram em suas aulas de anatomia humana, recursos metodológicos tecnológicos e conseguiram evidenciar a melhoria dos índices de desempenho e conseqüentemente aprovação dos alunos. Pesquisa randomizada de OLIVEIRA et al., (2020), os discentes foram divididos em dois grupos, um participou somente de aulas tradicionais e no outro, integrou-se metodologias tecnológicas, ao verificar os resultados, a maioria dos discentes que obtiveram melhores resultados, foram os do grupo que utilizaram as ferramentas digitais.

Mathiowetz; Yu; Quake-Rapp (2015) compararam o desempenho cognitivo de alunos através de aulas tradicionais e aulas utilizando um software que mostrava imagens do corpo humano, concluíram que o grupo que participou da aula com o recurso digital obteve melhores pontuações nas avaliações.

A aplicação de recursos tecnológicos durante as aulas, podem ser vantajosos, pois estimula a participação, aumenta o interesse dos alunos, melhora o desempenho cognitivo e rompe com a monotonia. A produção de um material didático sempre precisa ser cuidadosa em relação à linguagem de seus textos, qualquer que seja o nível do curso ou o grau de escolaridade de seu público-alvo. No website desenvolvido, será disponibilizado glossários, lista de abreviaturas, conteúdo da disciplina e um jogo interativo do sistema urinário.

De acordo com Mitre et al (2008) ao iniciarmos o processo de concepção e produção de qualquer material didático, é necessário ter em mente os objetivos que pretendemos atingir com aquele material, junto ao público-alvo. Dentre esses objetivos, vale salientar: proporcionar os conhecimentos fundamentais para a compreensão crítica dos problemas e para a intervenção no contexto social, político e cultural em que eles são produzidos; estimular a reflexão sobre os meios, recursos e estratégias de transformação da realidade vivenciada no processo de busca de novos conhecimentos para a resolução dos problemas; fornecer conteúdos mínimos que possibilitem a organização do conhecimento prévio trazido pelo aluno, indicar referências e, principalmente, estimular o próprio aluno a buscar novos conteúdos; fornecer ferramentas e informações necessárias à pesquisa qualificada de novos conteúdos.

A partir das necessidades reais do educando; facilitar a aquisição das competências técnicas específicas, como, também, estimular o desenvolvimento de competências necessárias ao trabalho em equipe, à atitude de liderança e à ética profissional; promover a integração entre as unidades de aprendizagem, a partir de uma abordagem que considere diferentes estratégias metodológicas, tais como: resolução de problemas, estudos de casos, reflexões sobre a experiência e/ou sobre o aporte teórico, pesquisa, planejamento de ações; estimular a participação do estudante na comunidade virtual de aprendizagem; estimular a relação professor- aluno e aluno-aluno; promover a reflexão sobre o processo de trabalho do discente, instrumentalizando-o para o desenvolvimento de uma nova prática profissional.

De acordo com Silva (2003), os glossários são exemplos didáticos de recursos que se tornam acumuladores de informações e agentes passivos da comunicação verbal, e nesta perspectiva, são cada vez mais indispensáveis. Como resultado de uma investigação, ele é um objeto cultural com finalidade didática, mostrando o léxico de conceitos e sinônimos.

Por todos esses aspectos, a produção de novos saberes exige a convicção de que a mudança é possível, o exercício da curiosidade, da intuição, da emoção e da responsabilização, além da capacidade crítica de observar e perseguir o objeto - aproximação metódica para confrontar, questionar, conhecer, atuar e reconhecê-lo (FREIRE, 2006).

Considerando as vantagens de ser de baixo custo, simples de construir e gerenciar e capaz de hospedar conteúdo, defendemos a ideia de utilizar o website como uma ferramenta educacional que faça a ponte entre a teoria e a prática, permitindo dar continuidade ao propósito deste estudo.

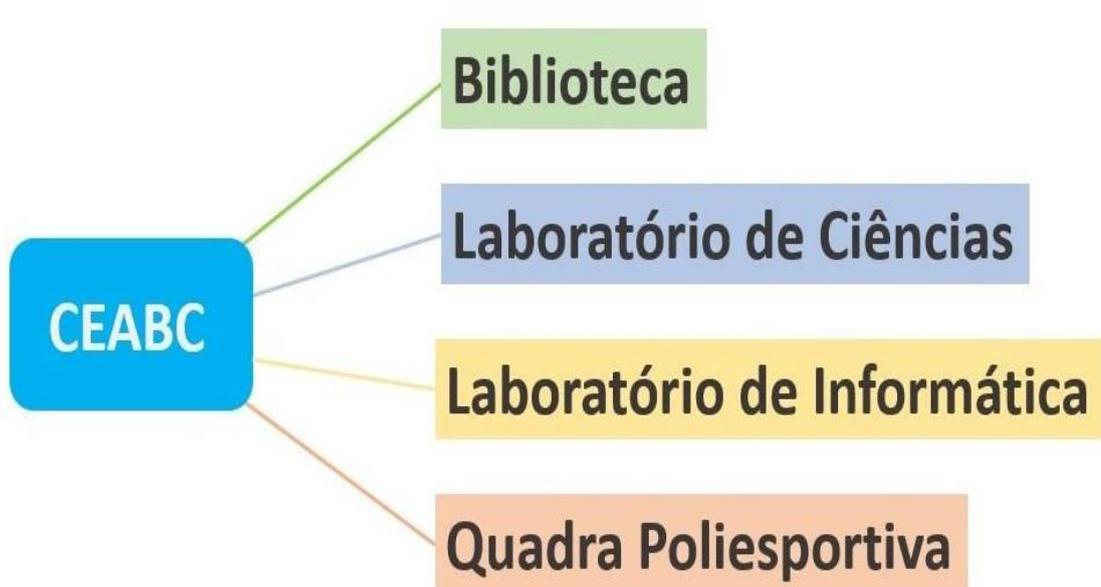
Salienta-se a uma reflexão para o poder público, gestores e representantes das instituições de ensino deste país, que se torna infrutífero o investimento em recursos tecnológicos e aplicação de vários recursos didáticos e metodológicos de ensino em salas de aulas superlotadas e sem infraestrutura.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 PRIMEIRA ETAPA - LOCAL DA PESQUISA

A primeira etapa foi a escolha do local da pesquisa, o Colégio Estadual Américo Borges de Carvalho, na cidade de Anápolis-GO. A proposta de desenvolvimento da pesquisa foi bem aceita pela direção da escola, e principal motivo pela escolha do local, foi o fato de ter concluído todo meu ensino fundamental e médio nesta escola, então quis retribuir algo a este colégio que participou da minha formação acadêmica. Além disso, a escola oferece uma infraestrutura bem equipada que suporta a implementação do website educacional. Conforme ilustrado no fluxograma 1, as principais estruturas da escola são projetadas para facilitar a execução das atividades da pesquisa.

Fluxograma 1 — Estrutura da Escola - CEABC



Fonte: Autor (2023).

4.2 SEGUNDA ETAPA - ESCOLHA DOS PARTICIPANTES

Cada um dos sujeitos da pesquisa possui sua particularidade e importância no andamento do processo. Quando o comitê de ética aprovou a execução da pesquisa, foi agendada uma visita no Colégio Estadual Américo Borges de Carvalho, situado no município de Anápolis, no estado de Goiás, para o recrutamento/seleção dos participantes através de um convite realizado presencialmente no turno matutino, para apresentação e explicação do termo de consentimento e assentimento, foram convidados todos os professores de biologia, orientadores educacionais e coordenadores do 2º ano do ensino médio que cursam a disciplina neste colégio.

Foi disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em que os participantes concordaram em participar da pesquisa, mantendo suas identidades e informações resguardadas. Durante todo o período da pesquisa, o participante teve a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, ou até mesmo demandar da participação da mesma. Para isso, bastava entrar em contato com algum dos pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa.

4.3 TERCEIRA ETAPA - APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO

Em maio de 2023, três docentes que ocupam cargos de regentes, duas coordenadoras e duas orientadoras educacional, sendo que estas últimas também participaram, por lecionarem biologia no ensino médio desta escola quando há imprevistos ou ausência de algum professor, responderam o questionário direcionado a professores, com 15 questões, sendo 11 objetivas e 4 discursivas, sobre quais recursos didáticos foram utilizados no processo de ensino e aprendizagem de Ciências biológicas durante o período das aulas remotas devido a pandemia de coronavírus, quais ainda estão sendo aproveitados após o retorno presencial das aulas e qual linguagem estão fazendo uso em suas aulas de Ciências.

4.4 QUARTA ETAPA – DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Na quarta etapa foi desenvolvido um website educacional com conteúdo de anatomia humana da disciplina de biologia do 2º ano do ensino médio.

Para preparar a programação do site, foi realizado um exame minucioso da literatura científica mais atual. Pois, a nomenclatura usada para descrever essas estruturas e termos pode impactar muito a compreensão e comunicação dentro do campo de aprendizagem. Tornou-se crucial usar uma linguagem precisa para transmitir o significado pretendido e evitar qualquer confusão ou má interpretação.

Aderindo a uma abordagem sistemática e consistente na nomenclatura e classificação de estruturas e termos, podemos garantir clareza e promover uma comunicação eficaz dentro do campo de estudo.

Desta maneira, no âmbito da Anatomia Humana, uma característica marcante é o seu caráter distintivo, que pode ser observado por meio de sua implementação prática e essa conexão sempre despertou curiosidade e exploração entre alunos e professores. De acordo com os requisitos do projeto, foi criado um banco de dados abrangente, garantindo uma organização e gerenciamento eficiente dos dados, onde os critérios para anatomia topográfica e sistêmica foram cuidadosamente examinados e analisados.

Ao discutir estruturas, os termos anatômicos desempenham um papel crucial na descrição e compreensão dos conceitos correspondentes. Esses termos fornecem uma linguagem comum para alunos e professores se comunicarem de maneira eficaz sobre os diferentes componentes e sistemas do corpo humano.

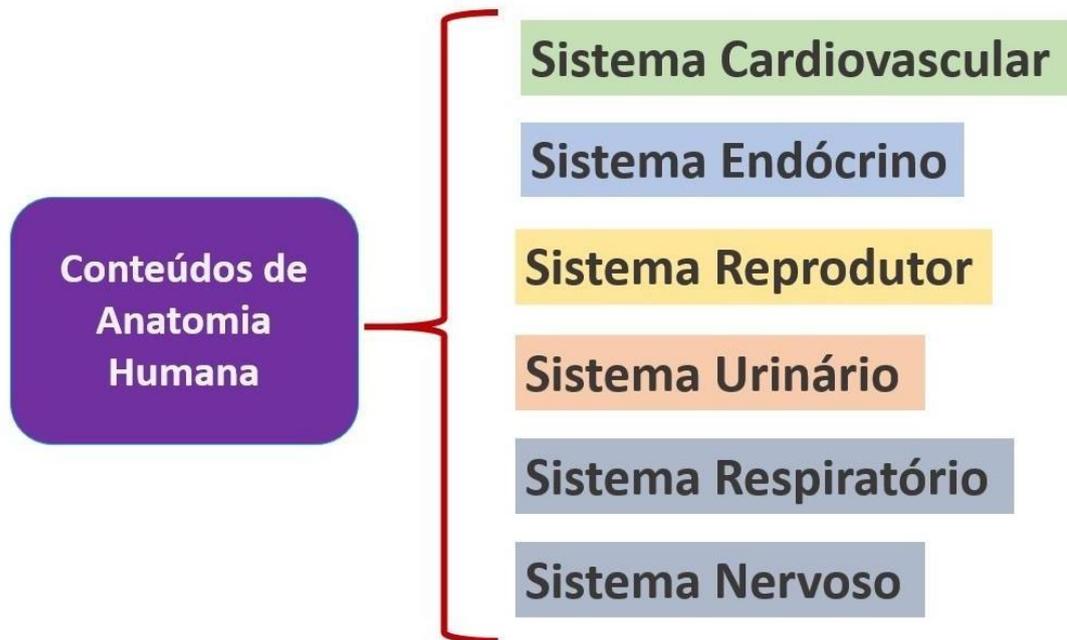
Ao usar uma terminologia precisa e padronizada, fica mais fácil identificar e discutir estruturas específicas, suas funções e suas relações dentro do corpo. Isso facilita o aprendizado e pesquisa no campo da anatomia e fisiologia.

Para melhorar a experiência do usuário com o site, foi necessário tornar a execução do mesmo mais amigável e acessível, abraçando um caminho de relevância e utilidade contemporânea.

Os termos anatômicos são muitas vezes derivados de raízes latinas ou gregas, refletindo o desenvolvimento histórico do campo. Embora isso possa fazer com que a terminologia pareça complexa e desconhecida para os novos no assunto, ela fornece uma linguagem precisa e inequívoca para descrever os intrincados detalhes do corpo humano. Além de fornecer uma linguagem comum, a terminologia anatômica também permite fácil referência a partes e regiões específicas do corpo.

Conforme demonstrando no fluxograma 2, foi escolhido estes conteúdos de anatomia humana por integrarem a matriz curricular do 2º ano do ensino médio da rede estadual de educação do Estado de Goiás.

Fluxograma 2 — Conteúdos inseridos no website educacional.



Fonte: Autor (2023).

Os pressupostos básicos da Coordenação de Currículo do Ensino Médio – Goiás (DC-GOEM) foram fundamentados nos documentos normativos. Os documentos mencionados anteriormente, incluindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC/EM), a Nova Lei do Ensino Médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e suas Diretrizes, são todos relevantes neste contexto. O Currículo Nacional da Educação Profissional e Tecnológica (DCNEPT) e a Portaria MEC nº 1.432 são importantes documentos que estabelecem as normas e diretrizes para a educação no campo dos estudos profissionais e tecnológicos. O documento de 28/12/2018 serve como guia de referência para a elaboração de roteiros de formação. Este documento descreve as referências curriculares necessárias que devem ser consideradas durante o processo de preparação.

O DC-GOEM é constituído por duas componentes integrais indissociáveis: Formação Geral Básica (FGB) e os Itinerários Formativos (IFs), especificamente em relação ao desenvolvimento e implementação de cronogramas e itinerários de treinamento. Conforme descrito no documento:

A Formação Geral Básica está constituída por uma carga horária total máxima de 1.800h, conforme define a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os itinerários formativos por 1.200h, sendo este o ponto estratégico da flexibilização curricular, para que os/as estudantes possam ter a possibilidade de escolher conforme seus anseios e projeto de vida. As unidades escolares devem ofertar, no mínimo, dois IFs para que os/as estudantes tenham a opção de escolher um deles, considerando-se as quatro diferentes áreas do conhecimento e a formação

técnica e profissional. Estes IFs estarão relacionados aos conhecimentos específicos, mobilizando competências e habilidades de uma única área de conhecimento ou integrados que mobilizam diferentes áreas (DCGOEM p.44).

O documento DCGO-EM fornece um exame extensivo do pano de fundo histórico que envolve o contexto do assunto. O tema em questão gira em torno do ensino médio no Brasil, com foco específico no currículo do estado de Goiás e seu impacto no desenvolvimento dos jovens. A definição de concomitante evoluiu junto com as mudanças nos modelos educacionais implantados pelo Estado ao longo dos anos, onde a escola desempenha um papel relevante na melhoria dos fatores sociais e na satisfação das necessidades da sociedade.

A partir deste embasamento teórico, para o desenvolvimento do website “<https://anatomiainterativa.online/>”, foi utilizado o programa Sublime Text, que é um editor de texto para código e marcação de dados. Utilizadas as ferramentas HTML (*Hyper Text Markup Language*), que significa “linguagem de marcação de hipertexto”, importante para formatar e montar as páginas da internet; e CSS (*Cascading Style Sheet*), ferramenta exclusiva para a parte estética da página e Java script, que adiciona movimento às páginas web, além de permitir o processamento e transformação de dados enviados e recebidos, que permite criar conteúdo que se atualizam de forma dinâmica e animada, dando vida às aplicações que antes eram apenas estruturadas com HTML de forma estática.

Para criar o jogo interativo de roleta foi usado a ferramenta Python que é uma linguagem de programação de alto nível, interpretada de script, imperativa, orientada a objetos, funcional, de tipagem dinâmica e forte. Atualmente, ela possui um modelo de desenvolvimento comunitário, aberto e gerenciado pela organização sem fins lucrativos Python Software Foundation. Apesar de várias partes da linguagem possuírem padrões e especificações formais, a linguagem, como um todo, não é formalmente especificada. O padrão na prática é a implementação CPython.

Os últimos avanços na tecnologia trouxeram um novo conjunto de recursos na forma de aplicativos Web 2.0. Essas ferramentas oferecem funcionalidades e atributos inovadores que antes não estavam disponíveis. Em termos de desvio da influência dominante dos usos comerciais, podemos nos referir a uma ruptura com a hegemonia. O ano de 2007 marcou uma virada significativa tanto no avanço tecnológico quanto no mundo dos negócios (Alvim, 2007).

Todas as ferramentas disponíveis na internet ajudam a diversificar serviços e produtos, impactando significativamente *modus operandi*. Hoje, a comunicação não é mais apenas um processo de um para um, pois a informação vem de diferentes fontes e viaja em diferentes lugares e direções, e a comunicação tornou-se inteligência coletiva (Bates, 2005).

A arquitetura da nova web é especificamente criada para facilitar e encorajar a participação coletiva. Esta plataforma oferece uma gama de serviços valiosos aos seus usuários, todos eles fornecidos sem nenhum custo. Este assunto específico é caracterizado por sua acessibilidade e

simplicidade, pois requer um conhecimento mínimo em questões técnicas. A essência de sua natureza está encapsulada em sua definição. A plataforma Web 2.0 é caracterizada por um código de linguagem inclusivo, conforme descrito por Soares et al. (2009).

O surgimento da Web 2.0 introduziu várias contribuições e perspectivas estratégicas para o cenário digital. Habilitando a conectividade global, os indivíduos agora podem se envolver com uma gama diversificada de pessoas e recursos de qualquer parte do mundo. A maneira como os indivíduos interagem uns com os outros foi revolucionada por uma infinidade de recursos, tecnologias e plataformas online.

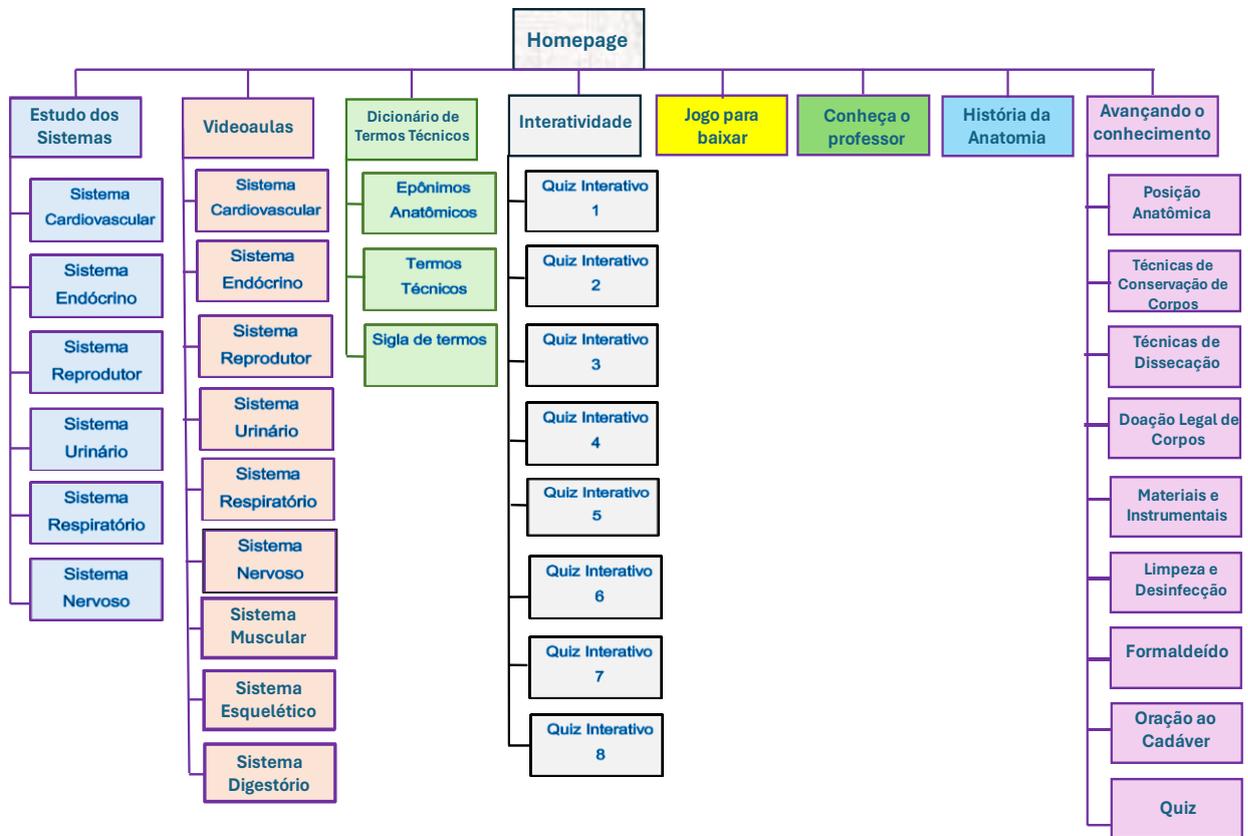
Estes incluem uma ampla gama de serviços, ferramentas e redes sociais que alteram fundamentalmente a dinâmica das relações sociais. A participação na geração de conhecimento é hoje parte integrante dos avanços tecnológicos (Alvim, 2007).

Os principais objetivos que podem ser alcançados através da utilização de ferramentas de navegação são: Analisar o percurso percorrido para aceder aos dados, identificar o local específico no website onde se encontra a informação e a capacidade de um cliente ou usuário navegar efetivamente e retornar a um ponto anterior são aspectos cruciais do gerenciamento de sua experiência (Soares, 2009).

Nota-se que, criar conteúdos na web não é mais exclusividade de especialistas com conhecimento em JAVA SCRIPT, HTML, PYTHON e demais linguagens de programação. Atualmente, qualquer pessoa pode adicionar conteúdo online devida à facilidade de criação de blogs, perfis em redes sociais e até de sites usando ferramentas como o wordpress.

O fluxograma 3 refere-se ao mapa do website onde se localizam aos conteúdos de informações inseridas.

Fluxograma 3 - Arquitetura de informação do Mapa do Website.



Fonte: Autor (2024)

Como se pode observar no fluxograma 3 que diz respeito à AI do mapa do website, na homepage o aluno tem acesso ao menu composto pelo: Estudo dos Sistemas; Vídeo aulas; Dicionário de Termos Técnicos; Interatividade; Jogo para baixar; Conheça o Professor; História da anatomia e avançando o conhecimento, sendo que tem ainda possibilidade de enviar perguntas, dúvidas e elogios ao professor através do link publicar comentário. Os menus funcionam por dropdown, permitindo aceder a várias opções sem abrir novas páginas.

