



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**O uso de Ferramentas Digitais no Ensino de Ciências
na visão dos licenciandos em Ciências Naturais**

Matheus Alves de Lima

Planaltina-DF

Julho 2025



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**O uso de Ferramentas Digitais no Ensino de Ciências
na visão dos licenciandos em Ciências Naturais**

Autor: Matheus Alves de Lima

Orientador: Prof. Dr. Franco de Salles Porto

*Trabalho de Conclusão de Curso à Banca Examinadora,
como exigência parcial para a obtenção de título de
Licenciada do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais,
da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do professor
doutor Franco de Salles Porto.*

Planaltina - DF

Julho 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os egressos, que foram os primeiros em suas famílias a se formarem pela UnB. Também dedico a todos que usam da tecnologia para beneficiar a educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter sido tão Misericordioso e Amável durante esta jornada. Sem a Sua Graça eu não teria chegado até aqui. A Ele, toda honra, glória e louvor por todos os séculos dos séculos.

À minha esposa Rayanner, por ter sido meu braço direito desde o início deste trabalho, me apoiando, exortando, dando força e sendo paciente diante das provações. Sua determinação e lealdade foram essenciais para que eu não desistisse. Eu sempre amarei você.

Aos meus pais que desde a minha infância me apoiam com meu fascínio em Ciências Naturais, e que me deram motivação, incentivo e amor quando fui acometido pela depressão.

Aos meus melhores amigos, vocês acompanharam toda a saga até aqui. Agradeço todo o apoio, as broncas, incentivo e sobretudo por me mostrarem que eu sou capaz.

Ao meu orientador Prof. Dr. Franco de Salles Porto, sou extremamente grato sobretudo pela paciência, mas também pela orientação, disponibilidade, empenho, estima e apoio. Suas contribuições irão ecoar por todo meu trajeto como cientista. Me acompanha desde o início da graduação e seria injusto não o ter por perto no fim desta jornada.

Agradeço a Profa. Dra. Jeane Cristina Gomes Rotta, por aceitar fazer parte da banca examinadora, dispondo do seu tempo para ler e fazer suas considerações sobre o trabalho, mas principalmente por ter sido tão maternal comigo durante meu período de depressão. Como foi bom poder conhecê-la em um momento tão difícil da minha vida e ter o apoio necessário para dar continuidade e enfrentar o processo.

Aos meus colegas de licenciatura, tantos que se formaram e outros que ficaram pelo caminho. Que cada um saiba da importância que tiveram até aqui.

Agradeço ao Prof. Antônio Felipe Couto Júnior (In Memoriam), pela curta amizade e conversas tão enriquecedoras no período de pandemia pelo coronavírus. Sua jovialidade e inteligência serão sempre lembradas por mim.

E por fim, como bom católico, agradeço aos meus santos intercessores: Minha Mãe Maria Santíssima, a qual sou consagrado e tenho um apreço imenso, Santa Rita de Cássia, intercessora das causas impossíveis e que me acompanha desde criança e São José de Cupertino, o padroeiro dos estudantes, o qual me tornei devoto durante a graduação.

A todos, minha profunda e sincera gratidão.

O uso de Ferramentas Digitais no Ensino de Ciências na visão dos licenciandos em Ciências Naturais

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo analisar a percepção de licenciandos em Ciências Naturais acerca do uso de ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa teve como referencial autores que abordam conceitos sobre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), Ferramentas e Recursos Digitais, além de discutir a relação entre tecnologia e educação. Essa foi uma pesquisa qualitativa que teve a participação de vinte licenciandos de um curso de Ciências Naturais que responderam um questionário on-line. Os dados coletados e analisados revelam que os licenciandos reconhecem a importância e o potencial pedagógico dessas tecnologias, e que gradualmente em sua formação acadêmica se aprofundam acerca do uso de ferramentas digitais para o ensino de ciências. O estudo também contemplou reflexões sobre a formação inicial de professores nas universidades, destacando os desafios e as potencialidades do uso das tecnologias digitais no contexto da docência em Ciências Naturais. Considerou-se ainda o perfil da geração *Alpha*, nativa digital, e sua interação com as ferramentas digitais no ambiente escolar e a atualização de gerações anteriores, os imigrantes digitais, com as adaptações do uso de tecnologia na educação.

Palavras-chave: Ferramentas Digitais; Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; Recursos Digitais; Formação; Geração Alpha.

Abstract:

The aim of this study is to analyze the perception of Natural Sciences undergraduates about the use of digital tools in the teaching and learning process. The research was based on authors who address concepts of Digital Information and Communication Technologies (DICT), Digital Tools and Resources, as well as discussing the relationship between technology and education. This was a qualitative study involving twenty undergraduate students on a Natural Sciences course who completed an online questionnaire. The data collected and analyzed reveals that the undergraduates recognize the importance and pedagogical potential of these technologies, and that they are gradually learning more about the use of digital tools for teaching science. The study also included reflections on initial teacher training in universities, highlighting the challenges and potential of using digital technologies in the context of teaching natural sciences. It also considered the profile of the Alpha generation, digital natives, and their interaction with digital tools in the school environment and the updating of previous generations, digital immigrants, with adaptations to the use of technology in education

Keywords: Digital Tools; Digital Information and Communication Technologies; Communication; Digital Resources; Formation; Alpha Generation.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivos Específicos.....	13
2. TECNOLOGIA & EDUCAÇÃO.....	13
3. O FUTURO DOCENTE DE CIÊNCIAS NATURAIS, SUA FORMAÇÃO E RELAÇÃO COM AS FERRAMENTAS DIGITAIS	16
4. A CULTURA DIGITAL E A GERAÇÃO <i>ALPHA</i>