4.5 QUINTA ETAPA - APLICAÇÃO DO WEBSITE “anatomiainterativa.online”

Na quarta etapa foi feita a aplicação do produto educacional, para alunos do 2º ano com a participação de três professores. Mediante disso, em março de 2024 durante visita presencial na escola, foi realizada as orientações sobre o acesso ao website “<https://anatomiainterativa.online/>” e explicações sobre a importância dos professores em utilizar o website durante suas aulas, pelo período de 90 dias, como recurso paradidático dos conteúdos ministrados e também para pesquisas de estudos complementares.

Os professores e alunos (maiores de 18 anos) que concordaram, assinaram e devolveram aos pesquisadores o termo de consentimento, já os alunos (menores de 18 anos) que concordaram em participar, levaram para casa os termos impressos para os pais assinarem e devolveram para os pesquisadores que voltaram a escola para recolherem após 3 dias.

Forão adotados como instrumento de coleta de dados o uso de um segundo questionário semiestruturado contendo 12 questões, 11 questões de múltipla escolha e apenas 1 dissertativa, este foi aplicado a 42 alunos e 3 professores. O questionário contém perguntas voltadas para os objetivos do estudo. O participante da pesquisa teve o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal.

A pesquisa cumpriu os requisitos éticos, atendendo ao ofício circular Nº 2/2021 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (BRASIL, 2021). Por se tratar de uma pesquisa em ambiente virtual, destaca-se que os partícipes estavam sujeitos aos riscos de cansaço ou aborrecimento ao responder questionários; Porém, estes riscos são classificados como mínimo, pois, estudos que empregam técnicas e métodos retrospectivos de pesquisa e aqueles em que não se realiza nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam no estudo, entre os quais se consideram: questionários, entrevistas e outros, nos quais não se identifique nem seja invasivo à intimidade do indivíduo.

Se os partícipes sentissem qualquer desconforto era assegurado assistência imediata e integral de forma gratuita, para danos diretos e indiretos, imediatos ou tardios de qualquer natureza, decorrentes de sua participação na pesquisa. Caso se sentissem desconfortável por qualquer motivo, poderíamos interromper a sua participação no preenchimento do questionário a qualquer momento e esta decisão não produziria penalização ou prejuízo.

Os riscos relacionados à participação neste estudo são característicos de ambientes virtuais, na maioria das vezes expressos na forma de desconforto; possibilidade de constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados; medo de não saber responder ou de ser identificado; estresse; quebra de sigilo; cansaço ou vergonha ao responder às perguntas e quebra de anonimato,

Os pesquisadores asseguraram total confidencialidade e sigilo dos dados, porém existia uma limitação que poderia ser o ataque de hackers., mas não aconteceu. Também poderia existir os riscos psicossociais, devido lembrar situações do cotidiano. Para evitar e/ou reduzir os riscos de sua participação, se o pesquisador percebe qualquer possibilidade de dano ao participante, decorrente da participação na pesquisa, seria discutido com os participantes as providências cabíveis, que poderiam incluir o encerramento da pesquisa e informar o sistema CEP/CONEP, mas também não aconteceu.

A coleta de dados para Menga Ludke e Marli André deve ser predominantemente descritiva:

O pesquisador deve, assim, atentar para o maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado (1986, p.12).

Uma vez concluída a coleta de dados, foi realizado o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico portátil (pen drive), ficando este sob custódia dos pesquisadores. Foi deletado todos os registros de dados e documentos do estudo de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou “nuvem”.

Partindo da própria realidade dos docentes e discentes, buscamos também investigar os problemas ocorridos, foi realizado a avaliação e tabulação dos dados coletados, com intuito de melhorar a aplicabilidade do website, buscando estratégias que sejam eficazes na solução para diminuir as dificuldades encontradas neste contexto.

5 RESULTADOS OBTIDOS

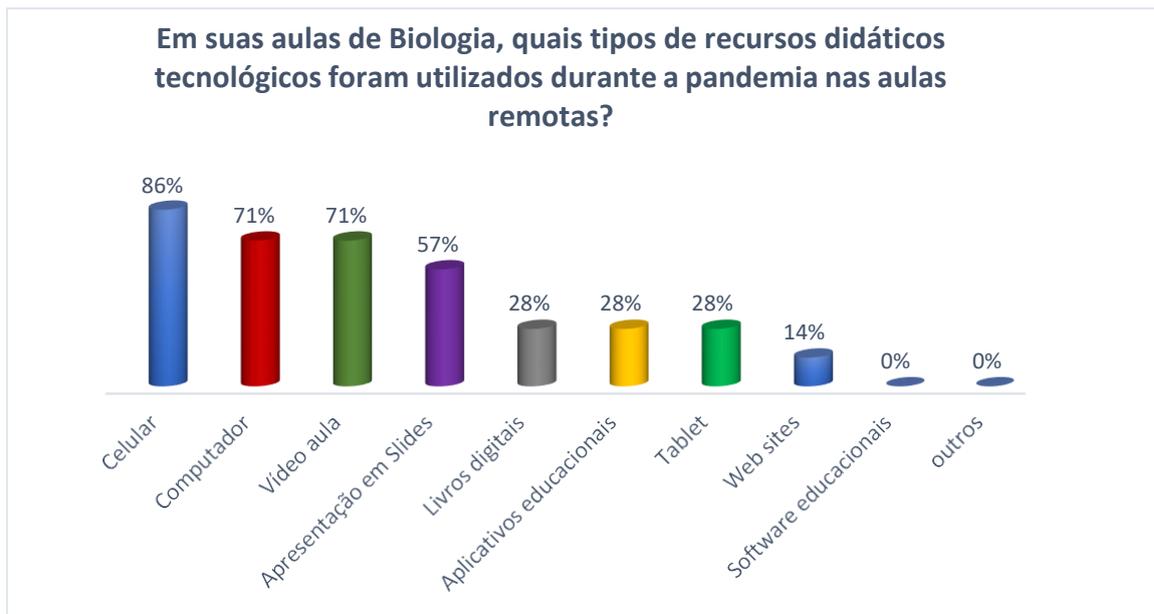
5.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES DO COLÉGIO ESTADUAL QUE RESPONDERAM AO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Para obter dados, e conhecermos a realidade do colégio utilizado neste trabalho, foi aplicada uma pesquisa (ver apêndice B) composta por onze perguntas fechadas e quatro perguntas abertas. Contamos com a ajuda da diretora do Colégio Estadual para aplicação do questionário. Um total de sete profissionais participaram de nossa entrevista. Os indivíduos que participaram da pesquisa foram três docentes que ocupam cargos de regentes, duas coordenadoras e duas orientadoras educacional, sendo que estas últimas também participaram, por lecionarem biologia no ensino médio desta escola quando há imprevistos ou ausência de algum professor.

As perguntas aplicadas visaram entender quais recursos didáticos tecnológicos os professores do colégio utilizaram em suas aulas durante a pandemia, quais ainda são utilizados e quais foram abandonados, bem como qual linguagem (cotidiana/científica) utilizam em sala de aula. Objetiva-se também descobrir o que estes professores têm feito para aprimorar sua didática e selecionar aquela que acredita ser mais eficaz. Para fechar, foi investigado também a familiaridade de cada um destes profissionais com os websites de educação, fazendo um produto educacional deste trabalho, através de um website com dados para pesquisa, interatividade e jogos.

Na primeira pergunta quisemos saber quais tipos de recursos didáticos tecnológicos foram utilizados durante a pandemia nas aulas remotas. Cada participante foi orientado a marcar todos os recursos utilizados, inclusive tinha dias que eles usavam um certo tipo de recurso e em outros dias utilizavam recursos diferentes para poderem dinamizar as aulas, por isso o gráfico apresentado abaixo é cumulativo, pois os professores puderam responder mais de um recurso utilizado. O gráfico 3 ilustra os resultados:

Gráfico 3 — Primeira pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Pode-se observar que 86% dos respondentes utilizaram o aparelho de celular e 28% recorreram ao tablet como recurso para auxiliar suas aulas durante o período de pandemia, ficou evidente que a utilização das tecnologias da comunicação, por meio principalmente do telefone celular, tornou-se o principal recurso emergencial utilizado para minimizar as perdas do ano letivo com a suspensão das aulas presenciais.

Segundo Bueno (1999), a tecnologia é definida como um progresso contínuo pelo qual a humanidade altera, forja e produz sua qualidade de vida. No contexto da educação, Moran (2006) destaca a importância do estabelecimento de vínculos, para ele, o princípio de moldar uma relação professor-aluno eficaz é centrado na instrução contínua que é adaptada às experiências de vida do indivíduo, isso inclui a utilização de vários métodos para se envolver com o aluno e atender às suas necessidades, a fim de promover uma experiência educacional bem-sucedida através da experiência, imagens, som e representação que são meios potenciais de transmitir o possível.

A Base Nacional Comum Curricular oferece suporte para essa incorporação. A BNCC inclui uma disposição para a integração da tecnologia no ensino em sala de aula. Essa adição garante que a tecnologia seja usada como uma ferramenta educacional no ambiente de sala de aula, ao possibilitar que os educadores inovem em suas propostas, os alunos são estimulados a pensar criativamente e explorar novas ideias. No âmbito educacional, os alunos têm o potencial de assumir o papel de protagonista em sua experiência educacional. Esses atributos permitem que eles se envolvam em atividades extracurriculares.

Foram observados que 71% dos participantes desta pesquisa responderam que utilizaram o computador como recurso durante as aulas remotas. É evidente em nossa vida diária ver as pessoas facilmente manuseando seu telefone celular, com os educadores, não são diferentes.

Entretanto, o mesmo não pode ser dito para os computadores, as pessoas possuem mais dificuldade.

A superação desse obstáculo requer uma mudança de foco para além do currículo durante a formação inicial e contínua. Deve-se dar maior ênfase ao uso de ferramentas que auxiliem nas práticas de ensino, como ferramentas de produção e domínio de recursos básicos de informática. Isso garantirá que os educadores estejam equipados com as habilidades necessárias para incorporar efetivamente a tecnologia em seus métodos de ensino.

O Cieb, também conhecido como Centro de Inovação da Educação Brasileira, organizou no ano de 2018 um Currículo de Referência que pode ser acessado sem custo ou restrição. Ele fornece uma matriz de eixos, que servem como pontos de referência para a compreensão dos vários conceitos e habilidades relevantes para a aplicação do campo da tecnologia e da computação nas escolas.

Este programa é dedicado exclusivamente ao andamento da educação dos alunos de acordo com as diretrizes da BNCC, e tem como foco o crescimento e desenvolvimento dos alunos. Segundo a proposta, para navegar e utilizar efetivamente a tecnologia em ambientes educacionais, é essencial possuir uma variedade de recursos adequados.

Essas proficiências abrangem tanto a capacidade de explorar novas tecnologias quanto de aplicar as já existentes nas escolas, onde a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIC) merece um momento de reflexão, pois os professores, além de promover a utilização dos avanços tecnológicos no ambiente acadêmico, também incentivam seus alunos a incorporar essas tecnologias em sua experiência de aprendizagem.

Como método de provocar e incentivar a aquisição de conhecimento, ou como meio de fomentar a curiosidade e o avanço intelectual, o uso de técnicas voltadas para a promoção do aprendizado tem se mostrado bastante eficaz. Além de promover o desenvolvimento do aluno, essa abordagem também equipa os alunos com as habilidades necessárias para utilizá-lo de forma eficaz.

Verifica-se que o uso da tecnologia nas esferas pessoal e profissional é onipresente. É difícil imaginar a vida moderna sem a presença constante da tecnologia. De smartphones a laptops e sites de mídia social, a tecnologia revolucionou a maneira como nos comunicamos e interagimos uns com os outros e no âmbito profissional, a tecnologia permitiu que os trabalhadores fossem mais eficientes e produtivos do que nunca. Seja por meio de teleconferência, ferramentas de colaboração online ou fluxos de trabalho automatizados, a tecnologia possibilitou que os funcionários trabalhassem de qualquer lugar do mundo. Já na esfera pessoal, a tecnologia tornou mais fácil ficar conectado com os entes queridos e forneceu acesso a uma riqueza de informações.

No entanto, é importante estar atento às possíveis desvantagens da tecnologia, como dependência, isolamento e perda de privacidade. Cabe a nós usar a tecnologia de forma

responsável e equilibrada.

Cerca de 71% dos entrevistados relataram que disponibilizaram video aulas para os estudantes. A multimídia, bem como as interações online e offline, podem ser utilizadas para criar dramatizações e simulações. As imagens podem fornecer uma representação visual do possível, enquanto o som pode fornecer uma representação auditiva. A representação, seja através da arte ou da linguagem, também pode oferecer um meio de transmitir a informação.

Para expandir os horizontes da educação, a incorporação da tecnologia é imperativa. A atmosfera de uma sala de aula é crucial para a experiência de aprendizagem de um aluno. Incorporar tecnologia como instrumento pedagógico pode ser uma estratégia de ensino benéfica, porém orientar e zelar pelo dispositivo pode ser um desafio e tanto para o professor.

De acordo com a recomendação da UNESCO em 2014, é aconselhável que as escolas avaliem e reavaliem suas políticas. Devem existir políticas para governar o uso de dispositivos móveis, e essas políticas devem levar em consideração o cenário atual da tecnologia móvel, onde os programas de treinamento de professores devem incluir instruções sobre como utilizar efetivamente os dispositivos tecnológicos como uma ferramenta educacional.

É amplamente aceito que o uso de um instrumento bem elaborado é essencial para o sucesso da prática pedagógica. Além disso, o desenvolvimento de conteúdos relevantes são um componente integral dessa prática. Portanto, é imperativo que os dispositivos móveis sejam adaptados às necessidades específicas dos alunos. Além disso, é crucial que cada aluno tenha acesso ao seu próprio dispositivo móvel pessoal.

Ademais, o desafio de acompanhar o cenário tecnológico em constante progresso está sempre presente, especialmente quando se trata de dispositivos celulares. Com isso, a Base Nacional Comum é uma dessas tentativas de enfrentar esse desafio, com foco na tecnologia fundamental do telefone celular. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) brasileira estabelecida em 2017 dá ênfase significativa à tecnologia dentro das dez competências gerais:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

A disponibilização de apresentações de slides aos alunos foi realizada por 57% dos respondentes desta pesquisa. O PowerPoint é um software que permite a criação de slides de apresentação. Nos 38 anos desde a sua criação, tem funcionado como uma ferramenta para a realização de diversos tipos de apresentações. A prática dessa atividade em particular experimentou inúmeros avanços na tecnologia ao longo do tempo e as atualizações mais recentes trouxeram melhorias significativas.

De acordo com Sanches (2016), verificou-se que tanto as versões do Office 365 quanto do Office Online introduziram uma infinidade de recursos. É possível incluir diretivas para animações, vídeos e hiperlinks que levem a textos em imagens.

Em dados publicados de pesquisa no site da Agência Brasil (2021) sobre a implementação das Tecnologias de Informação, revela que nos lares brasileiros, houve um aumento de 12% na adoção de diversas tecnologias. Durante o ano inicial da pandemia, foi notável o foco na esfera educacional como forma de enfrentamento da crise. O ensino remoto tornou-se cada vez mais prevalente nos últimos anos devido aos avanços da tecnologia e à ampla disponibilidade da internet.

Esse tipo de ensino ocorre fora de uma sala de aula tradicional e pode incluir salas de aula virtuais, videoconferência e outras plataformas de aprendizado online. Este modelo permitiu maior flexibilidade para professores e alunos, bem como a oportunidade para a educação atingir um público mais amplo. No entanto, o ensino remoto também apresenta seu próprio conjunto de desafios, como dificuldades tecnológicas e potencial falta de interação face a face.

Dadas as mudanças significativas no cenário da educação, a viabilidade contínua do PowerPoint precisou ser ajustada. Antes era apenas um meio para transferir informações, agora exigia um maior nível de comprometimento. Os professores precisaram criar aulas mais atraentes, é foi essencial aprimorar sua proficiência com o software para garantir que o aluno esteja presente na sala de aula virtual e continue a participar durante toda a duração da aula. Pois, a participação, durante uma pandemia, foi um momento excepcionalmente sensível.

Nessas condições, o Power Point atuou como um recurso significativo para auxiliar na tarefa. O trabalho de ensinar progrediu de suas ferramentas tradicionais como giz, pincel e borracha e ocupou agora um novo espaço, privilegiando métodos e tecnologias modernas.

Embora o propósito primário de inserção de textos e imagens seja bem conhecido, há um uso exploratório desses recursos que permite agregar interatividade. Além disso, vídeos podem ser anexados e vários objetos, como artigos e sites, podem ser colocados no documento.

Por fim, existe também a opção de fixação para garantir que todos os elementos inseridos permaneçam na posição pretendida. Animações, fluxogramas e símbolos foram ferramentas úteis na comunicação de informações complexas. Conforme enfatizado por Sanches (2016), eles ajudaram na explicação do conteúdo, fornecendo recursos visuais para melhor ilustrar conceitos difíceis.

Dentre os entrevistados nesta pesquisa, 28% enviaram livros digitais aos alunos. No Brasil, apenas metade da população admite conhecer o conceito de livro digital, situação que persiste há quase dez anos. De acordo com o estudo “Retratos da Leitura no Brasil”, em 2019, 47% dos participantes pesquisados afirmaram nunca ter ouvido falar em livros digitais.

Esse percentual se manteve inalterado desde 2012, quando 45% dos entrevistados afirmaram não saber da existência de livros digitais, o que é motivo de preocupação. Além disso, entre os que conheciam os e-books, apenas 37% os haviam realmente lido, conforme aponta o Instituto Pró-Livro e o Itaú Cultural em 2020.

É possível que o ano de 2020 tenha acelerado uma tendência que antes estava estagnada, e isso pode ser confirmado em pesquisa após a pandemia.

Com base no consumo de e-books, pode-se inferir que a pandemia pode ter agilizado o processo de transição para livros digitais, mesmo sem dados diretos disponíveis.

A edição 2021 da pesquisa Conteúdo Digital do Setor Brasileiro, com ano base 2020, aponta um aumento de 81% no número de unidades vendidas, passando de 4,74 milhões em 2019 para 8,57 milhões em 2020. Vale destacar que 8% do total de unidades vendidas foram audiolivros, o que indica o surgimento de outra tendência na adoção de formatos digitais.

Após 2020, as mídias sociais assumiram um papel crucial como ponte entre editores, autores e leitores, assim como suas obras. Booktubers, podcasters e influenciadores literários surgiram e, até certo ponto, substituíram os eventos presenciais. A adaptação a essa nova realidade tornou-se um obstáculo a mais para os leitores durante a pandemia. Maju Alves, que supervisiona projetos especiais no portal Publishnews, destacou que até a plataforma TikTok foi reconhecida pela indústria por sua importância nesse quesito.

A receita do segmento teve forte alta, com elevação de 38%, passando de R\$ 71 milhões em 2019 para R\$ 102 milhões em 2020. Os e-books de ficção foram o gênero que mais cresceu, com aumento de 134% nas unidades vendidas, totalizando cerca de R\$ \$ 10 milhões a mais em receita (CBL; SNEL; NIELSEN BOOK, 2020).

Um estudo realizado pelo Centro Regional de Estudos para o desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cético.br) demonstrou que aproximadamente 76% dos docentes brasileiros, utilizou a internet como recurso em sua profissão para aprimorar ou adquirir conhecimento, esse aperfeiçoamento em busca de conhecimento os equipa com as habilidades necessárias para integrar a tecnologia de forma eficaz em seus métodos de ensino-aprendizado.

No colégio em que foi realizada esta pesquisa, 28% dos entrevistados, afirmaram que utilizaram aplicativos educacionais durante a pandemia.

Não há dúvida sobre o papel relevante que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) desempenham no mundo da educação, pois são inúmeras as aplicações dessas tecnologias. Inúmeros recursos que podem ser acessados online são gratuitos e servem para simplificar os cursos, tornando-os mais envolventes e acessíveis. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação incorporaram a utilização da tecnologia no processo educacional. Segundo DCNEM (2011), o tema ensino e aprendizagem no ensino médio abrange uma gama diversificada de concepções e práticas:

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação para o Ensino Médio: Concretamente, o projeto político-pedagógico das unidades escolares que ofertam o Ensino Médio deve considerar: VIII – utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio 4/5/2011 - Projetos Políticos Pedagógicos/Cap. VIII).

Há uma variedade de aplicativos que podem servir como ferramentas educacionais para fins de ensino e aprendizagem. A internet oferece uma infinidade de aplicativos que podem ser incorporados em vários aspectos da profissão de professor. A aquisição de conhecimento tornou-se mais conveniente com o advento de aplicativos educacionais como o Educations. Este aplicativo tem a capacidade de transformar seu tablet ou celular em uma ferramenta de aprendizagem. Com o uso de um quadro branco, os indivíduos são capazes de gerar texto e criar slides que facilitam anotações e outras formas de suporte visual. A utilização da gravação de voz é uma ferramenta exemplar a integrar nas aulas de línguas.

O aplicativo Kahoot permite ao professor produzir uma sequência de consultas em formato de múltipla escolha.

Com o Earth-Now, os indivíduos são capazes de observar os dados meteorológicos atuais de todo o mundo em tempo real. Uma das informações recolhidas pelos satélites da NASA diz respeito a uma variedade de assuntos.

É evidente que existe uma infinidade de opções para incorporar aplicativos. A sala de aula é um contexto essencial para a aprendizagem na escola. Ela fornece um ambiente direto para os alunos adquirirem conhecimento, se envolverem com colegas e professores e desenvolverem habilidades de pensamento crítico. É o lugar onde os alunos podem ter acesso imediato a recursos e materiais educacionais, participar de discussões e receber feedback sobre seu progresso.

Apenas 14% dos entrevistados nesta pesquisa, utilizaram websites durante as aulas remotas ou como base de pesquisas educacionais, esta baixa adesão pode ser explicada pela falta de qualificação em tecnologia destes profissionais.

Uma pesquisa realizada por Gestrado (2020) com professores de diversas regiões do Brasil, pertencentes a diferentes redes de ensino (municipal, estadual e federal), revelou que mais de 53% dos 15.000 professores pesquisados careciam de algum tipo de capacitação na utilização de recursos digitais para ensino. A pesquisa também apontou que apenas 28,8% dos professores acharam fácil o manejo dessas

tecnologias. Surpreendentemente, 17% dos entrevistados não possuíam os equipamentos necessários, como computadores, smartphones ou tablets. Esses achados destacam o fato de que um número expressivo de professores da educação básica enfrenta esses problemas. A situação atual exige que essas questões sejam abordadas.

Nenhum participante da pesquisa utilizou software educacional on line ou instalado em microcomputador.

Nenhum outro recurso didático tecnológico usado, dentre os citados acima foi relatado pelos entrevistados.

Assim, para que novos métodos produzam vantagens, é essencial que todos os aspectos do processo sejam cuidadosamente considerados e implementados. É imprescindível que os envolvidos estejam em sintonia e que educadores e educandos estabeleçam um vínculo.

Na busca de entender qual linguagem o professor acredita ser mais eficaz, e analisar se ele tem utilizado uma linguagem formal ou de acordo com seu cotidiano, lançamos mão da segunda pergunta. E os resultados obtidos foram demonstrados no gráfico 4:

Gráfico 4 — Segunda pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Pode-se observar que apenas 14% dos professores acreditam ser um utilizador de uma linguagem totalmente formalizada, rica em termos técnicos e expressões próprias da anatomia, enquanto que 29% dizem utilizar uma linguagem informalizada com expressões do cotidiano do aluno, já a maioria dos entrevistados, 57% afirmaram mesclar os dois tipos de linguagem.

Podemos notar uma forte tendência do professor do ensino médio em utilizar as duas linguagens, na busca de um equilíbrio entre o que o aluno já detém e a nova informação, na tentativa de favorecer a aprendizagem do discente, fazendo da linguagem cotidiana um veículo imprescindível para comunicação de ideias anatômicas científicas formalizadas.

Observa-se no cenário brasileiro, que mesmo acreditando que a linguagem anatômica formal garante mais sucesso, vários professores têm acompanhado uma tendência da Educação científica em trazer para a sala de aula o cotidiano do aluno, utilizando a linguagem cotidiana para

explicar a formalidade de nomes, conceitos e termos técnicos de anatomia humana.

No modelo de interação social de Vygotsky, a linguagem é relacionada ao pensamento. Segundo Jobim e Souza (2010), para Vygotsky, o uso da linguagem é a condição mais importante para o desenvolvimento de estruturas mentais superiores" (p. 125). Considerando a natureza excepcional dessas construções avançadas, o conceito a que nos referimos envolve os processos cognitivos influenciados e facilitados pelo uso da linguagem.

Com base na pesquisa realizada por Oliveira (2010), Vygotsky postulou que o pensamento pode ser visto como a realidade interna é distinta da realidade externa, e é através da linguagem que se consegue uma reflexão acurada, pois a capacidade de transmitir e articular os vários componentes do pensamento é essencial. Isso envolve encontrar maneiras de expressar e comunicar esses elementos de forma eficaz, onde a mente humana utiliza uma estrutura pela qual organiza e regula seus vários estados cognitivos, permitindo o gerenciamento eficaz de seus processos mentais.

Nesse contexto a linguagem serve como um meio pelo qual os processos cognitivos são organizados e expressos. Ela desempenha um papel crucial na integração e facilitação da estrutura desses processos.

A linguagem é um componente intrínseco da sociedade, pois a sociedade não pode existir sem ela. A essência da existência de um indivíduo é preservada em suas interações sociais e comunicação. Uma vez que um pensamento é formado e capaz de ser comunicado, ele ganha o atributo de expressividade, assume significado e progrediu para uma entidade conceitual. A convergência de elementos linguísticos contribui para a construção de ideias coerentes que possam ser efetivamente comunicadas.

A linguagem é um aspecto indispensável de qualquer sociedade, pois está entrelaçada com o próprio tecido da existência social. Sem linguagem, uma sociedade não pode realmente prosperar ou funcionar de forma eficaz. O fenômeno da comunicação social abrange a preservação dos encontros e interações pessoais de um indivíduo. Quando um pensamento é formado e comunicado, ele ganha a capacidade de ser articulado, torna-se relevante e se transforma em uma ideia conceitual. A fusão de palavras e elementos linguísticos se fundem para construir ideias coerentes e expressáveis.

A linguagem desempenha um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, além de servir como uma ferramenta de apoio cognitivo, possui a capacidade de exercer uma influência significativa, onde esse processo tem o potencial de alterar a trajetória do crescimento cognitivo de um indivíduo.

A aquisição do conhecimento depende fundamentalmente das interações entre alunos e professores, nesta relação o professor desempenha um papel vital na aquisição e domínio da língua e seu impacto no aprendizado e desenvolvimento na disciplina.

O professor atua como guia, facilitador e mentor, fornecendo instrução, orientação e apoio aos alunos enquanto navegam pelas complexidades da linguagem. Por meio de seu conhecimento e experiência, os professores criam um ambiente estimulante que promove o crescimento e a proficiência linguística.

Eles empregam uma variedade de estratégias, técnicas e recursos instrucionais para envolver os alunos e promover habilidades de comunicação eficazes. Além disso, os professores desempenham um papel crucial no cultivo do amor pela língua e pela literatura, estimulando a paixão pelo aprendizado e a curiosidade sobre diferentes culturas e perspectivas. Sua dedicação e compromisso com o desenvolvimento da linguagem de seus alunos abrem caminho para aprendizes de conteúdos ao longo da vida e comunicadores eficazes.

Ensinar os alunos as disciplinas de Biologia, Matemática, História ou qualquer outra disciplina acadêmica implica o ato de educar. A linguagem não é apenas um meio de comunicação; é também uma lente através da qual percebemos e interpretamos o mundo ao nosso redor. A maneira como falamos reflete nossas perspectivas únicas e molda nossa compreensão da realidade. Na busca da educação, é crucial promover um ambiente que promova o desenvolvimento de um novo meio de comunicação. Este processo é alcançado através da facilitação da clareza e da troca de ideias. O processo de transmitir significados é alcançado através do uso da linguagem natural.

O contraste entre a língua usada em casa e a língua usada em um ambiente educacional é evidente, estabelecendo assim uma distinção entre as duas. Em ambientes educacionais, muitas vezes há falta de clareza quando se trata do uso de palavras comuns que possuem múltiplos significados. Essa confusão pode levar a mal-entendidos e interpretações erradas entre os alunos. É importante abordar esta questão e fornecer explicações claras para garantir uma comunicação e compreensão eficazes na sala de aula.

O conceito de descontextualização em sala de aula tem sido referido por linguistas como afirma Bagno (2002). Há indivíduos que percebem a linguagem como uma mera recontextualização; no entanto, há outros que acreditam que ela abrange mais do que isso. Os contextos a que essas ideias pertencem são muito diferentes (p.137).

Nos dias de hoje, a disciplina de biologia ocupa uma posição crucial no progresso e desenvolvimento de vários campos. A aplicação de ciências da natureza em diversas disciplinas tem experimentado um aumento expressivo nos últimos tempos, onde a linguagem usada em ciências avançou significativamente desde o século anterior e nos dias atuais, observamos uma notável mudança na forma como os conceitos são expressos e comunicados.

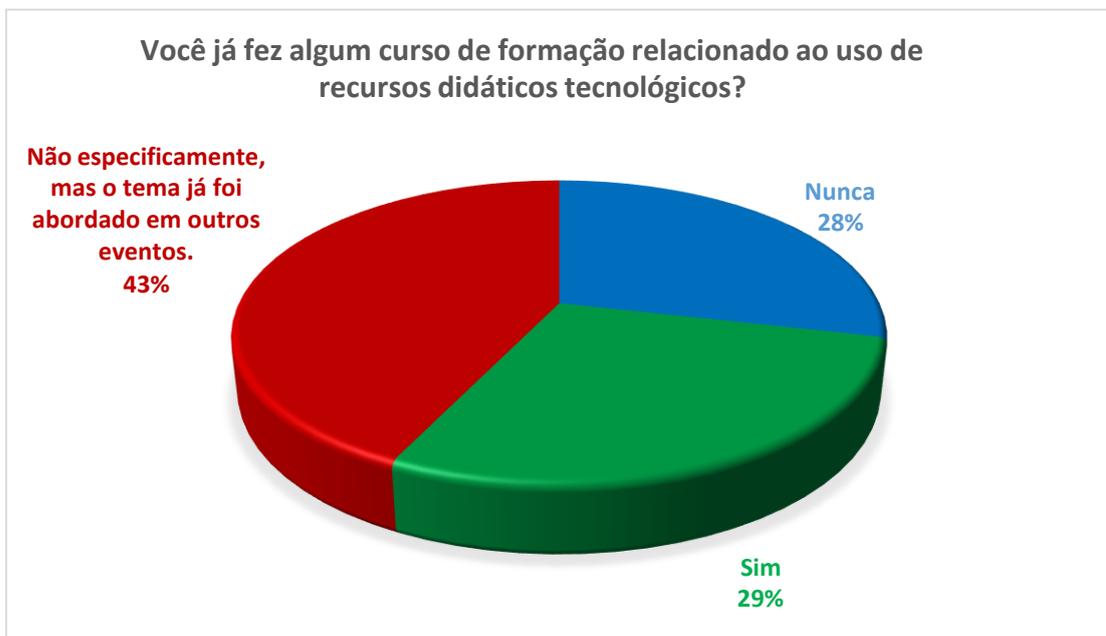
Existe ainda, uma demanda significativa por um alto nível de interatividade entre a linguagem formal e a informal. Para o qual, o propósito da educação é redefinir o significado da aprendizagem em nossas vidas diárias. No entanto, é responsabilidade do professor facilitar esse

processo.

Desta forma, no âmbito da biologia, pode-se argumentar que ela serve como um mediador, fazendo a ponte entre a utilização dessas duas linguagens distintas.

Na terceira pergunta, questionamos se os professores entrevistados já realizaram algum curso de formação relacionado ao uso de recursos didáticos tecnológicos. O gráfico 5 ilustra os resultados:

Gráfico 5 — Terceira pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Ao questionar se já fizeram algum curso de formação relacionado ao uso de recursos didáticos tecnológicos, cerca de (43%) disseram que não necessariamente com este tema, mas fizeram outros cursos onde o assunto era abordado. Com o percentual de (28%) aparece aqueles que nunca fizeram qualquer curso ligado ao tema. Podemos ver que apenas 29% participaram de cursos onde o tema abordado era especificamente sobre o uso de recursos didáticos tecnológicos, notando assim uma carência na elaboração e execução de formações com a temática.

Percebemos que para os educadores, o processo de aprimorar sua compreensão da tecnologia apresenta desafios importantes e os motivos são vários, entre eles, a falta de instrução formal e a criação de novas tecnologias que se modificam a cada momento de maneira incessante são as principais razões, somadas a imersão nas tarefas diárias, não sobrando tempo suficiente para o desenvolvimento profissional e o aprimoramento em atividades educacionais.

Ao mesmo tempo, os alunos estão se tornando cada vez mais academicamente inclinados para a tecnologia e a implementação de novas ferramentas e estratégias pode aumentar muito a eficiência e a eficácia de várias tarefas relacionadas à escola que ocorrem diariamente.

Por isso, torna-se importante os docentes adotarem abordagens inovadoras, só que para isso, precisam se qualificar.

Com o domínio das ferramentas tecnológicas, educadores e gestores podem agilizar e simplificar suas rotinas, tornando-as mais gerenciáveis e produtivas. Devido à notável simplicidade envolvida, pode-se utilizar com confiança os recursos disponíveis sem qualquer sensação de apreensão.

Entretanto, adaptar-se a novas circunstâncias costuma ser uma tarefa desafiadora. Requer disposição para abraçar a mudança e flexibilidade para ajustar a mentalidade e as ações de acordo com ela.

Adaptar-se ao novo pode ser visto como um processo de crescimento e desenvolvimento, pois muitas vezes envolve aprender novas habilidades, adquirir novos conhecimentos e expandir a própria perspectiva. Requer ter a mente aberta e ser receptivo a novas ideias e maneiras de fazer as coisas. Adaptar-se ao novo também pode ser uma experiência transformadora, pois exige sair da zona de conforto e abraçar o desconhecido.

Requer coragem e resiliência para navegar em território desconhecido e superar os obstáculos ao longo do caminho. Em última análise, adaptar-se ao novo é abraçar a mudança como uma oportunidade de crescimento e abraçar os desafios que a acompanham. Trata-se de ser proativo, engenhoso e adaptável diante da mudança.

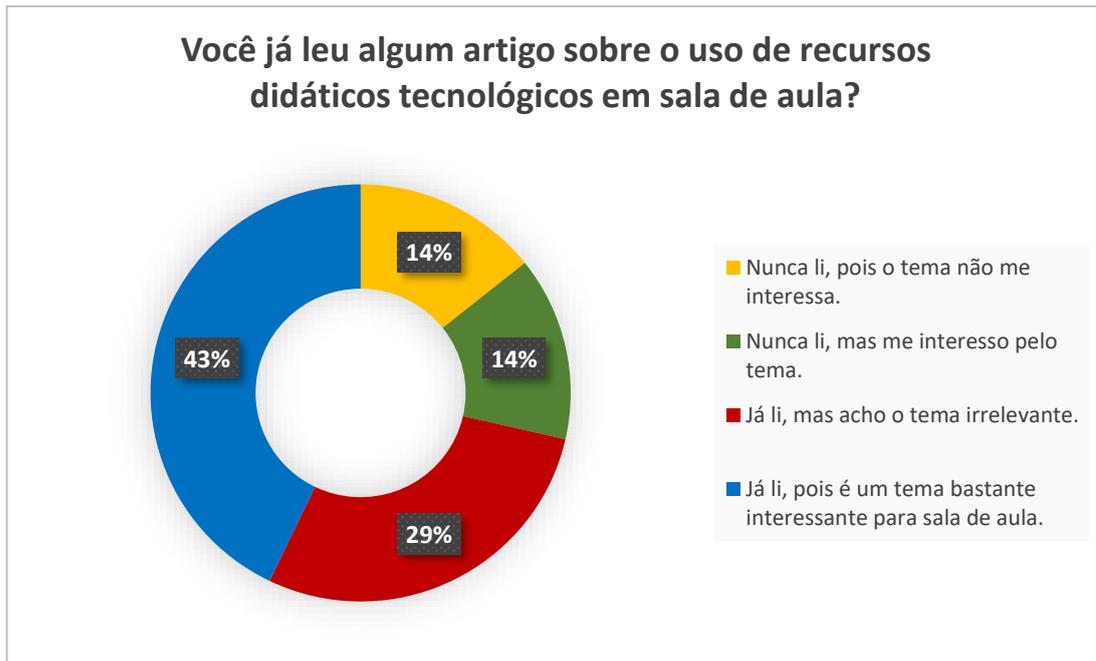
Quando se trata do campo da educação, particularmente durante os períodos de avanço e mudança, Moran (2006), afirma que conforme o tempo passa, ocorrem avanços nas tecnologias e ao longo de vários anos, o papel do professor mudará de simples fornecedor de instruções para assumir um papel de orientador e facilitador, capaz de melhorar a expressão de conteúdo e conhecimento, e engajar-se em uma maior interação do aluno.

Educadores e profissionais da educação são os principais catalisadores desta mudança. De acordo com Behrens (2006), é imperativo levar em conta o papel da tecnologia em ambientes educacionais para potencializar a prática pedagógica do professor e possibilitar uma ação e interação efetivas, é imprescindível dotá-lo das ferramentas e estratégias necessárias, pois o mundo é moldado por certos padrões, princípios morais e uma perspectiva dinâmica que traz mudanças.

Aproveitando o poder dos computadores e da rede interconectada numa ação de ensino, é fundamental fornecer informação acompanhada de suportes relevantes.

Esses suportes servem para aprimorar a experiência de aprendizado e ajudar os alunos a compreender os conceitos ensinados de maneira mais eficaz, onde ao incluir recursos e materiais pertinentes, os educadores podem criar um ambiente abrangente e envolvente que facilita a aquisição de conhecimento inovador. O gráfico 6 ilustra os resultados:

Gráfico 6 — Quarta pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Ao investigar se já leram algum artigo científico relacionado ao uso de recurso didáticos tecnológicos em sala de aula, os professores se dividiram em quatro blocos, 14% responderem que nunca leram, mas que tem interesse pelo tema, 29% são aqueles que já leram e acreditam ser um tema irrelevante, 43% já leram e acham o tema bastante interessante para aplicação em sala de aula e 14% nunca leram por não se interessar pelo tema. Podemos notar a relevância de se tratar do tema para os professores do ensino médio, uma vez que não existe um consenso.

Freire (1994) argumenta que a leitura é uma atividade significativa que apresenta um modo distinto de engajamento e quando alguém desenvolve o hábito da leitura, sua percepção do mundo passa por uma mudança transformadora. A maneira como o mundo é percebido é alterada através do ato de ler que não é simplesmente absorver as palavras de uma página; a verdadeira leitura envolve revisitar a realidade e obter uma perspectiva crítica sobre ela, onde a exploração do mundo é um processo que vai além do mero ato de ler obras escritas. É amplamente reconhecido que uma compreensão abrangente do mundo não pode ser alcançada apenas por meio do consumo de material textual.

Segundo Freire (1994), o ato de compreender o mundo antecede o ato de compreender a linguagem escrita. Portanto, antes de mesmo o ato de ler uma única palavra já é influenciado pela interpretação preexistente do mundo que moldará a experiência geral de leitura.

A integração de novas tecnologias no campo da educação oferece inúmeros benefícios, porém essa aprendizagem significativa não pode ocorrer sem a presença de estrutura e uma abordagem séria da tarefa em questão. Daí a importância dos professores em se envolver com o assunto, e o princípio básico da leitura sobre a temática e de extrema relevância.

O conhecimento sobre a utilização dessas tecnologias no ensino e na aprendizagem oferece aos alunos oportunidades de envolvimento aprimorado, experiências interativas de aprendizado e acesso a uma vasta gama de recursos. O uso da tecnologia como auxílio instrucional serve ao propósito de envolver os alunos, simplificar o material educacional e aumentar a eficiência na entrega de conteúdo.

Porém, quando se trata de fomentar a autonomia e a criatividade, sem dúvida existem alguns inconvenientes que podem surgir se não forem tomadas certas precauções, e o professor precisa conhecer esse caminho, entretanto se ele não lê, não estuda e não interage com o assunto, fica inviável a contribuição dele para a formação dos alunos, formação esta, que envolve a organização, domínio, conhecimento e capacitação dos profissionais, garantindo um ambiente estruturado e educativo.

Sentir-se desanimado e sem capacidade de analisar, ler, estudar e compreender o assunto, torna-se um grande obstáculo para o processo ensino aprendizagem.

O tema da informática na educação e na formação de professores tem despertado considerável interesse nos últimos anos e vários pesquisadores, entre eles Almeida, Valente, Foresti, Gatti, tem se dedicado à análise desse assunto, publicando artigos, dissertações e teses. Diante disso, é fundamental enfatizar que as monografias, assim como as teses de mestrado e doutorado, desempenham um papel relevante na pesquisa acadêmica e nas atividades acadêmicas. Para cumprir várias responsabilidades, o professor deve assumir diferentes papéis, o que exige uma preparação adequada, e ler estas publicações devem fazer parte desta rotina.

São numerosas as pessoas da área da educação, que priorizam a importância da leitura no crescimento do indivíduo e expressam suas preocupações. Para nos adaptarmos a um mundo globalizado e à natureza em constante mudança da nossa existência, é imperativo modificar as nossas abordagens e metodologias. À medida que os avanços científicos e tecnológicos continuam a progredir, é essencial que os professores se envolvam e participem ativamente desses desenvolvimentos. Participando ativamente da sociedade, eles devem se esforçar para ser um catalisador da mudança, em vez de um espectador passivo.

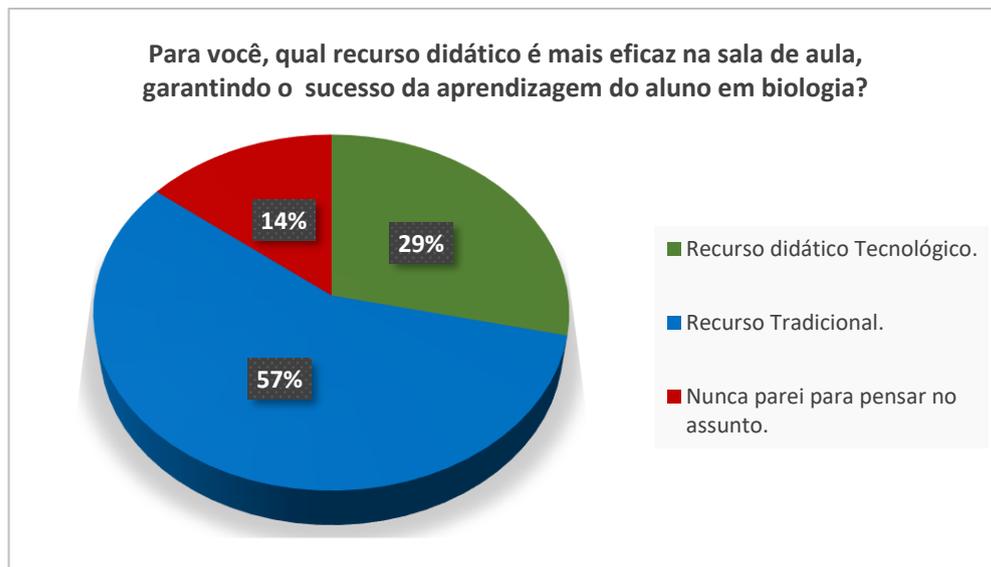
Segundo Antônio (2018), para o professor se manter informado sobre os eventos e atualizações atuais, é altamente recomendável assinar um jornal acadêmico online. Mesmo que seja gratuita, esta assinatura lhe dará acesso às últimas notícias e artigos de destaque; esse envolvimento regular com conteúdo educacional pertencente a um assunto específico é de extrema importância. Ao mergulhar consistentemente em materiais relacionados ao campo de interesse, os indivíduos podem aprofundar sua compreensão e conhecimento.

Esse processo permite aprendizado e crescimento contínuos, permitindo que os leitores se mantenham atualizados com os últimos desenvolvimentos e avanços na área de assunto. É por meio desse envolvimento regular que os professores podem expandir seus conhecimentos e fazer

contribuições significativas para o campo.

Nesse sentido, a leitura é a ferramenta que oferece o auxílio essencial para que os professores possam se adaptar ao mundo em mudança e ao progresso, auxiliando no desenvolvimento de habilidades cognitivas na busca de avanços e inovações significativas. O gráfico 7 ilustra os resultados:

Gráfico 7 — Quinta pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Respondendo a quinta pergunta, 57% dos professores relataram que o recurso didático tradicional garante mais sucesso na aprendizagem do aluno na disciplina de biologia deste colégio, apenas 29% dos entrevistados alegaram que o recurso didático tecnológico é mais eficaz e 14% dos docentes confirmaram que nunca tinham parado para pensar no assunto. Verifica-se através dos dados encontrados, a tendência dos professores em seguir o modelo de ensino tradicional.

Um dos maiores obstáculos enfrentados pelos educadores é a utilização efetiva das ferramentas e materiais tecnológicos disponíveis. A implantação da tecnologia da informação possibilitou que o ensino fosse facilitado por diversos meios, mas a maioria dos professores entrevistados nesta pesquisa não usufruem desta facilitação.

No nosso dia-a-dia, podemos testemunhar o uso generalizado de diversas ferramentas digitais, mas a relutância dos educadores em incorporar a tecnologia da informação em seus métodos de ensino ficou evidente em nossa pesquisa.

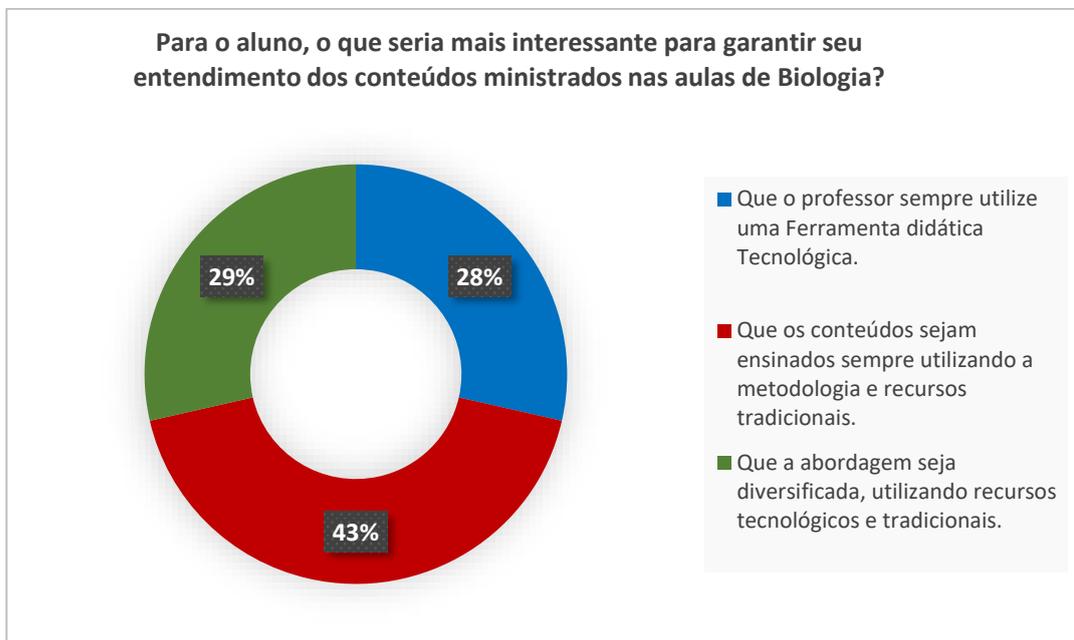
A falta de treinamento suficiente, a pouca disponibilidade de tempo e o alto volume de tarefas podem ser vistos como justificativas para a situação.

Entretanto, conforme afirma Kimura (2010, pg. 83) ao determinar as ferramentas educacionais apropriadas a serem empregadas em cada sessão de instrução, o professor deve levar em consideração vários fatores. Em cada instância de aprendizagem, é importante reconhecer que a escolha que o docente faz não é neutra, pois é influenciada pelas circunstâncias específicas que

cercam a situação e a determinação desses aspectos depende de vários fatores dentro do processo de ensino e aprendizagem, bem como da disciplina específica que está sendo considerada, os traços definidores da faixa etária específica e as técnicas persuasivas que ressoam com os alunos desse grupo demográfico.

Ambos os recursos de ensino e aprendizagem (tradicionais e tecnológicos) são vitais e não podem ser negligenciados. Sua utilização precisa é o ponto principal para que o processo de aprendizagem ocorra e cabe a instituição educacional, representada por seu corpo docente, considerar e reconhecer o momento ideal para aplicar cada um deles. O gráfico 8 ilustra os resultados:

Gráfico 8 — Sexta pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Em relação a visão do discente, procuramos saber o que seria mais interessante para garantir o entendimento dos alunos nos conteúdos ministrados nas aulas de biologia. Encontramos 28% relatando que seria importante o professor utilizar sempre uma ferramenta didática tecnológica, enquanto que 43% afirmaram que os conteúdos ensinados utilizando sempre a metodologia e recursos tradicionais são mais benéficas, encerrando esta pergunta, 29% dos entrevistados alegaram que a abordagem diversificada, utilizando tanto recursos tecnológicos quanto recursos tradicionais é a mais adequada.

A incorporação de recursos de tecnologia da informação na educação como ferramenta pedagógica tem o potencial de trazer resultados favoráveis no processo educacional dos sujeitos envolvidos, porém é importante reconhecer que um recurso didático ou metodológico muitas vezes pode não ser eficaz para o propósito a que se destina, pois, cada aluno deve ser abordado de maneira distinta, por ter suas próprias características únicas.

Isso é especialmente verdadeiro no sistema educacional atual, pois verificamos uma ampla gama de alunos que possuem preferências e abordagens de aprendizagem únicas e individuais.

A mudança de perspectiva em relação às tecnologias educacionais não ocorrerá instantaneamente. O processo de mudança é contínuo, acontecendo dia a dia. No entanto, é um processo gradativo e silencioso que envolve não só a escola, mas toda a comunidade. O gráfico 9 ilustra os resultados:

Gráfico 9 — Sétima pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Ao investigar o grau de importância do uso de recursos didáticos tecnológicos em sala de aula por estes professores, a maioria (57%) afirmaram ser muito importante, 29% alegaram ser pouco importante e apenas 14% disseram não achar importante. Através do diálogo com estes docentes, ficou evidente que mesmo com a maioria julgando ser muito importante, a não aplicabilidade no cotidiano da sala de aula se deve à falta de incentivo da rede estadual, a falta de qualificação sobre o tema e o tempo de duração de aula que é muito curto.

A importância da utilização de recursos tecnológicos em sala de aula não pode mais ser negada. Contemplando a utilização das tecnologias de informação e comunicação como instrumentos de educação na sociedade do conhecimento, o futuro necessita de indivíduos que possuam as habilidades para navegar com eficácia para enfrentar os desafios que estão por vir.

As máquinas têm a capacidade de transformar as informações que possuem em conhecimento rápido e ao explorar o uso de ferramentas tecnológicas para fins de intervenção, torna-se imperativo a busca ativa de instrumentos eficazes para melhorar o processo de aprendizagem e promover o crescimento independente do aluno.

Ao receber uma abordagem mais eficaz, os alunos são capacitados para cultivar suas próprias habilidades e competências, engajando-se no processo de educação, esforçando para desbloquear suas próprias capacidades inerentes, visando amenizar esses desafios enfrentados com impacto direto em seu desempenho acadêmico, gerando oportunidades de melhoria.

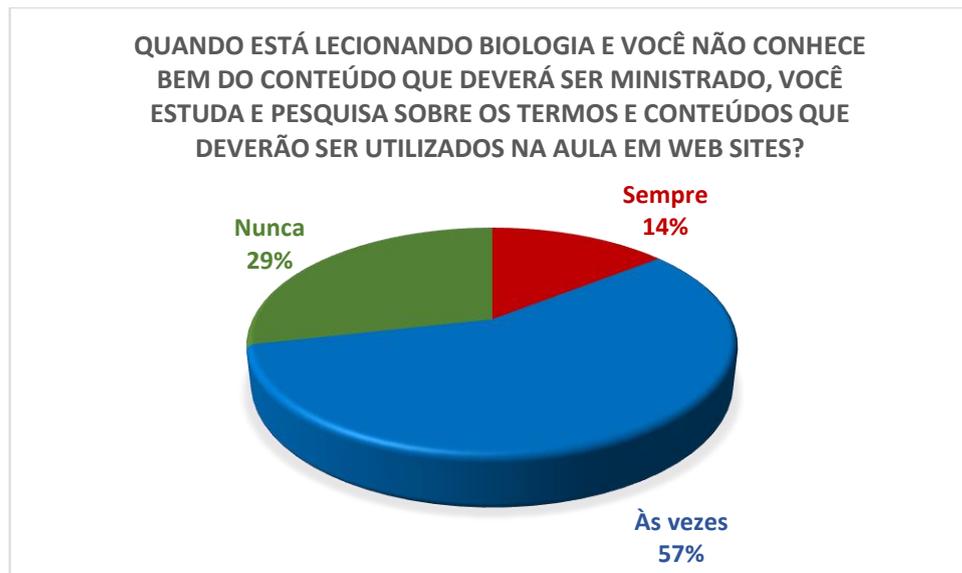
No entanto, também observamos que a mera existência de computadores e tecnologia nas aulas, não será o suficiente para a oferta de uma educação de alta qualidade é de extrema importância. O importante é cultivar uma experiência educacional valiosa que alimente a aprendizagem significativa e que prepare os alunos com as habilidades necessárias para o sucesso futuro.

Na atual sociedade baseada no conhecimento, o foco está principalmente na passagem do tempo e nas experiências que vêm com ele, onde o principal método para alcançar este objetivo é através do fornecimento de treinamento abrangente e completo para educadores.

Isso é especialmente crucial considerando a população atual de professores que estão ativamente empregados na área e reconhecem amplamente que nossas instituições atuais estão mal equipadas para lidar com os avanços na tecnologia de máquinas.

Muitos reconhecem a necessidade de adaptações e reformas significativas para navegar efetivamente nesta nova era e essas tecnologias seriam utilizadas de forma mais eficaz se os indivíduos passassem por um processo de desaprendizagem para aprender de novo, deixando para trás suas rotinas diárias habituais, que muitas vezes servem como um catalisador para a falta de motivação experimentada pelos alunos. O gráfico 10 ilustra os resultados:

Gráfico 10 — Oitava pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Na oitava pergunta, indagamos aos professores sobre quando está lecionando os conteúdos de biologia e não conhecem bem o conteúdo que deverá ser ministrado, se eles estudam e pesquisam sobre o tema em websites, apenas 14% responderam que sempre recorrem a internet e websites educacionais, 29% relataram que nunca acessam websites para estudo ou pesquisa

durante o planejamento de suas aulas e a maioria, 57% afirmaram que as vezes utilizam este recurso para prepararem suas aulas. Perguntando informalmente com que frequência seria esse acesso, quase todos disseram que esporadicamente.

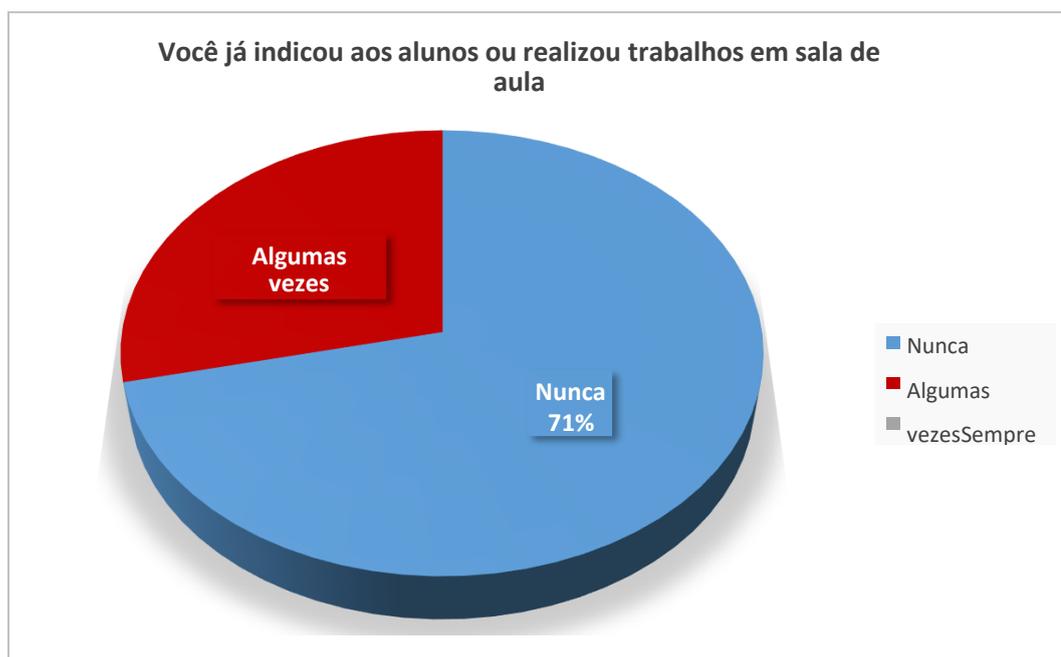
Graças aos computadores, agora temos a capacidade de lidar com grandes quantidades de dados que antes estavam fora do nosso alcance. O conceito que antes era inconcebível para a humanidade foi drasticamente alterado pelo poder da Internet. Conseqüentemente, nossa compreensão e pontos de vista foram profundamente afetados e ao utilizar dados, as distâncias entre indivíduos geograficamente separados podem ser superadas em escala global.

Nos últimos anos, a web tem assistido a um aumento na sua utilização, englobando diversas aplicações, seu fácil acesso permite aos professores realizarem consultas em plataformas e websites para elaboração de suas aulas. Mesmo assim parte dos respondentes de nossa pesquisa possuem dificuldades em utilizar este recurso.

Portanto, verifica-se que estes professores ainda estão presos a um modelo mental de detentores do conhecimento, enquanto que os estudantes já nascem alinhados com esse novo mundo conectado e repleto de informações.

Segundo Antônio (2018), no contexto escolar atual, para o professor se preparar adequadamente para suas aulas, é altamente recomendável realizar pesquisas regulares na internet, selecionar uma coleção de sites com recursos valiosos para o seu assunto específico, bem como para fins educacionais. Torna-se importante também, compartilhar esse banco de dados com colegas de profissão e alunos, isso não apenas os beneficiaria individualmente, mas também contribuiria para o conhecimento geral no campo. Além disso, incentivaria a colaboração e promoveria um senso de comunidade entre os pares. O gráfico 11 ilustra os resultados:

Gráfico 11 — Nona pergunta do primeiro questionário



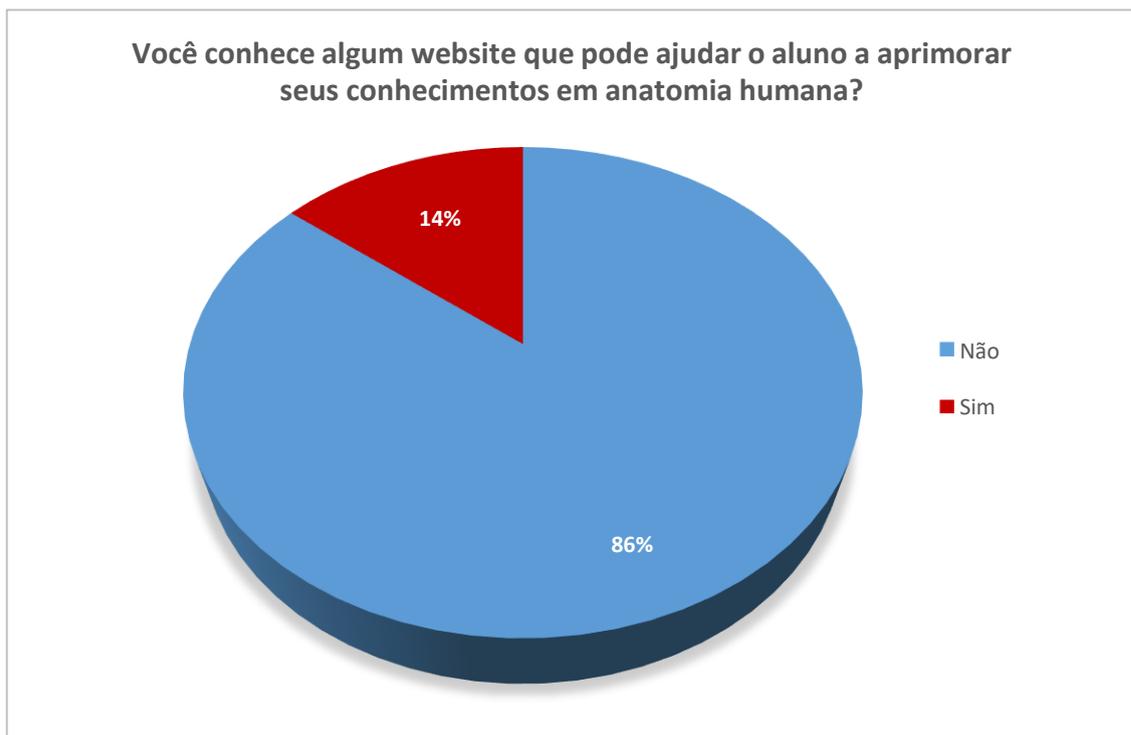
Fonte: Autor (2023).

Quando perguntamos se os professores já indicaram ou realizaram trabalhos em sala de aula acessando algum website de anatomia humana, a maioria, 71% afirmaram que nunca fizeram e apenas 29% relataram que em algumas vezes utilizaram, em depoimento vários entrevistados disseram que nunca utilizaram por não conhecer nenhum site confiável sobre o assunto.

De acordo com Antônio (2018), é fundamental oferecer uma compreensão abrangente da relação entre o avanço tecnológico e o sistema educacional. Há uma necessidade imediata de melhorar a qualidade dos professores, em vez de focar apenas na atualização das salas de informática, é preciso formar “professores digitais”.

Segundo o autor, um professor digital pode ser definido como o indivíduo que possui a experiência necessária para utilizar efetivamente os computadores para uso e benefício pessoal e incorporar a função de extensão em sua estrutura de forma a promover um relacionamento frutífero com seu corpo discente. O gráfico 12 ilustra os resultados:

Gráfico 12 — Décima pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Completando a pergunta anterior, 86% dos professores responderam que não conhecem nenhum website que poderia ajudar o aluno a aprimorar seus conhecimentos em anatomia humana, e apenas 14% disseram que conhecem.

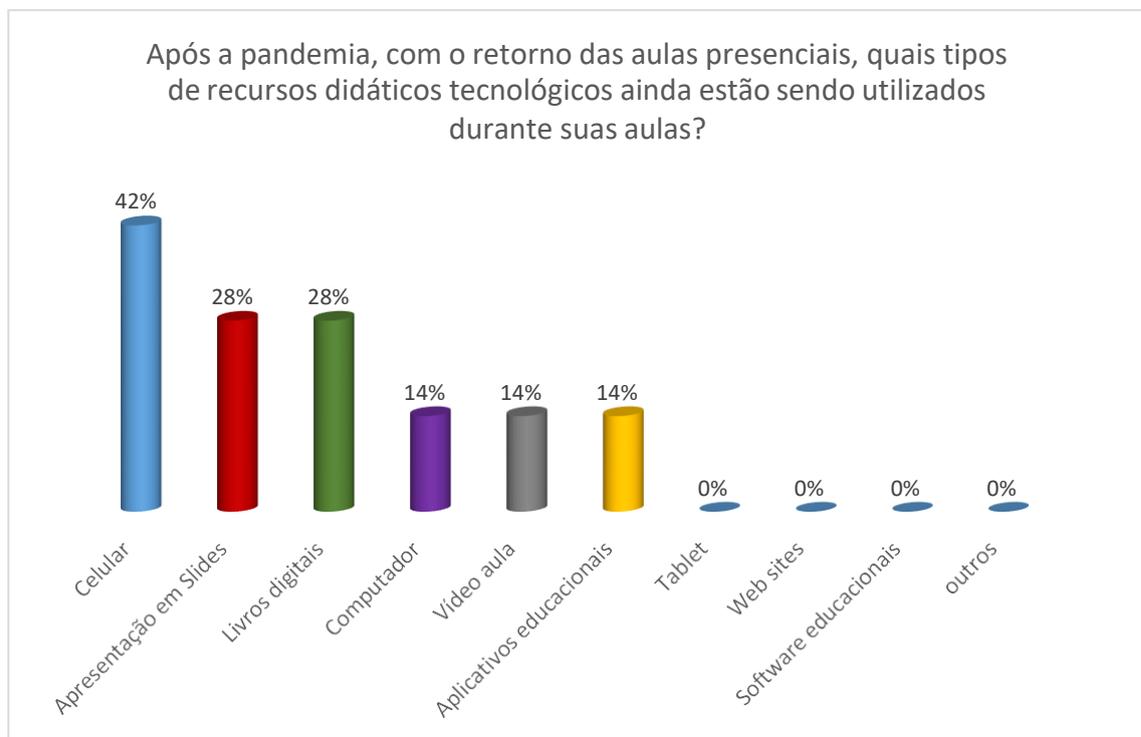
Em uma breve busca no Google, digitando na barra de pesquisa “site de anatomia humana”, encontramos vários domínios de sites com o assunto, entretanto, 6 dos 7 professores entrevistados alegaram que não conhecem nenhum para indicar aos alunos.

Este dado foi muito relevante para nossa pesquisa, pois demonstra a importância do produto educacional desenvolvido neste trabalho.

Ao perguntarmos na questão de número 11 para o único professor que respondeu sim, que conhece um site confiável de anatomia humana e que indicaria aos seus alunos, ele respondeu: “aula de anatomia.com”.

Para entendermos a relevância da temática, perguntamos aos entrevistados: Após a pandemia, com o retorno das aulas presenciais, quais tipos de recursos didáticos tecnológicos ainda estão sendo utilizados durante suas aulas? O gráfico 13 ilustra os resultados:

Gráfico 13 — Décima segunda pergunta do primeiro questionário



Fonte: Autor (2023).

Verificamos que o número total de docentes utilizando os recursos, reduziram consideravelmente, onde 42% ainda utilizavam o aparelho celular, 28% a apresentação em slides, 28% os livros digitais, 14% o computador, 14% a vídeo aula, 14% os aplicativos educacionais e nenhum dos docentes estavam usando tablet, websites, softwares educacionais ou outros recursos tecnológicos.

Ao solicitar aos professores para justificarem os motivos de não mais usar os recursos didáticos tecnológicos em sala de aula, dois dos entrevistados relataram que “possuem dificuldades em manusear os recursos digitais e o computador, um respondeu que devido o acesso dos alunos a internet ser precário, preferiu abolir o uso dos recursos tecnológicos em suas aulas, outro afirmou que por o tempo de aula ser curto, preferiu seguir o modelo tradicional, os demais (3 professores) continuaram a usar os recursos digitais em suas aulas.

Solicitamos também para justificarem os motivos de terem continuado o uso dos recursos didáticos tecnológicos em sala de aula e apenas 3 professores dentre os entrevistados, continuaram a utilizar os recursos, um respondeu que a tecnologia veio para somar, e que continuou utilizando por perceber maior interação dos alunos durante as aulas.

Outro respondeu que o uso de recursos tecnológicos dinamiza as aulas e facilita o aprendizado, e por fim, o outro participante nos relatou que os recursos podem tornar a aprendizagem mais prática, lúdica e dinâmica, além disso, permite o engajamento dos alunos com o conteúdo e desenvolvimento das habilidades criativas.

Para concluir a entrevista, pedimos para os professores citarem relatos de experiências (positivas e negativas) durante o uso de recursos didáticos tecnológicos em suas aulas.

O professor 1 (P1) respondeu que “apesar dos desafios enfrentados, como falta de estrutura na escola e nos lares dos alunos, consegui abraçar ativamente as novas metodologias, centradas principalmente na integração de tecnologias digitais, pois já vinha utilizando de maneira mais discreta, então Fui capaz de aplicar esses recursos com mais efetividade, levando uma abordagem reflexiva dos conteúdos e enfatizando o desenvolvimento contínuo dos meus alunos, propicie interação e inovação durante as aulas gravadas por mim e disponibilizei vários materiais pedagógicos importantes para estudo e leitura”.

Já o Professor 2 (P2) respondeu que “devido a escassez de programas educacionais de aprimoramento disponíveis para educadores que atendessem adequadamente aos requisitos específicos impostos pelo novo modelo de aula em meio à crise da pandemia de coronavírus, tive que pesquisar, reinventar e inovar minhas práticas de ensino a partir do que já fazia no ensino presencial, tenho muita dificuldade com computação, então confesso que no início foi muito difícil para mim, mas depois fui me adaptando e no final já estava melhor, até recebi um elogio de aluno dizendo que através dos slides em Power point com figuras que disponibilizei, ele tinha aprendido mais rápido do que quando a aula era só escrita no quadro”.

O professor 3 (P3) relatou que “a principal barreira, foram os problemas estruturais de acesso a internet, muitos alunos não possuíam aparelhos telefônicos e microcomputadores com acesso à internet em casa, por isso a baixa adesão as aulas ao vivo. Outro problema, foi o período de avaliações, como eram a distância, houve muitas respostas iguais e os alunos não foram bem avaliados, quanto ao uso de recursos didáticos, percebi que as “vídeo aulas” gravadas foram as que mais agradaram meus alunos, devido a praticidade de assistirem em qualquer horário do dia”.

O professor 4 (P4) descreveu que “as participações nas aulas ao vivo eram baixíssimas, então disponibilizei alguns links de vídeos no youtube sobre os conteúdos abordados e solicitei que nas aulas seguintes, cada aluno explicasse um pouco sobre o conteúdo do vídeo, quem estava com dificuldade de acesso online, poderia gravar e enviar pelo WhatsApp. Mas o perfil de alunos da nossa escola e de baixa renda, e a maioria não tinha acesso à internet, esse era o principal

problema”.

O professor 5 (P5) respondeu “A falta de igualdade de acesso aos recursos tecnológicos entre alguns alunos resultou na sua exclusão de métodos de ensino mais condizentes com a disciplina ministrada por mim. Esta discrepância pode ter tido um impacto negativo nas experiências de aprendizagem dos alunos. No entanto, foi uma oportunidade para incluirmos a tecnologia no contexto educacional, consegui disponibilizar para os alunos alguns jogos educativos e links de vídeos didáticos.

O professor 6 (P6) relatou “O advento dos recursos digitais deu origem a uma nova identidade cultural entre os alunos, oferecendo-lhes um acesso sem precedentes à informação. No entanto, essa acessibilidade recém-implantada também traz consigo o potencial de distração. Como resultado, é imperativo que nos alfabetizadores se envolvam em mediações conscientes e intencionais, a fim de maximizar a eficácia de suas práticas de ensino. Apesar dos inúmeros desafios encontrados, continua a ser imperativo manter um sentido de otimismo. Isso implica recusar-se a aceitar o atual estado de vulnerabilidade e as carências trazidas pela pandemia, principalmente em relação à educação dos alunos. Podemos sim incluir os recursos tecnológicos no contexto de sala de aula, desde que nos seja oferecido capacitação e estrutura para tal aplicabilidade”.

Por fim, o professor 7 (P7) respondeu “ Dada a necessidade de distanciamento social durante a pandemia do coronavírus, é evidente que foi necessária uma abordagem mais prática do ensino. Apesar dos obstáculos encontrados, como a falta de acesso de alguns alunos à tecnologia, consegui adaptar meus métodos adquirindo proficiência na utilização de ferramentas digitais que permaneceram em minhas práticas instrucionais mesmo com a retomada do ensino presencial, como por exemplo, a sala de aula virtual (Classroom), a disponibilização de links de vídeos educacionais e a utilização de slides em Power point durante as aulas.

Por meio dessa pesquisa, entendemos que, mesmo em meio a inúmeros obstáculos, é imprescindível manter um sentimento de esperança. Essa esperança não deve ser confundida com complacência diante da situação de vulnerabilidade e dos reveses causados pelo impacto da pandemia na aprendizagem dos alunos. É crucial persistir na crença de que dias melhores virão, reconhecendo os vários desafios encontrados durante a educação remota. Esses desafios devem ser vistos como lições valiosas que contribuirão para a criação de um sistema educacional transformado, mais bem-sucedido, inovador e capacitador do que nunca. Quando retornamos ao ensino presencial, foi possível reconhecer que experimentamos uma experiência nova e diferente, e que o ensino nunca mais será o mesmo de antes.

5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES E ALUNOS QUE RESPONDERAM AO SEGUNDO QUESTIONÁRIO

No período de estágio realizado com os alunos do segundo ano do Ensino Médio, foram observados que os professores utilizaram metodologias tradicionais para ministrar as aulas. Esses professores adotaram a Aula Expositiva Dialogada (AED), na qual apresentavam os conteúdos verbalmente, dialogando com os alunos e pouco utilizavam recursos visuais.

Contudo, os estudantes também realizaram atividades de trabalho independente, como a resolução de exercícios propostos em sala de aula e estudos individuais. O livro didático adotado pela escola serviu como um recurso complementar às aulas, oferecendo exercícios, textos explicativos e reflexões sobre os temas abordados.

Essas metodologias foram aplicadas para promover o engajamento dos alunos, fornecendo explicações claras, estimulando a participação ativa e apoiando o desenvolvimento das atividades independentes.

Durante os meses de março, abril e maio de 2024, os professores buscaram engajar os alunos através de abordagens tradicionais.

Durante minha abordagem com os alunos, iniciei adotando a Aula Expositiva Dialogada (AED) apresentando e explicando o website verbalmente através de recursos visuais, projetando no telão o passo a passo de acessar as páginas.

Além disso, os estudantes foram informados sobre a importância da tecnologia usada ao ensino de biologia para a contribuição do desenvolvimento educacional do aluno.

Os alunos também realizaram trabalhos independentes, resolvendo exercícios em sala de aula, em casa e estudando individualmente através do website. O livro didático foi utilizado como recurso adicional, fornecendo exercícios e reflexões sobre os temas abordados. O objetivo foi consolidar o conhecimento adquirido e promover a autonomia dos alunos.

Abaixo, segue roteiro dos encontros com os alunos para aplicação da ferramenta educacional desenvolvida:

1º Aula:

- Aula Expositiva Dialogada (AED): Conversa informal sobre o estágio/pesquisa.
- Entrega do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE).

2º Aula:

- Realizado a entrega do Termo de Assentimento e Livre Esclarecimento (TALE).
- Foi recolhida o TCLE (dos quarenta e dois alunos, que disseram voluntariamente que queriam participar da pesquisa).

- Recolhimento do TALE após a assinatura.
- Alguns alunos tiraram dúvidas remanescentes sobre a pesquisa.

3º Aula:

- AED apresentando o website e projetando o passo a passo de acesso no telão.
- Informação sobre a importância da tecnologia usada ao ensino de biologia para a contribuição do desenvolvimento educacional do aluno.
- Solicitado aos professores para utilizarem o website durante suas aulas e incentivo aos alunos para acessarem em casa como ferramenta de pesquisa e estudos.
- Momento de tirar dúvidas.

4ª Aula:

- Foi entregue a todos os alunos do segundo ano um link do website, o QRCode do website, o link do jogo, o QRCode do Jogo, sem necessidade de senha.
- Ministrado um modelo de aula utilizando o website em sala de aula sobre o tema: Anatomia do sistema urinário.
- Realização de exercícios de fixação que se encontra dentro do website.

5ª Aula:

- Foi solicitado aos alunos participantes da pesquisa que entrasse no jogo e jogassem com o notebook da escola doado pela seduc (secretaria do estado de Goiás).
- Aplicação do jogo interativo de roleta que está dentro do website, com conteúdos dos sistemas corporais. Este jogo possui 3 níveis de dificuldades.

6ª Aula :

- Solicitado aos alunos o acesso as páginas do site que contém os conteúdos de glóssario e termos técnicos.
- Mesa redonda de discussão sobre linguagem formal e informal usada na anatomia.
- Momento para sanar as dúvidas.

7ª Aula:

- Solicitado aos alunos a acessarem as páginas do site que contém os conteúdos “avançando o conhecimento”.
- Aula sobre Posição Anatômica e Termos Anatômicos.
- Aula prática, desenhando o corpo humano na posição anatômica.

- Momento para sanar as dúvidas.

8ª Aula:

- Solicitado aos alunos a acessarem as páginas do site que contém os conteúdos de aprofundamento no conhecimento.
- Discussão sobre a doação legal de corpos e as técnicas de dissecação de cadáveres.
- Momento para sanar as dúvidas.

9ª Aula:

- Aplicação de atividade diagnóstica.
- Revisão com conteúdo para os alunos que teve mais erros e dificuldades na lista de exercícios.

10ª Aula:

- AED: Revisão para a Verificação de Aprendizagem.

11ª Aula:

- Aplicado aos alunos e professores o questionário semiestruturado contendo 12 questões. O questionário contém perguntas voltadas para os objetivos do estudo.

12ª Aula:

- Divulgação e discussão dos resultados com os professores Regentes.

Com o desígnio de conhecer a realidade dos fatos ocorridos após o uso do recurso disponibilizado, para então, relatar se o uso da tecnologia didática oportunizou a interação entre alunos e professores; quais as principais dificuldades enfrentadas neste processo e se os alunos realmente participaram, após o término dos doze encontros, na data de 29/05/2024 pelo período matutino, foi realizada no Colégio Estadual Américo Borges de Carvalho, situado no município de Anápolis, no estado de Goiás a aplicação de um segundo questionário.

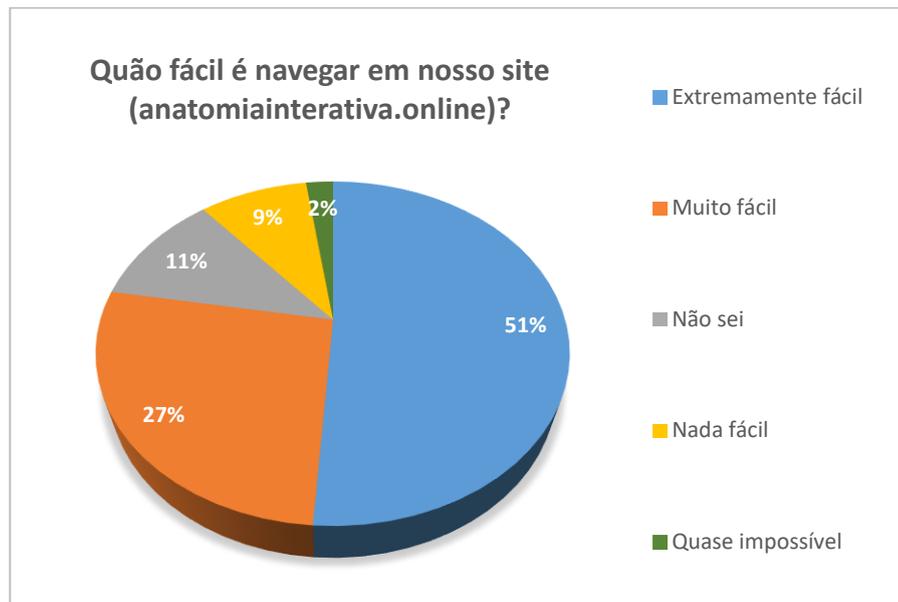
Foram adotados como instrumento de coleta de dados o uso de um questionário semiestruturado contendo 12 questões, sendo 11 questões de múltipla escolha e apenas 1 dissertativa, com tempo médio de 3 minutos para o preenchimento total. O questionário apresentou um cabeçalho contendo informações sobre os objetivos e a natureza da pesquisa, e uma seção com perguntas voltadas para o objeto de estudo.

Participaram e responderam a pesquisa, 42 alunos do segundo ano do ensino médio e 3 professores de biologia.

As perguntas aplicadas visaram entender se o uso de tecnologia empregado nas aulas favoreceu a interação entre alunos e professores e serviu para coleta de feedback sobre o acesso ao site anatomiainterativa.online.

Na primeira pergunta procuramos saber quão fácil é navegar em nosso site (anatomiainterativa.online)? O gráfico 14 ilustra os resultados:

Gráfico 14 — Primeira pergunta do segundo questionário



Fonte: Autor (2024).

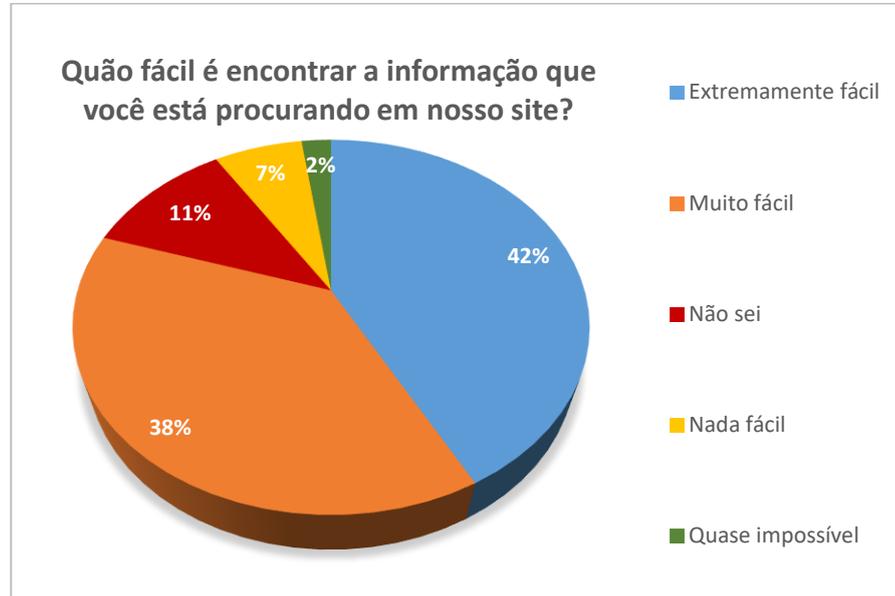
Visualizou-se que 51% dos entrevistados afirmaram ser extremamente fácil e 27% alegaram ser muito fácil, percebe-se então que 78% dos respondentes desta pesquisa, classificam nosso site como sendo de fácil navegação.

Para Oliveira et. al (2003) O conceito de navegabilidade refere-se ao nível de facilidade com que os indivíduos podem navegar e interagir com um site ou aplicativo. Desempenha um papel crucial no design da interface, pois se esforça para criar uma experiência amigável e intuitiva para os visitantes. A navegabilidade está intimamente ligada à usabilidade e acessibilidade e impacta significativamente a satisfação do usuário.

Ademais, ao proporcionarmos aos nossos usuários a facilidade de navegação, conseguimos desempenhar um papel expressivo no estabelecimento da reputação e confiabilidade do nosso site. Pois, quando os usuários conseguem navegar e interagir com um site sem esforço, eles desenvolvem uma opinião favorável da página associada a ele, levando a recomendações e fidelização de longo prazo.

Na segunda pergunta indagamos quão fácil é encontrar a informação que você está procurando em nosso site? O gráfico 15 ilustra os resultados:

Gráfico 15 — Segunda pergunta do segundo questionário



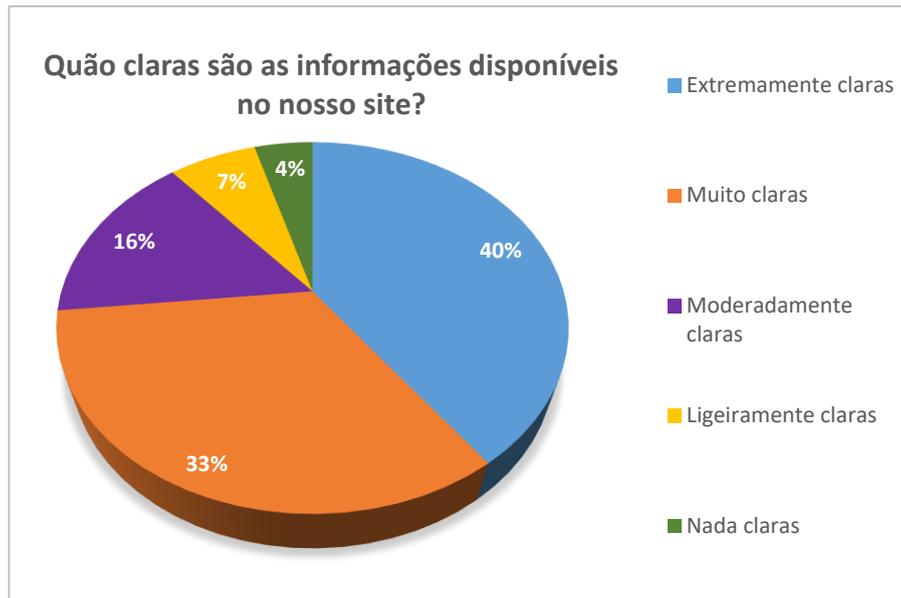
Fonte: Autor (2024).

Consoante, 42% dos respondentes desta pesquisa afirmaram que é extremamente fácil encontrar informações em nosso site e 38% alegaram que é muito fácil, totaliza-se então um percentual de afirmação de 80%.

A facilidade de navegação é fundamental para facilitar aos usuários a localização das informações desejadas e a execução de ações específicas. Um site ou aplicativo bem projetado para navegação oferece uma experiência contínua e desimpedida, aumentando assim a probabilidade de os visitantes passarem mais tempo no site, acessando páginas adicionais e concluindo os objetivos desejados (OLIVEIRA ET. AL, 2003). No desenvolvimento do nosso site, buscamos ofertar aos nossos usuários esta experiência.

Na terceira pergunta questionamos quão claras são as informações disponíveis no nosso site? O gráfico 16 ilustra os resultados:

Gráfico 16 — Terceira pergunta do segundo questionário



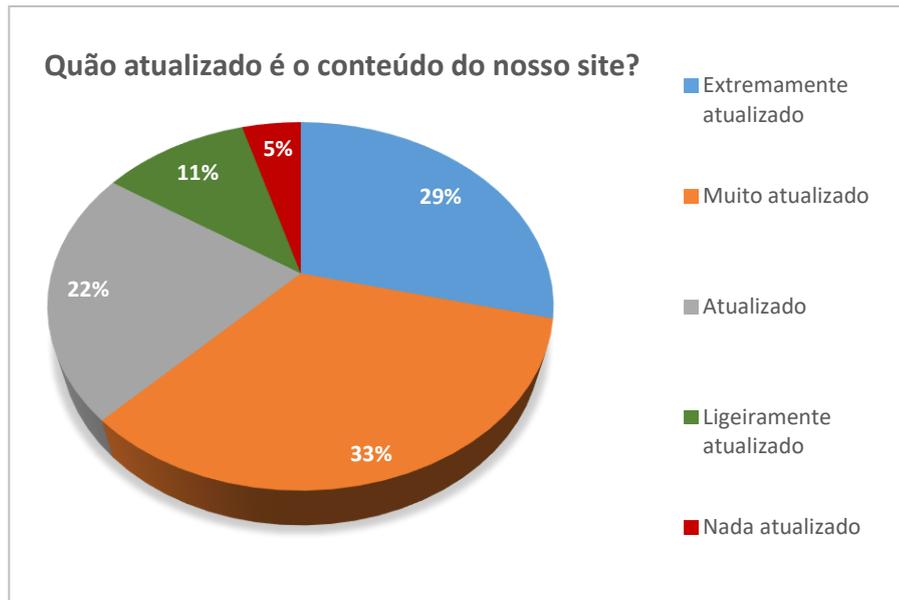
Fonte: Autor (2024).

Verificou-se que 40% dos entrevistados relataram que as informações disponíveis em nosso site eram extremamente claras, 33% afirmaram que eram muito claras, 16% alegaram que era moderadamente claras, 7% citaram que são ligeiramente claras e apenas 4% marcaram que eram nada claras.

Segundo Barreto (1994) um site bem desenvolvido proporciona uma experiência de usuário otimizada, facilita a navegação e fornece informações claras e relevantes. Isto não só aumenta a satisfação do cliente, como também pode ter um impacto positivo nas decisões de escolha e na fidelidade de acesso. Na construção de nosso site, organizamos as informações de maneira que ficassem claras e objetivas.

Perguntamos na quarta questão, quão atualizado é o conteúdo do nosso site? E 33% dos respondentes afirmaram que o site era muito atualizado, 29% relataram que era extremamente atualizado, 22% marcaram a opção atualizado, 11% opinaram na alternativa ligeiramente atualizado e somente 5% alegaram que nosso site era nada atualizado. Os resultados são demonstrados no gráfico 17:

Gráfico 17 — Quarta pergunta do segundo questionário

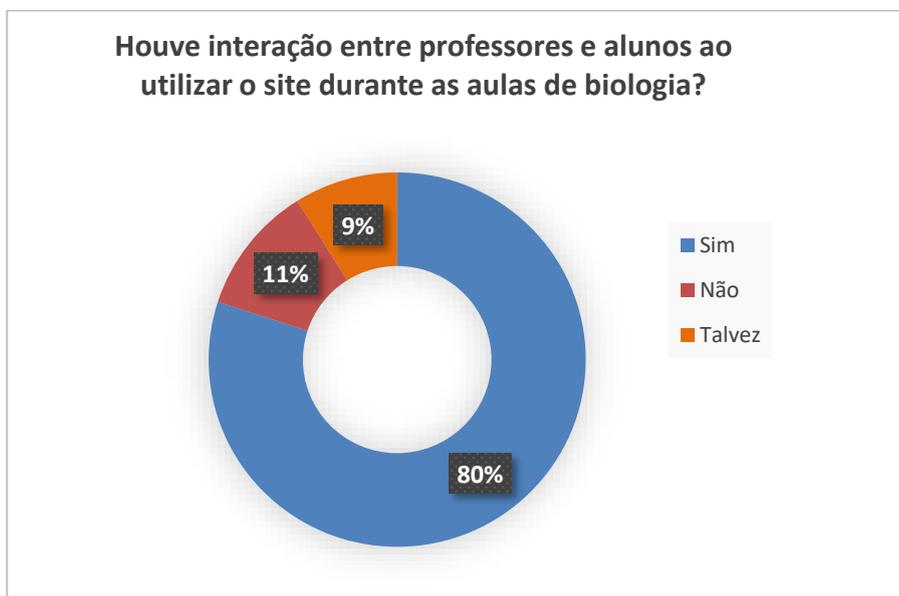


Fonte: Autor (2024).

De acordo com Nielsen (2000) para garantir a importância e o fascínio contínuos de um site, é fundamental atualizar regularmente seu conteúdo. Ao fornecer informações atuais e precisas, o site se estabelece como uma fonte confiável, inculcando confiança nos usuários e incentivando-os a revisita-los. Com esta primícia, os conteúdos inseridos em nosso site foram escolhidos cuidadosamente para serem atualizados e modernos.

Na questão 5, procuramos saber se houve interação entre professores e alunos ao utilizar o site durante as aulas de biologia? 80% dos participantes responderam que sim, 11% falaram que não e 9% ficaram indecisos. O gráfico 18, apresenta estes resultados:

Gráfico 18 - Quinta pergunta do segundo questionário



Fonte: Autor (2024).

Para Andrade e Santos (2010), o nível de interação em ambientes virtuais só pode ser aumentado quando educadores e alunos utilizam efetivamente ferramentas interativas síncronas e assíncronas durante o processo de ensino e aprendizagem, bem como no seu desenvolvimento acadêmico geral. Além disso, é crucial que estas ferramentas sejam utilizadas intencionalmente por todos os participantes do curso, com o objetivo final de maximizar a eficácia na consecução dos objetivos de aprendizagem.

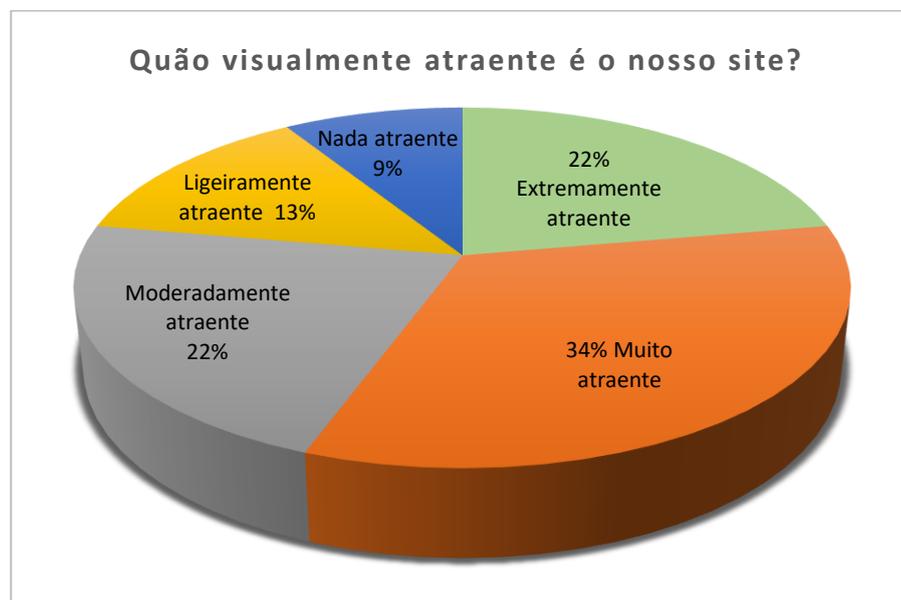
Como afirma Freire (2006), ao utilizar as TIC no processo educativo, é fundamental reconhecer a construção colaborativa do conhecimento entre educadores e educandos. Para facilitar isto, os professores devem promover ativamente o envolvimento dos alunos, cultivando a sua curiosidade em relação ao assunto.

Durante a aplicação do nosso produto educacional em sala de aula, o professor realizou a mediação da interação e os alunos clicaram em links do site para acesso a imagens, vídeos e outros, relativos ao conteúdo discutido em sala de aula.

Nosso website também foi utilizado como um ambiente para uma aula expositiva, onde o professor fez a exposição de conteúdo, abrindo para debate e questões dos alunos ao final da exposição.

Na sexta pergunta quisemos saber quão visualmente atraente é o nosso site? Encontramos 34% dos respondentes afirmando que nosso site é muito atraente, 22% alegando que era extremamente atraente, 22% relatando que era moderadamente atraente, 13% dizendo que era ligeiramente atraente e apenas 9% afirmando que era nada atraente. O gráfico 19 ilustra os resultados:

Gráfico 19 - Sexta pergunta do segundo questionário



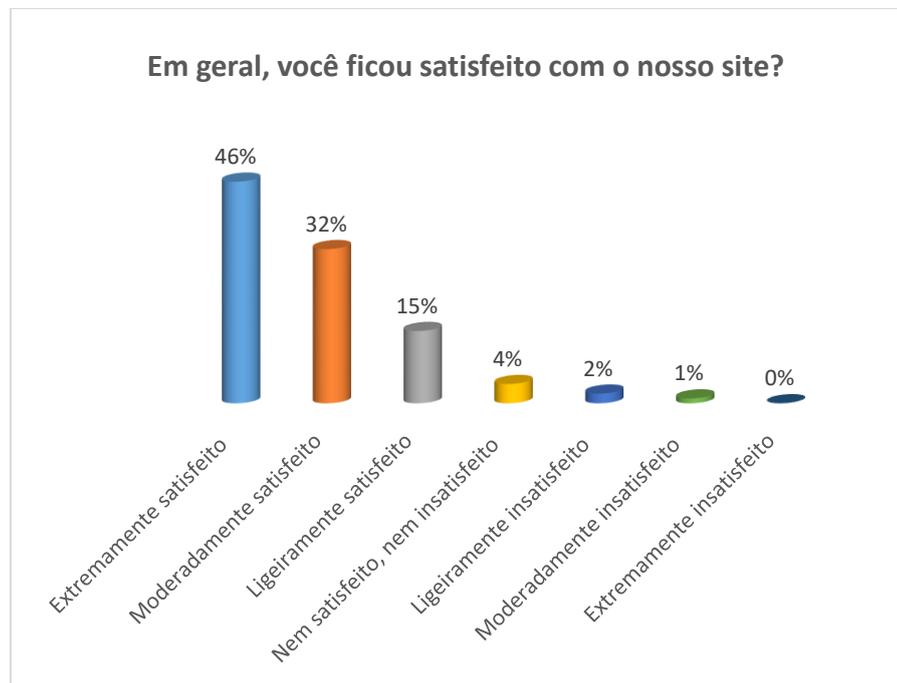
Fonte: Autor (2024).

Nas palavras de Paula Filho (2003) o sucesso de uma presença online depende do design do site. Para cativar os visitantes e estabelecer credibilidade, é fundamental ter um site visualmente atraente e bem elaborado. Ao incorporar elementos de design bem pensados, um site pode efetivamente aprimorar a experiência visual dos visitantes, promovendo o envolvimento e facilitando a navegação contínua.

Pensando nisto, através do CSS, criamos um design atraente e funcional para o nosso site, com estrutura hierárquica, com cabeçalhos, subcabeçalhos e parágrafos bem definidos, permitindo que os visitantes escaneiem o conteúdo rapidamente e encontrem o que estão procurando.

Na sétima pergunta indagamos se em geral, os participantes ficaram satisfeitos com o nosso site? verificou-se que 46% dos entrevistados afirmaram estarem extremamente satisfeitos, 32% estavam moderadamente satisfeitos, 15% relataram que estariam ligeiramente satisfeitos, 4% alegaram estarem nem satisfeitos, nem insatisfeitos, 2% afirmaram estarem ligeiramente insatisfeitos, 1% estava moderadamente insatisfeito e ninguém demonstrou estar extremamente insatisfeito. O gráfico 20 demonstra os resultados:

Gráfico 20 - Sétima pergunta do segundo questionário



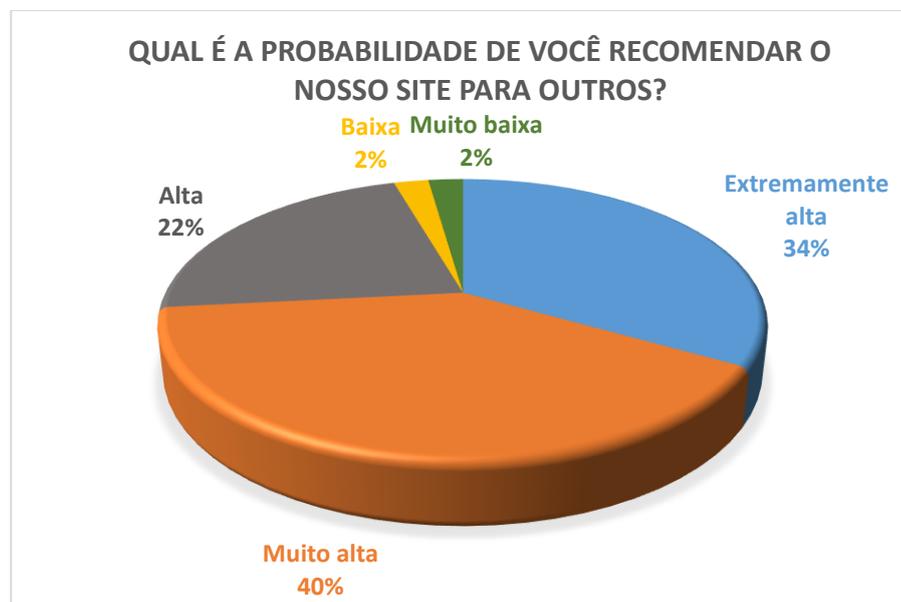
Fonte: Autor (2024).

O sucesso de qualquer empreendimento depende do princípio fundamental da satisfação do cliente. Serve como uma medida da satisfação geral do consumidor com os produtos, serviços e experiência geral de navegação. Colocar a satisfação do cliente em primeiro plano é de extrema importância (ARANHA FILHO,1995).

No desenvolvimento de nosso website, buscamos focar na experiência do usuário, pois assim conseguimos gerar um aumento na satisfação de nossos internautas. Foi essencial aplicar o primeiro questionário aos professores para conhecermos a realidade da sala de aula para então iniciarmos a construção de nosso produto educacional. Desta maneira, foi possível medir e manter esse nível elevado, considerando fatores como necessidade, diversidade, qualidade dos conteúdos, através da coleta estratégica de feedback.

Na oitava questão perguntamos qual é a probabilidade de você recomendar o nosso site para outros? 40% afirmaram que é muito alta a probabilidade de recomendar nosso site para outras pessoas, 34% relataram que é extremamente alta, 22% disseram que a probabilidade é alta, 2% falaram que é baixa e apenas 2% afirmaram ser muito baixa. O gráfico 21 apresenta os resultados:

Gráfico 21 - Oitava pergunta do segundo questionário



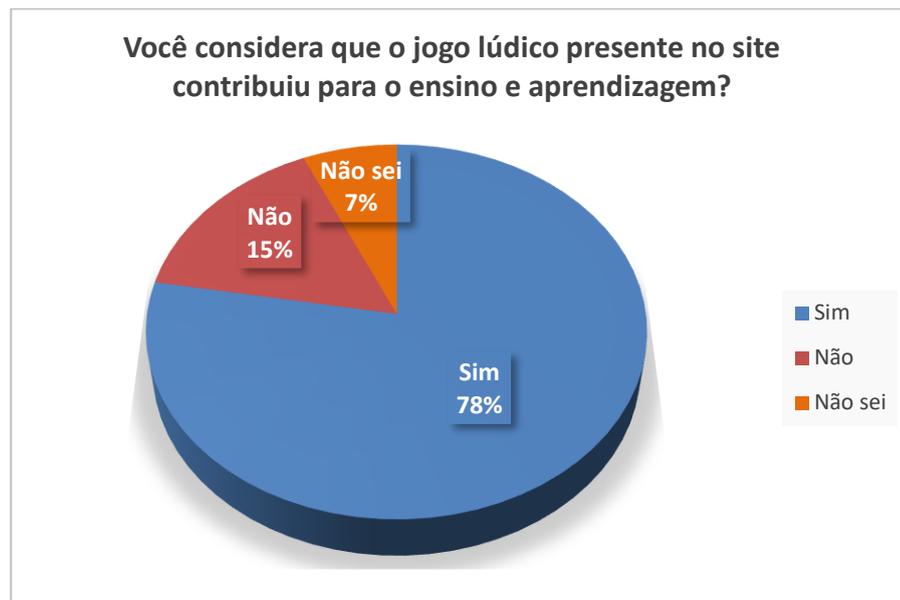
Fonte: Autor (2024).

Na visão de Lévy (1999) a recomendação de conteúdo é essencialmente um mecanismo que propõe conteúdo relevante aos visitantes do site, adaptado aos seus interesses existentes. A implementação de recomendações com base no conteúdo das páginas da web pode reduzir efetivamente a taxa de rejeição do site e estender o tempo que os visitantes passam nas páginas e no site em geral.

Consequentemente, percebemos que esse maior envolvimento com o conteúdo tem o potencial de gerar maior interação do usuário, levando, em última análise, a uma maior exposição do site e reconhecimento da relevância dos conteúdos.

Na nona pergunta, os participantes responderam a seguinte pergunta: Você considera que o jogo lúdico presente no site contribuiu para o ensino e aprendizagem? Expressivos 78% afirmaram que sim, 15% alegaram que não e 7% ficaram indecisos. O gráfico 22 ilustra os resultados:

Gráfico 22 - Nona pergunta do segundo questionário



Fonte: Autor (2024).

Para a corrente interacionista-construtivista da psicologia, especialmente para autores como Piaget (1978) e Vygotsky (1988), o brincar pode ser definido como uma forma de interpretar e assimilar o mundo. As crianças constroem relações e representações nas brincadeiras, desencadeando o desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e emocionais à medida que “extrapolam” seu mundo cotidiano. Enquanto brincam, elas planejam, formulam hipóteses, desenvolvem a imaginação, constroem relacionamentos, tomam decisões e criam regras de convivência.

Segundo Kishimoto (1999), os jogos educativos utilizados nas salas de aula na maioria das vezes transcendem os jogos e tornam-se ferramentas de aprendizagem. Para tornar a brincadeira uma experiência de aprendizagem e não uma obrigação para os participantes, é divertido deixar os controlarem o seu próprio desenvolvimento sem serem forçados pelas regras do professor. Os jogos devem ter uma função educativa e não devem ser considerados uma obrigação para os envolvidos.

Para o desenvolvimento do jogo desta pesquisa, utilizamos a linguagem de programação Python, foram elaborados 3 níveis de dificuldades, onde o aluno começava no nível 1 e só avançava de fase se acertasse 7 das 10 perguntas disponibilizadas de maneira aleatória na roleta. A cada fase o nível de dificuldade aumentava e a disputa entre os alunos ficava mais acirrada, o link de baixar o jogo estava no website e o aluno realizava o download e jogava offline, realmente a experiência de aplicabilidade do jogo em sala de aula foi bem divertida e construtiva.

Na décima pergunta questionamos se os participantes recomendam o site educacional para professores que nunca usaram essa ferramenta didática? Verificou-se que 85% dos entrevistados afirmaram que sim, 13% disseram que não e 2 % responderam que não sabiam. O gráfico 23 demonstra os resultados:

Gráfico 23 – Décima pergunta do segundo questionário



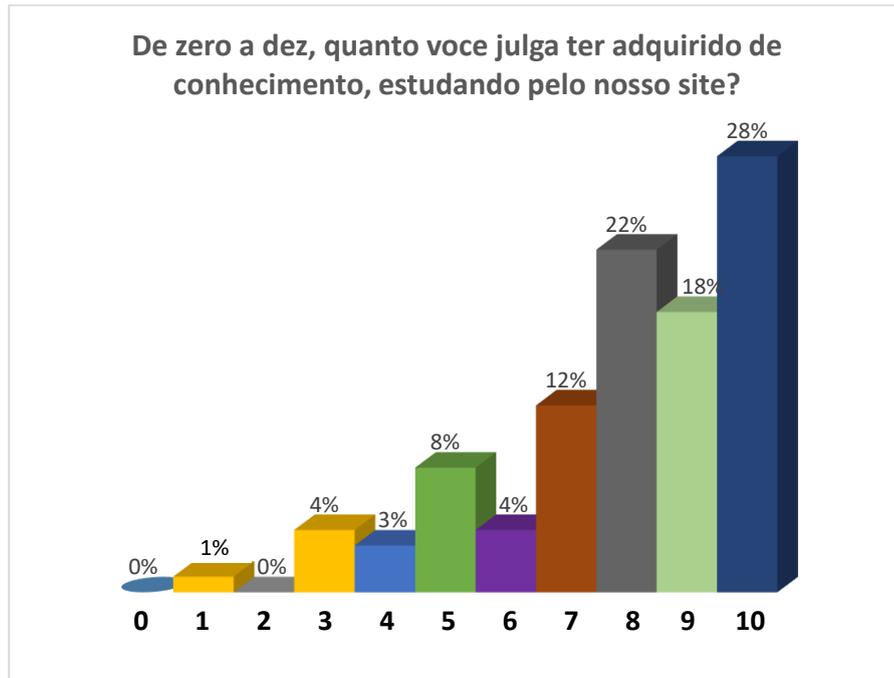
Fonte: Autor (2024).

Como sugere Scuisato (2016, p. 20), a introdução de novas tecnologias nas instituições de ensino provocou uma transformação nos métodos de ensino e aprendizagem. Essa mudança exigiu que adaptássemos nossas formas de adquirir conhecimento, comunicar, ensinar e integrar aspectos humanos e tecnológicos. Conseqüentemente, os educadores têm utilizado recursos tecnológicos para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, em última análise, capacitando os alunos a assumirem um papel ativo na construção do conhecimento.

Com isso, nosso site, por se tratar de uma ferramenta didática tecnológica, torna-se muito importante como partícipe desta idéia.

Na questão décima primeira, perguntamos: De zero a dez, quanto voce julga ter adquirido de conhecimento, estudando pelo nosso site? Notoriamente 28% dos respondentes alegaram a nota 10, 18% marcaram a nota 9, 22% optaram pela nota 8, 12% disseram a nota 7, 4% afirmaram a nota 6, 8% maracram a nota 5, 3% optaram pela nota 4, 4% maracram a nota 3, ninguém marcou as notas 2 e 0 e apenas uma pessoa sinalizou a nota 1. O gráfico 24 ilustra os resultados:

Gráfico 24 – Décima primeira pergunta do segundo questionário



Fonte: Autor (2024).

Maltempi (2000) considera vantajoso o uso da Internet na educação pela sua facilidade de comunicação, acesso e aspectos de divulgação Informação. Segundo Heide e Stilborne (2000, p. 23):

Utilizando a Internet como uma ferramenta, os alunos podem explorar ambientes, gerar perguntas e questões, colaborar com os outros e produzir conhecimento, em vez de recebê-los passivamente.

Ao utilizarmos as ferramentas da Web, foi possível estabelecer ambientes educacionais que priorizaram a socialização e a resolução de problemas, ao mesmo tempo que facilitaram a gestão colaborativa da informação e o cultivo de uma memória coletiva.

Neste quadro, tornou-se evidente que a Web tem implicações sociais e educativas significativas, uma vez que melhora a dinâmica do trabalho colaborativo, a geração e disseminação de informação, a interação emocional e a construção comunitária do conhecimento através da ajuda das TIC.

Analisando os resultados dos questionários respondidos pelos envolvidos na pesquisa, verificamos que a utilização do website durante as aulas pelos professores proporcionou aos alunos uma melhor absorção de conteúdo, gerando troca de conhecimento e interação ativa, criando ambientes colaborativos em que os alunos passaram a olhar a disciplina com outra visão, bem mais lúdica e dinâmica, comparando com as aulas tradicionais com recursos de quadro, giz e livro didático.

Os professores responderam que visualizaram vários pontos positivos ao utilizarem a Tecnologia Educacional dentro da sala de aula. Ampliar o acesso à informação é um deles, relata um dos participantes do estudo.

A internet é uma fonte inesgotável de informações e conhecê-la, assim como as demais tecnologias, facilita o desenvolvimento de um planejamento adequado ao conteúdo e ajuda na questão de interação com os alunos no processo de ensino aprendizagem. Por meio da web, um aluno que não tem acesso a tantos conteúdos dentro da sua própria realidade, passa a ter acesso de forma rápida a um conteúdo didático mais intuitivo, tornando a aprendizagem útil para a vida cotidiana, estabelecendo-se então um vínculo entre a vida real e o conceito aprendido (PEDRANCINI, 2007).

Outro benefício é tornar as aulas mais atraentes e inovadoras, respondeu um dos alunos. Usar o computador para pesquisas foi um exemplo básico de associação de tecnologia e educação e é de onde se pode começar.

A maioria dos entrevistados acredita no potencial do uso deste recurso, destacando o acesso fácil a uma variedade de informações, entretanto alguns também comentam sobre os prováveis problemas que podem vir a acontecer, problemas como a fácil distração do aluno e o fato de que não são todos os professores capazes de manusear tais ferramentas; mas em contraste, foram citados os seguintes pontos positivos: auxílio ao professor no manuseio de conteúdos; os recursos tornam as aulas mais atraentes à participação do aluno e facilitam a aprendizagem dos alunos através da interação em sala de aula.

No entanto, atrair o aluno não é uma tarefa fácil, porém é indispensável possuir feedbacks de melhoria contínua para não só atraí-los, mas também mantê-los.

6 CONCLUSÃO

Defronte as dificuldades de aprendizagem em anatomia, conforme foi identificado neste trabalho, é crucial a concepção e aplicação de metodologias e recursos didáticos inovadores para aprimorar os indicadores de ensino. Nesse sentido, a tecnologia usada ao ensino de biologia pode contribuir para o desenvolvimento educacional do aluno.

Consoante, através do website desenvolvido, os professores puderam realizar a inserção de recursos tecnológicos no contexto educacional, pois, além de agregar dinamicidade às formas de comunicação, propôs também uma interação que extrapolou as limitações e até as potencialidades das tecnologias da inteligência como a oralidade e a escrita.

Nesse contexto, as tecnologias proporcionaram às pessoas a difusão de informações de maneira mais rápida e interativa. Tal mudança criou novos canais e, ao mesmo tempo, uma diversidade de novas informações transmitidas em sala de aula.

Diante disso, foi possível perceber que as tecnologias, como os aplicativos de celulares e os websites, podem ser grandes facilitadoras do processo de ensino. Entretanto, ainda há um grande caminho a ser percorrido para a averiguação destas potencialidades, dos seus reais objetivos e dos resultados efetivos e visíveis dentro de uma sala de aula. Os desafios são presentes e fáceis de identificação, o papel do professor e das instituições de ensino é não os negligenciar e inseri-los cada vez mais na sua proposta educativa.

A partir deste estudo, pretende-se também contribuir com as discussões da área de Ensino de anatomia humana, que têm como anseio as questões de tecnologia educacional, pois tal perspectiva precisa ser discutida de maneira satisfatória pelos representantes da área.

Além do amplo acesso à internet e de todos os recursos digitais que o celular apresenta, existe também um número expressivo de ferramentas, aplicativos e websites educacionais gratuitos, especialmente desenvolvidas com o objetivo de auxiliar o professor. Porém, elucidada-se, que em nenhum momento esta pesquisa buscou afirmar que as tecnologias podem ou devem substituir o papel do professor em sala de aula. Afirma-se aqui que o anseio é de concepção, adaptação e de observação dos novos modelos educacionais que se configuram e da necessidade de estudo frente às mudanças que estão em perspectiva.

Uma maneira de melhorar essa ideia seria explorar ainda mais a interação entre pares como uma estratégia de aprendizado colaborativo. Em vez de depender exclusivamente do professor, os professores poderiam incentivar os alunos a trabalharem em grupos para discutir e resolver problemas relacionados ao website e ao conteúdo de biologia.

Além disso, poderia ser considerado o fornecimento de recursos adicionais para os alunos se familiarizarem com o jogo e o website. Isso poderia incluir tutoriais online, documentos explicativos ou até mesmo sessões de treinamento para os alunos que estão menos familiarizados

com tecnologia. Dessa forma, promoveria a igualdade de oportunidades e permitiria que todos os alunos participem plenamente da experiência educacional.

Outra melhoria seria incorporar elementos de gamificação ao produto educacional. Isso poderia incluir recompensas, conquistas ou competições saudáveis entre os alunos, criando um ambiente mais envolvente e motivador. Ao tornar o aprendizado mais divertido e desafiador, o interesse e a curiosidade dos alunos seria incentivado em relação ao jogo e ao conteúdo da disciplina.

Os depoimentos dos docentes e discentes, sobre as avaliações de acesso a página (interface, navegabilidade e didática) foram bastante favoráveis. Entretanto, buscaremos melhorar alguns controles do website educacional, com intuito de se tornar exemplo de estratégia que seja eficaz na solução para diminuir as dificuldades encontradas neste contexto.

Por fim, é importante avaliar continuamente o produto educacional e coletar mais feedbacks de alunos e professores envolvidos. Isso permitirá a identificação de pontos fortes e áreas de melhoria, ajustando o website e o jogo, adaptando-os às necessidades dos usuários. Os feedbacks também poderá ajudar a criar novas versões do jogo, com recursos aprimorados e funcionalidades adicionais que tornem a experiência de aprendizado ainda mais eficaz.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Estudo mostra que pandemia intensificou uso das tecnologias digitais – Desigualdades de inclusão digital foram acentuadas**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-11/estudo-mostra-quepandemia-intensificou-uso-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 18 abr 2023.
- AGUIAR, Orlando, MORTIMER, Eduardo. **Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de ciências**, Investigações em Ensino de Ciências, v.10, n.2. 2005. Disponível em: acesso em 18/09/2022.
- ALCÂNTARA, G. - **Universidades Medievais**. Rev. Esc. Enf. USP, 9(1): 9-19, 1975.
- ANDRADE, W. M. de. Anatomia mediada por ilustrações para o ensino médico: funções, desenvolvimento, abordagens e tecnologias. 2015. 225 f. Tese (Doutorado) - **Curso de Design**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- ANDRADE, Ana L. de B. e SANTOS, Ângela M. dos - Análise das interações no Ambiente Virtual de Aprendizagem *Moodle* no âmbito da tutoria - **Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas - Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas**. Maceió, 31 de agosto a 03 de setembro de 2010.
- ALVIM, L., 2007. **Blogues e Bibliotecas: construir redes na web 2.0**. Disponível em: <http://apbad.pt/CadernosBAD/Caderno12007/LAlvimCBAD107.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- ALSAID, B. Slide shows vs graphic tablet live drawing for anatomy teaching. **Morphologie**, v. 100, n. 331, p. 210-215, 2016.
- ANTÔNIO, J.C. Professor 2.0. In: **Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior** / Eduardo Fofonca (Coord.); Gláucia da Silva Brito, Marcelo Estevam, Nuria Pons Villardel Camas (Orgs.). Curitiba: Editora IFPR, 2018. 183 p. v. 2 Formato: e-Book. pp. 50-52
- ARAGÃO, JOSÉ ADERVAL, BARRETO, ANA TERRA FONSECABRITO, CIRO JOSÉ et al. The availability of teaching–pedagogical resources used for promotion of learning in teaching human anatomy. **Advances in Medical EducationandPractice**, p. 157, 2013.
- ARANHA FILHO, Jaime. **Tribos eletrônicas: metáforas do social**. In: SEMINÁRIO PREPARATÓRIO SOBRE ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS DA INTERNET NO BRASIL, 1995, Rio de Janeiro.
- AVELINO, W. F.; MENDES, J. G. **A realidade da educação brasileira a partir da COVID-19**. Boletim de Conjuntura, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 56-62, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/AvelinoMendes/2892>. Acesso em: 18 abril 2022.
- BAEZ, Fernando. **História universal da destruição dos livros: das tábuas sumérias à guerra do Iraque**. Tradução Léo Schlafman. Ediouro, 2004.
- BAGNO, M. **Língua Materna: letramento, variação e ensino**. São Paulo. Ed. Parábola, 2002.
- BALL, James M. **Andreas Vesalius the reformer of anatomy**. Saint Louis: medical Science Press, 1910.

BALTY-GUESTON, MARIE-GENEVIÈVE 1996 «Le livre médical et son illustration». In À l'ombre d' Avicenne – **La médecine autemps descalifes**. (Catálogo da exposição). Paris: Instituto do Mundo Árabe, 1996.

BARRETO, A. C. F.; ROCHA, D. N. COVID 19 e Educação: Resistências, Desafios e (Im) Possibilidades. **Revista ENCANTAR – Educação, Cultura e Sociedade**. Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 1-11, 2020. Disponível em: <http://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8480>. Acesso em: 18 abril 2022.

BARRETO, Aldo de Albuquerque. A questão da informação. In: **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 8, n. 4. São Paulo: Fundação Seade, 1994.

BARROS, M. A. T. **A informática a serviço das práticas inclusivas**. In MARINQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. Desafios da Educação Inclusiva: Formação de professores. São Paulo: Editora LF, 2016.

BASE, EDUCAÇÃO. **Tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto escolar: possibilidades**. Base Nacional Curricular. Disponível em: . Acesso em: 23 jun. 2023.

BATES, M. J., 2005. **Information and knowledge: an evolutionary framework for information science**. Disponível em: <http://www.informationr.net/ir/10-4/paper239.html> Acesso em: 23 jul. 2023.

BERBEL, N. A. N.; CARVALHO, M.; DE SORDI, M. R. L.; GIANNASE, M. J.; GUARIENTE, M. H. D. M.; OLIVEIRA, C. C.; SOUZA, M. I. P. O.; RODRIGUES S. C. **Avaliação da aprendizagem no ensino superior. Um projeto integrado de investigação através da metodologia da problematização**. Disponível em: <https://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0405p.PDF>. 2000. Acesso em Outubro de 2022.

BERNI, Regiane. I. G. **Mediação: O Conceito Vygotskyano e suas Implicações na Prática Pedagógica**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE LETRAS E LINGUÍSTICA e I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE LETRAS E LINGUÍSTICA XI, 2006. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2006. Disponível em: http://www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf. Acesso em Outubro de 2022.

BEZERRA, Armando José China. As proporções do corpo humano segundo vitruvius. Admirável mundo médico: arte na história da medicina. Brasília: **Conselho regional de Medicina do DF**, 2002. p.51.

BLOCH, M. **Apologia da história, ou, o ofício do historiador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BRAUDEL, Fernand. **História e Ciências Sociais**. A longa duração. In: Escritos sobre a História. 2ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 1992. p. 41-78.

BRAGA, R. Apresentação. In: FAUSTO, C.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 6-7.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDINE, 2017. Disponível em: <http://mec.gov.br/>. Acesso em: 03 maio. 2023.

BRASIL. (2021). **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa**. Ofício circular 02/2021/CONEP/SECNS/MS. Brasília, DF: Ministério da Educação, 24 fev. 2021.

BUSSAGLI, M. **Anatomia artística**. Roma: Giunti, 2001.

BYINGTON, C. A. B. (1993). O martelo das feiticeiras –Malleus Maleficarum à luz de uma teoria simbólica da história. In: Kramer, H.;Sprengrer, J.(Ed.).O martelo das feiticeiras (**Malleus Maleficarum**)(pp.19-41). Trad. Paulo Fróes. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos.

CABRAL, A. L.T.; CAVALCANTE, A.F. **Linguagem escrita** In:CARLILI, A.; TÁRCIA, R. M.20% à distância e agora? Orientações práticas para uso de tecnologia da educação a distância. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010.

CAIRUS, Henrique F. **Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença**. / Henrique F. Cairus e Wilson A. Ribeiro Jr. Rio de Janeiro. Editora FIOCRUZ, 2005.

CAMPUS NETO, F. H.; MAIA, N. M. F. S.; GUERRA, E. M. D. **A experiência de ensino da anatomia humana baseada na clínica**. Fortaleza: Universidade Metropolitana de Fortaleza, Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia, 2008.

CANGUILHEM, G. **Estudos de história e de filosofia das ciências: concernentes aos vivos e à vida**. Trad. Abner Chiquieri. Rio de Janeiro: Forense (2012).

CARITÁ, C.C; SILVA, S.S; VERRI, E. D; CASTRO, M. E. N. R. **Anatomia Humana aplicada a Enfermagem: adequação de conteúdo para disciplina semipresencial**. UNAERP 2007.

CBL, SNEL, NIELSEN BOOK. **Conteúdo digital do setor editorial brasileiro - 2020: 2021**. Disponível em: <https://snel.org.br/wp/wp-content/uploads/2021/07/APRESENTACAO_-Pesquisa_Conteudo_Digital_ano-base_2020.pdf>. Acesso em 21 junho de 2023.

CHEREM, Alfredo Jorge. **Medicina e arte: observações para um diálogo interdisciplinar**. <https://www.researchgate.net/publication/238074411_Medicina_e_Arte_observacoes_para_um_dialogo_interdisciplinar_Art_and_Science_notes_to_an_interdisciplinary_dialogue>2005. Acesso em 18/04/2022.

CINELLI, Nair P. F. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis. 2003.

CLARK, K. **Michelangelo di Iodovico Buonarroti Simoni: bibliografia ilustrada**. São Paulo: Ediouro, 2004.

CITINO, Rosana. **Leonardo da Vinci: Vida e Pensamento**. São Paulo: Martin Claret, 1998.

COELHO, Luana & PISONI, Silene. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Revista e - Ped – FACOS/CNEC Osório Vol.2 – Nº1 – AGO/2012 – Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/eped/agosto_2012/pdf/vygotsky_sua_teorica_e_a_influencia_na_educacao.pdf. Acesso setembro de 2022.

CRIVELLATO, Enrico; MALLARDI, Franco; RIBALTTI, Domenico. Diogenes of Apollonia: a pioneer in vascular anatomy. **The Anatomical Record**, New Jersey, 289B, p. 116–120, 2006.

CROCHEMORE, M. G.; MARQUES, A. C. Disciplina de Anatomia Humana no curso de Licenciatura em Educação Física: considerações de egressos sobre sua relevância para prática docente. **Revista Thema**. v. 14, n.1, p. 08-28, 2017.

CYRINO, Eliana Goldfarb; TORALLES-PEREIRA, Maria Lúcia. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, 2004.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A., **Anatomia Humana – Sistêmica e Tegumentar**, ed° 3, p. 125-134, 2011.

DEL CANTO, H.G. et al. “Enseñanz a de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina”. **Revista chilena de anatomía**; v.19, n.2, p.205- 212, 2001.

DJEBBAR, Ahmed 2005 «La science arabe entre l’ heritage greco-indien et la reception européenne». In L’Âge d’ordesciences arabes. (Catálogo da exposição). Paris: **Actes Sud; Institut du monde árabe**, 2005.

ELLIS, H. **A history of surgery**. Cambridge University Press, 2001.

ERHART, Eros A. **Elementos de anatomia humana**. São Paulo: Atheneu. 1973. FONTELLES, M. P.; CARVALHO, R. M.; PEREIRA, N.; JORGE, S. C.; MAIA, M. F. Dicionário de estruturas e termos anatômicos: versão bilíngue português/inglês empregando multimídia em CD-ROM. **Revista Paraense de Medicina**, v. 20, n. 2, 2006.

FOUCAULT, Michel. **The birth of the clinic: an archaeology of medical perception**. New York: Routledge, 2003.

FOUREAUX, Giselle et al. O ensino-aprendizagem da anatomia humana: avaliação do desempenho dos discentes após a utilização de recursos digitais como uma estratégia pedagógica. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, n. 1, p. 95-110, 2018.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 29.ed. São Paulo: Cortez, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GESTRADO. **Trabalho docente em tempos de pandemia – relatório técnico**. Gestrado/UFMG, 2020. Disponível em: https://www.uncme.org.br/Gerenciador/kcfinder/upload/files/cnte_relatorio_da_pesquisa_covid_gestrado_v02.pdf. Acesso em: 08 nov. 2022.

GOMES, H. **Medicina Legal**, 33° ed., Freitas Bastos, 2004.

HAROLD, S. (1955). **Epônimos obstétrico-ginecológicos: Gabriele Falloppio e as trompas de falópio**. *Obstetrícia e Ginecologia*, 6 (4), pp. 467-470.

HEIDE, A.; STILBORNE, L. **Guia do Professor para a Internet: completo e fácil**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

HODGES, C. (et al). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **EDUCAUSE Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn3>. Acesso em: 16 abril 2022.

HUBBARD, Christopher J.; MILLER, Jon S.; OLSON, Dan. A new way to teach an old topic: The cadaver-based anatomy short course for high school students. **The Anatomical Record Part B: The New Anatomist**, v. 284, n. 1, p. 6-11, 2005.

IMBROISI, Margaret; MARTINS, Simone. **A Lição de Anatomia do Dr. Tulp – Rembrandt. História das Artes, 2022.** Disponível em: <<https://www.historiadasartes.com/sala-dos-professores/a-licao-de-anatomia-do-dr-tulp-rembrandt/>>. Acesso em 18 Apr. 2022.

INEP. **Pesquisa revela dados sobre tecnologias nas escolas.** Disponível em: https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2020/apresentacao_coletiva.pdf. Acesso em: 06 ago. 2023.

INSTITUTO PRÓ-LIVRO, ITAÚ CULTURAL. **Retratos da leitura no Brasil. 5 - 2020: 2020.** Disponível em: <https://snel.org.br/wp-content/uploads/2020/11/5a_edicao_Retratos_da_Leitura_no_Brasil_IPL-compactado.pdf>. Acesso em 18 abril 2023.

JOBIM E SOUZA, S. **Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin.** 13ª Edição. Campinas: Papyrus Editora, 2010.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papyrus, 2015.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

KRUSE, Maria Henriqueta L. Anatomia: a ordem do corpo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.57, n.1, p.79-84. 2004.

KIMURA, Shoko. **Geografia no ensino básico: Questões e propostas.** 2. Ed. São Paulo: Contexto, 2010.

LACERDA, Carlos Alberto Mandarin de. **Breve história da Anatomia.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

LÉVY, P. **Cibercultura** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LIMA, C. A. R. **Formação de professores ante a questão da inclusão.** In MARINQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. Desafios da Educação Inclusiva: Formação de professores. São Paulo: Editora LF, 2016.

LIMA, V. M.; PEREIRA, K. F. Métodos de Ensino-aprendizagem em Anatomia Humana e Comparativa. **ItinerariusReflectionis**, v. 8, n. 1, jan/jul, 2010.

LOPES, Maria da Glória. **Jogos na Educação: Criar, Fazer, Jogar.** 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LUDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986, 1993.

MALDANER, O. A. e ZANON, L. B. **Situação de Estudo: uma Organização do Ensino que Extrapolou a Formação Disciplinar Em Ciências.** Espaços da Escola. Ijuí: ano 11, n. 41, p.45-60, 2001.

MALTEMPI, M. V. **Construção de Páginas Web: depuração e especificação de um ambiente de aprendizagem**. 2000. 186 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2000. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000217843>>. Acesso em: 10 jun. 2024.

MANRINQUE, A. L. **Elementos marcantes de uma formação de professores à distância**. Anais do V Educere -III Congresso Nacional da Área de Educação. Curitiba: PUC-PR, 2005.

MARTÍNEZ, F.; DECUADRO-SÁENZ, G. Cláudio Galeno y los ventrículos cerebrales. Parte I, los antecedentes. **Neurocirurgia**, v. 19, p.58 – 65, 2008.

MARTINS, R. X. A COVID- 19 e o fim da Educação a Distância: um ensaio. **Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 242-256, 2020. Disponível em: <https://www.aunired.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/620>. Acesso em: 18 abril 2022.

MAVRODI, Alexandra; PARASKEVAS, George; KITSOULIS, Panagiotis. The history and the art of anatomy: a source of inspiration e vennowadays. **Italian Journal of anatomy and embryology**, Florença, vol. 118, nº 3, p. 267-276, abr. 2013.

MAYR, E.(1998). **Desenvolvimento do pensamento biológico**: diversidade, evolução e herança. Trad. Ivo Martinazzo. Brasília, DF: Universidade de Brasília.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: ATLAS, 2005.

MINAYO, M. C. O desafio da pesquisa social. In: Minayo, M. C. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

MITRE, S. M.; BATISTA, R. S.; MENDONÇA, J. M. G.; PINTO, N. M. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PORTO, C. P.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, p. 2133-2144, 2008.

MONTES, Marco Aurélio de Azambuja. **Reflexões sobre o ensino de anatomia humana**: subsídios para pensar sobre propostas de ensino-aprendizagem. Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2009.

MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Estratégia de ensino-aprendizagem de anatomia humana para acadêmicos de medicina. **Ciências&Cognição**, v. 15, n. 3, p. 002-012, 2010.

MORAN, J.M., MASETTO, M.T., BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10ª ed., Campinas-SP: Papirus, 2006.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro: 2001.

MURARO, R. M. (1993). **Breve introdução histórica**. In: Kramer, H.; Sprenger, J. (Ed.).O martelo das feiticeiras (Malleus Maleficarum) (pp.5-17).Trad. Paulo Fróes. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos.

NEWMAN, Fred. & HOLZMAN, Lois. **Lev Vygotsky: cientista revolucionário**. São Paulo, 1993.

NIELSEN, J. **Projetando Web Sites: designing Web usability**, Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NOVAK, J. D. The promise of new ideas and new technology for improving teaching and learning. **Cell Biology Education**, Bethesda, v. 2, n. 2, p. 122-132, 2003.

OLIVEIRA, J. N.; SANTOS, L.; AMARAL, L. **Guia de boas práticas na construção de web sites da administração directa e indirecta do Estado**. Universidade do Minho, Portugal, 2003.

OLIVEIRA, Leonam Costa et al. A Eficácia do Body Painting no Ensino-Aprendizagem da Anatomia: um Estudo Randomizado. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 44, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: Aprendizagem e Desenvolvimento. Um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2010.

O'MALLEY, C. D. "Andreas Vesalius". In: GILLISPIE, C. C. (ed.). **Dictionary of scientific biography**. Vol. 14. Nova Iorque, Charles Scribner's Sons, 1980, p. 3-12.

PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Engenharia de Software Rio de Janeiro: LTC**, 2003.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PEREZ PERALES, Jaime Eduardo. Marie-François Xavier Bichat y el nacimiento del método anatómico clínico. **Cir. geral** [online]. 2011, vol.33, n.1, pp.54-57. ISSN 1405- 0099.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

PIAZZA, Bruno Luis; CHASSOT, Attico Inácio. Anatomia Humana, Uma Disciplina que Causa Evasão e Exclusão: Quando a Hipótese Principal Não se Confirma. **Ciência em Movimento**, v. 14, n. 28, p. 45-59, 2011. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ipa/index.php/EDH/article/view/141>. Acesso em: 01 jun. 2023.

PORTER, Roy. **Das tripas coração: uma breve história da medicina**. Rio de Janeiro: Record, 2004.

REBOLLO, Regina André. **William Harvey: explicações mecânicas e finalismo. mar. 2002 Cadernos Espinosanos, n o VIII**, São Paulo, Departamento de Filosofia da USP, pp. 98-115.

Rodrigues, T. D. F. F.; Oliveira, G. S.; Santos, J. A. (2021). **AS PESQUISAS QUALITATIVAS E QUANTITATIVAS NA EDUCAÇÃO**. *Revista Prisma*, 2 (1), 154-174. Disponível em: <https://revistaprisma.emnuvens.com.br/prisma/article/view/49>. Acesso em: 08 ago. 2023.

ROMERO, RR Marcello Malpighi (1628-1694), fundador da microanatomia. **Int. J. Morphol.**, 29(2) :399-402, 2011.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da Ciência: Da Antiguidade ao Renascimento Científico**. 2.ed. vol. 1. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2010.

SANCHES, C.E. PowerPoint como ferramenta educacional e sua contextualização nasTICs. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 8. N./V.15. 2016. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/08/Texto7-Powerpoint-como-ferramentaeducacional-e-sua-contextualiza%C3%A7%C3%A3o-nas-TICs.pdf>. Acesso em: 18 mar 2023.

SANTONI-RUGIU, Paolo; SYKES, Philip J. **A History of Plastic Surgery**. New York: Springer, 2007.

SANTOS, J. W.; BERNARDINO JUNIOR, R.; NARCISO, A. S.; VILARINHO, G. S.; FRANÇA, G. L. M. Metodologias de ensino aprendizagem em anatomia humana. **Ensino em Revista**, Uberlândia - MG. v.24, n.2, p. 364-386, 2017.

SAUNDERS, J. B. de C. M. & O'MALLEY, C. D. The illustrations from the works of Andreas Vesalius of Brussels, with annotations and translations, a discussion of the plates and their background, authorships and influence, and a biographical sketch of Vesalius by J. B. de C. M Saunders and Charles O'Malley Cleveland/Nova Iorque, **The World Publishing Company**, 1950.

SCUISATO, D. A. S. **Mídias na educação**: uma proposta de potencialização e dinamização na prática docente com a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem coletiva e colaborativa. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2500-8.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2024.

SHOJA, M.M.; TUBBS, R.S.; LOUKAS, M.; SHOKOUHI, G.; ARDALAN, M.R.; Marie-François Xavier Bichat (1771-1802) and his contributions to the foundations of pathological anatomy and modern medicine. **Ann Anat.** 2008 Nov 20;190(5):413-20. doi: 10.1016/j.aanat.2008.07.004. Epub 2008 Aug 20. PMID: 18819786.

SILVA, Manoel M. A. da. **Dicionário Terminológico da gestão pela qualidade total em serviços**. 2003. 2 v. 695 f. Tese de Doutorado em Letras: Filologia e Língua Portuguesa – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, Leandro Frederico da. **A (in)formalização da linguagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. – Anápolis, 2017.

SOARES, B. et al., 2009. **Da Web 2.0 à Universidade 2.0** - Uma perspectiva de gestão. Disponível em: <http://pentaho.letas.up.pt/index.php/prismacom/article/view/2061/1897>. Acesso em 21 junho de 2023.

SOMERA, Elizabeth Abelama Sena; BATIGÁLIA, Fernando; SOMERA JR, Renato. **A arte de orientar a aprendizagem: uma experiência no ensino de anatomia humana**. *Avesso do Avesso*, v. 7, n.7, p. 8-21, outubro, 2009.

STEFANELLO, S. R. R.; MORAES, M. F. P. G. O corpo humano enquanto corpo social: O ensino de fisiologia humana sob a perspectiva histórica e filosófica como mediadores para a compreensão da inserção da ciência e da tecnologia na sociedade. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa-PR: Celepar, 2009.

STÜLP, Camille Bertha; Mansur, Samira Schultz. “O estudo de Claudio Galeno como fonte de conhecimento da anatomia humana”. *Khronos, Revista de História da Ciência*, nº 7, pp. 153-169. 2019. Disponível em<<http://revistas.usp.br/khronos>>. Acesso em 15/04/2022.

SUANNO, Marilza V. R. **Novas Tecnologias de informação e comunicação: reflexões a partir da Teoria Vygotskyana**. 2003. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto16.htm>. Acesso outubro de 2022.

TALAMONI, A.C.B. **No anfiteatro da anatomia: o cadáver e a morte**. São Paulo: Cultura Acadêmica (2012).

THADEI, J. **Mediação e educação na atualidade**: um diálogo com formadores de professores. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.) *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 90-105.

TORTORA, G.J.; GRABOWSKI, S.R.; **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. Disponível em:< <http://www.bibl.ita.br/UNESCO-Diretrizes.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.

VAN DE GRAAFF, K.M. **Anatomia Humana**. Trad. Nader Wafae. Barueri, São Paulo: Manole (2003).

VASARI, Giorgio. **Las vidas de los más excelentes arquitectos, pintores y escultores italianos desde Cimabue a nuestros tempo**. 2ª ed. Madrid: Tecnos, 2006. P. 309-320.

VEKIRI, I. What is the value of graphical displays in learning? **Education Psychology Review**, New York, v. 14, n. 3, p. 261-312, 2002.

VERRI, E. D.; DEIENNO, F. S.; SAMPAIO, M. G. E.; GOMES, O. A. **Análise comparativa da metodologia de estudo para o ensino e aprendizagem de anatomia entre ABP/tradicional**. Ribeirão Preto: UNAERP, Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia, 2008.

VYGOTSKY, Lev. S. **Mente na Sociedade**, o Desenvolvimento da Psicologia Superior Processos, Cambridge: Cambridge University Press, 1978) p. 121.

VYGOTSKY, Lev. S. **A formação Social da mente**. São Paulo: Martins Cortez, 1984.

VYGOTSKY, Lev. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L.S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 4º ed. São Paulo: Ícone, 1988. 228p.

VYGOTSKY, Lev. S. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução José Cipolla Neto, Luiz S. M. Barreto, Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WEBER, Edward C. et al. **Netter – Anatomia em Imagens Essencial**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009.

ZANIER, Gian Carlo. Platonic trends in Renaissance medicine. July-Sept. **Journal of the History of Ideas**, vol. 48, no 3. 1987.

APÊNDICES

APÊNDICE A — CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Período	Atividades	Datas
Segundo semestre de 2022	Pesquisa e levantamento de informações bibliográficas	31/10/22 a 31/12/22
Primeiro semestre de 2023	1º coleta de dados junto aos participantes da pesquisa (Questionário aplicado aos professores)	08/05/23 a 10/05/23
Segundo semestre de 2023	Elaboração do website e do jogo de roleta	01/07/23 a 31/12/23
Primeiro semestre de 2024	Aplicação do website e jogo de roleta	04/03/24 a 29/05/23
	2º coleta de dados junto aos participantes da pesquisa (Questionário aplicado aos alunos e professores)	03/06/24
	Análise e interpretação dos dados	04/06/24 a 30/06/24
	Redação do trabalho	02/01/24 a 30/06/24
Segundo semestre de 2024	Revisão e redação Final	01/07/24 a 31/07/24
	Entrega da Dissertação	21/08/2024
	Defesa da Dissertação	18/09/2024

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

Olá, colega!

Sou Rubens Rafael, professor de anatomia, e venho convidá-lo(a) a participar de uma pesquisa que investiga se o uso de tecnologia empregado nas aulas favorece a interação entre alunos e professores.

Trazemos, assim, 11 questões de múltiplas escolhas e 4 dissertativas, com tempo médio de 5 minutos para o preenchimento total. A sua colaboração é essencial!

1) Em suas aulas de Biologia, quais tipos de recursos didáticos tecnológicos foram utilizados durante a pandemia nas aulas remotas?

- a. Computador.
- b. Celular.
- c. Tablet.
- d. Vídeo aula.
- e. Livros digitais.
- f. Apresentação em slides.
- g. Aplicativos educacionais.
- h. Softwares educacionais.
- i. WebSites.
- j. Outros:_____.

2) Qual linguagem estão fazendo uso em suas aulas de Ciências?

- a. Linguagem cotidiana do indivíduo.
- b. Linguagem anatômica totalmente formalizada e rigorosa.
- c. Os dois tipos de linguagem, formal e informal.

3) Você já fez algum curso de formação relacionado ao uso de recursos didáticos tecnológicos?

- a. Nunca
- b. Sim
- c. Não especificamente sobre recursos didáticos tecnológicos utilizados em sala de aula, mas o tema já foi abordado em outros eventos.

4) Você já leu algum artigo sobre o uso de recursos didáticos tecnológicos em sala de aula?

- a. Nunca li, pois o tema não me interessa.
- b. Nunca li, mas me interesse pelo tema.
- c. Já li, mas acho o tema irrelevante.
- d. Já li, pois é um tema bastante interessante para sala de aula.

5) Para você, qual recurso didático é mais eficaz na sala de aula, garantindo o sucesso da aprendizagem do aluno em biologia?

- a. Recurso didático Tecnológico.
- b. Recurso Tradicional.
- c. Nunca parei para pensar no assunto.

6) Para o aluno, o que seria mais interessante para garantir seu entendimento dos conteúdos ministrados nas aulas de Biologia?

- a. Que o professor sempre utilize uma Ferramenta didática Tecnológica.
- b. Que os conteúdos sejam ensinados sempre utilizando a metodologia e recursos tradicionais.
- c. Que a abordagem seja diversificada, utilizando recursos tecnológicos e tradicionais.

7) Qual o grau de importância do uso de recursos didáticos tecnológicos em sala de aula?

- a. Muito importante
- b. Pouco importante
- c. Não é importante

8) Quando está lecionando Biologia e você não conhece bem do conteúdo que deverá ser ministrado, você estuda e pesquisa sobre os termos e conteúdos que deverão ser utilizados na aula em websites?

- a. Sempre
- b. Às vezes
- c. Nunca

9) Você já indicou aos alunos ou realizou trabalhos em sala de aula acessando algum website de anatomia humana?

- a. Nunca
- b. Algumas vezes
- c. Sempre pesquiso em blogs de educação

10) Você conhece algum website que pode ajudar o aluno a aprimorar seus conhecimentos em anatomia humana?

- a. Não
- b. Sim

11) Se sua resposta for sim. Qual o nome do site?

12) Após a pandemia, com o retorno das aulas presenciais, quais tipos de recursos didáticos tecnológicos ainda estão sendo utilizados durante suas aulas?

- a. Computador. b.Celular.
- c. Tablet.
- d. Vídeo aula.
- e. Livros digitais.
- f. Apresentação em slides. g.Aplicativos educacionais. h.Software educacionais.
- i. WebSites.
- j. Outros:_____.

13) Justifique o motivo de não mais usar os recursos didáticos tecnológicos em sala de aula.

14) Justifique o motivo de ter continuado o uso dos recursos didáticos tecnológicos em sala de aula.

15) Cite relatos de experiências (positivas e negativas) durante o uso de recursos didáticos tecnológicos em sala de aula.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APÓS APLICAÇÃO DO WEB SITE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**Pesquisa de feedback sobre o acesso ao site anatomiainterativa.online**

Olá, colega!

Sou Rubens Rafael, professor de anatomia, e venho convidá-lo(a) a participar de uma pesquisa que investiga se o uso de tecnologia empregado nas aulas favorece a interação entre alunos e professores.

Trazemos, assim, 11 questões de múltipla escolha e apenas 1 dissertativa, com tempo médio de 3 minutos para o preenchimento total. A sua colaboração é essencial!

1. Quão fácil é navegar em nosso site (anatomiainterativa.online)?

- Extremamente fácil
- Muito fácil
- Não sei
- Nada fácil
- Quase impossível

2. Quão fácil é encontrar a informação que você está procurando em nosso site?

- Extremamente fácil
- Muito fácil
- Não sei
- Nada fácil
- Quase impossível

3. Quão claras são as informações disponíveis no nosso site?

- Extremamente claras
- Muito claras
- Moderadamente claras
- Ligeiramente claras
- Nada claras

4. Quão atualizado é o conteúdo do nosso site?

- Extremamente atualizado
- Muito atualizado
- Atualizado
- Ligeiramente atualizado
- Nada atualizado

5. Houve interação entre professores e alunos ao utilizar o site durante as aulas de biologia?

- Sim
- Não
- Talvez

6. Quão visualmente atraente é o nosso site?

- Extremamente atraente
- Muito atraente
- Moderadamente atraente
- Ligeiramente atraente
- Nada atraente

7. Em geral, você ficou satisfeito com o nosso site?

- Extremamente satisfeito
- Moderadamente satisfeito
- Ligeiramente satisfeito
- Nem satisfeito, nem insatisfeito
- Ligeiramente insatisfeito
- Moderadamente insatisfeito
- Extremamente insatisfeito

8. Qual é a probabilidade de você recomendar o nosso site para outros?

- Extremamente alta
- Muito alta
- Alta
- Baixa
- Muito baixa

9. Você considera que o jogo lúdico presente no site contribuiu para o ensino e aprendizagem?

- sim
- não
- não sei

10. Você recomenda o site educacional para professores que nunca usaram essa ferramenta didática?

- sim
- não
- não sei

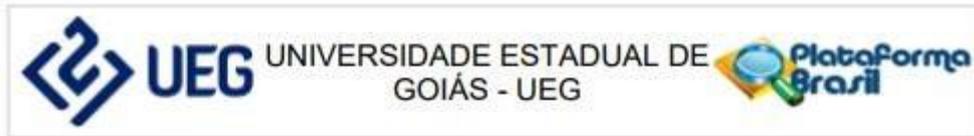
11. De zero a dez, quanto voce julga ter adquirido de conhecimento, estudando pelo nosso site?

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

12. Deixe seu comentário, elogios, críticas ou sugestões.

ANEXOS

ANEXO A – ACEITAÇÃO DA PLATAFORMA BRASIL



Continuação do Parecer: 5.954.253

eventos adversos esperados ou não esperados, conforme disposto na Norma Operacional do CNS nº 001/2013. O prazo para a entrega do relatório final, via notificação na Plataforma Brasil, é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1996342.pdf	16/03/2023 10:52:16		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS.pdf	16/03/2023 10:51:58	Rubens Rafael da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_maior_18.pdf	16/03/2023 10:51:43	Rubens Rafael da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Final_PPEC_Rubens.pdf	02/02/2023 15:36:44	Rubens Rafael da Silva	Aceito
Outros	termo_anuencia_coparticipante.pdf	02/02/2023 15:36:32	Rubens Rafael da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	02/02/2023 15:35:27	Rubens Rafael da Silva	Aceito
Outros	termoCompromisso.pdf	31/10/2022 16:30:00	Rubens Rafael da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	31/10/2022 16:24:37	Rubens Rafael da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: BR 153 Quadra Área, Km 99, Bloco III, Térreo
 Bairro: FAZENDA BARREIRO DO MEIO CEP: 75.132-903
 UF: GO Município: ANAPOLIS
 Telefone: (62)3328-1439 E-mail: cep@ueg.br

ANEXO B – WEBSITE EDUCACIONAL

Página Inicial

rafa18fisi@anhanguera.com
(62) 4015-9411

Home Estudo dos Sistemas Quiz Dicionário de Termos Técnicos Conheça o Professor

Anatomia Interativa

Objetivos da plataforma:

Contribuir para o desenvolvimento cognitivo do aluno, através da disponibilização de conteúdos didáticos, de forma digital e interativa, como ferramentas para aprimorar o ensino e a aprendizagem em Anatomia e Fisiologia Humana no Ensino Médio.

Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online>

Estudo dos Sistemas

Arquivos

Sistema Cardiovascular

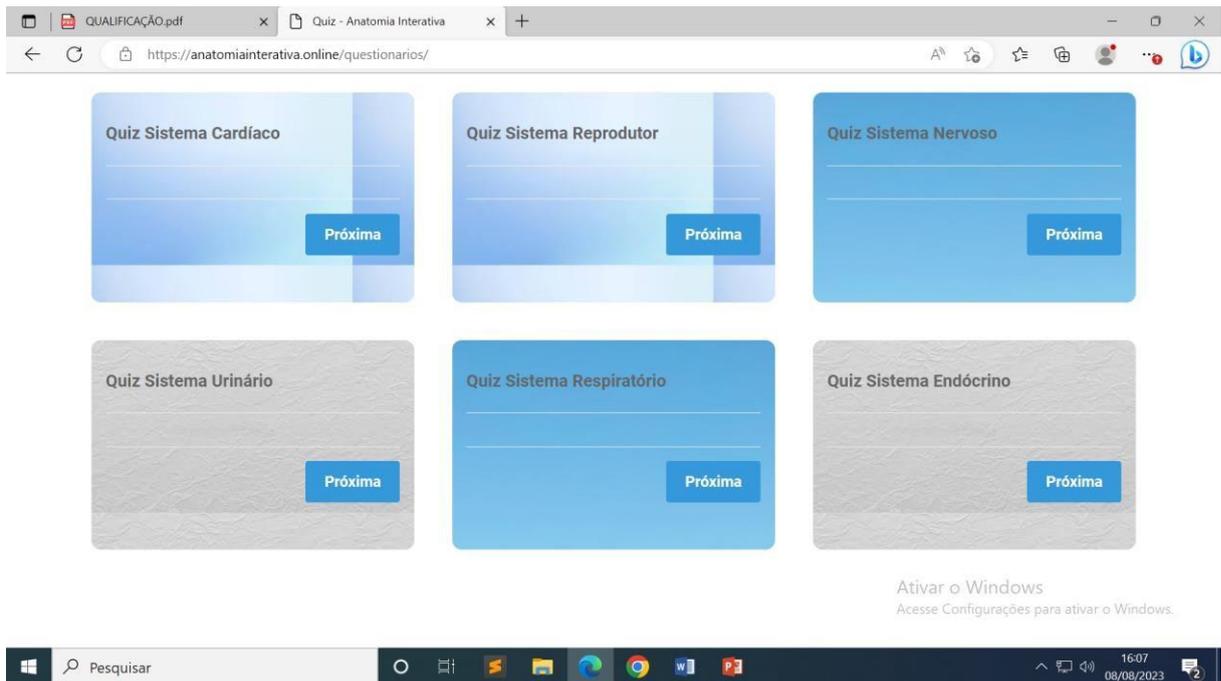
O sistema cardiovascular é formado pelo coração e os vasos sanguíneos. O coração funciona como uma bomba, permitindo que o sangue seja impulsionado. As artérias são vasos sanguíneos que levam sangue do coração para o corpo. Veias são vasos sanguíneos que garantem o retorno do sangue ao coração.

Sistema Endócrino

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

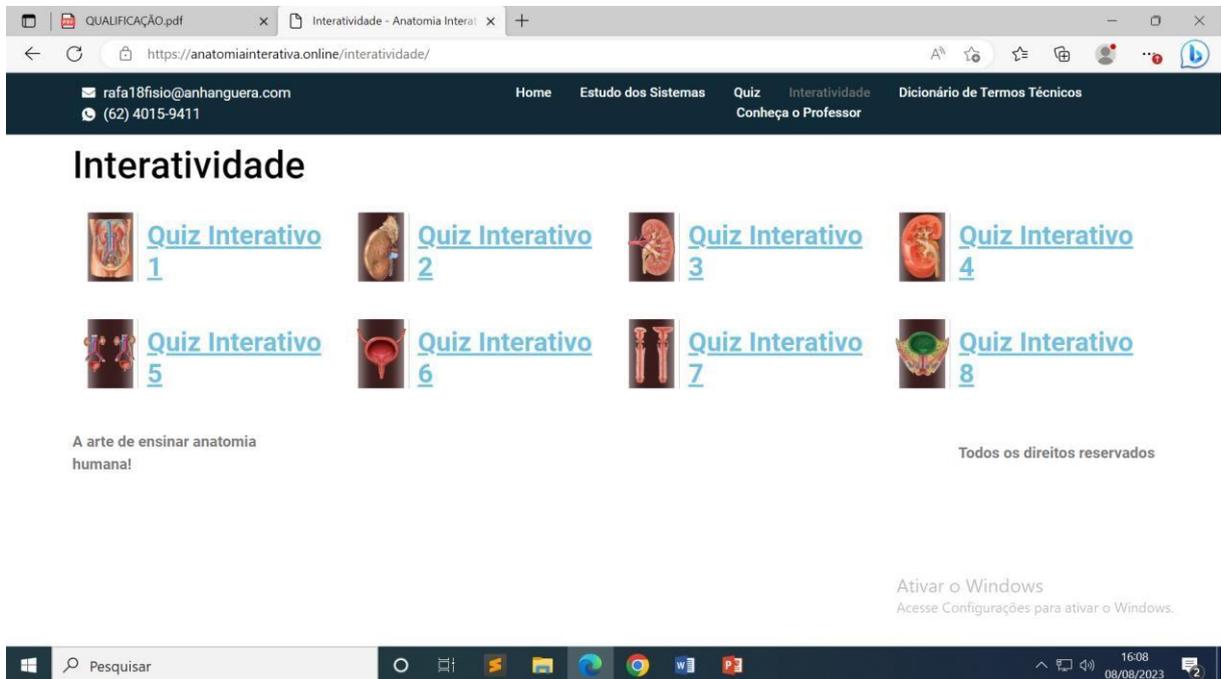
Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online/estudos/>

Quiz



Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online/questionarios/>

Interatividade



Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online/interatividade/>

Dicionário de Termos Técnicos

rafa18fisio@anhanguera.com
(62) 4015-9411

Home Estudo dos Sistemas Quiz Interatividade Dicionário de Termos Técnicos
Conheça o Professor

Dicionário de Termos Técnicos

Epônimos Anatômicos **Termos Técnicos** **Sigla de Termos**

A arte de ensinar anatomia humana!

Todos os direitos reservados

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online/dicionario-de-termos-tecnicos-2/>

Conheça o Professor

rafa18fisio@anhanguera.com
(62) 4015-9411

Home Estudo dos Sistemas Quiz Interatividade Dicionário de Termos Técnicos
Conheça o Professor

Conheça o Professor

Rubens Rafael da Silva, 35 anos, Casado, pai de 2 filhas, Bacharel em Fisioterapia, Licenciado em Biologia, Especialista em Docência Universitária e Mestrando em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. Professor de anatomia e fisiologia humana há 13 anos em diversas instituições na cidade de Anápolis-Goiás. Coordenador do curso de fisioterapia da Faculdade Anhanguera de Anápolis. Tem experiência na área clínica e hospitalar em Fisioterapia, e de Docência com ênfase em morfologia humana, atua também como palestrante em eventos, com os seguintes temas: Reabilitação humana e saúde ocupacional. CREFITO 136581-F

A arte de ensinar anatomia humana!

Todos os direitos reservados

Ativar o Windows
Acesse Configurações para ativar o Windows.

Fonte: Adaptação Autor (2023). <https://anatomiainterativa.online/conhecaoprofessor/>

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS****ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 142/2024****ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Aos dezenove dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e quatro, a partir das 14:30 horas, por videoconferência entre os componentes da banca, foi realizada a sessão de Banca de Defesa de Dissertação de Mestrado do discente **RUBENS RAFAEL DA SILVA** que apresentou a dissertação intitulada **“AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA AULAS DE ANATOMIA HUMANA”** E O PRODUTO EDUCACIONAL INTITULADO **“MÍDIA EDUCACIONAL: WEBSITE EDUCACIONAL ANATOMIA INTERATIVA”**. A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes Professores: Dr. José Divino dos Santos, Dr. Pedro Oliveira Paulo e Dr. Cleiber Marques Vieira.

Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo o candidato respondido **SATISFATORIAMENTE**. Às 16 horas a Banca Examinadora passou a julgamento, em sessão secreta, tendo sido o candidato:

(x) aprovado () aprovado com sugestões de alterações () reprovado.

Observações: Aprovado com mérito, conforme sugestão da banca.

Reaberta a sessão, o orientador proclamou o resultado e encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ata que vai ser assinada por mim orientador e membros da banca examinadora. *Assinatura eletrônica.

Documento assinado digitalmente



PEDRO OLIVEIRA PAULO
Data: 26/09/2024 16:42:38-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

*Orientador: Prof. Dr. José Divino dos Santos



Documento assinado digitalmente

JOSE DIVINO DOS SANTOS
Data: 21/09/2024 18:25:55-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

*Examinador Interno: Prof. Dr, Pedro Oliveira Paulo

Documento assinado digitalmente



CLEIBER MARQUES VIEIRA
Data: 21/09/2024 14:26:31-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

*Examinador Externo: Prof. Dr. Cleiber Marques Vieira

*Discente: Rubens Rafael da Silva



Documento assinado digitalmente

RUBENS RAFAEL DA SILVA
Data: 26/09/2024 17:29:57-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL (BDTD)

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Estadual de Goiás a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UEG), regulamentada pela Resolução, **CsA n.1087/2019** sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

Dados do autor (a)

Nome Completo: Rubens Rafael da Silva

E-mail: rafa18fisio@hotmail.com

Dados do trabalho

Título: AVALIAÇÃO DO MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA ESCOLA PÚBLICA E DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA AULAS DE ANATOMIA HUMANA

Data da Defesa: 18/09/2024.

Tipo

Tese Dissertação

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Concorda com a liberação documento

SIM

NÃO

Assinalar justificativa para o caso de impedimento e não liberação do documento:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

* Em caso de não autorização, o período de embargo será de **até um ano** a partir da data de defesa. Caso haja necessidade de exceder este prazo, deverá ser apresentado formulário de solicitação para extensão de prazo para publicação, devidamente justificado, junto à coordenação do curso.

* Período de embargo é de um ano a partir da data de defesa, prorrogável para mais um ano

Anápolis/GO,
Local

27/09/2024

Data



Documento assinado digitalmente
RUBENS RAFAEL DA SILVA
Data: 01/10/2024 16:49:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado digitalmente
JOSE DIVINO DOS SANTOS
Data: 29/09/2024 19:45:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor (a)

Assinatura do orientador (a)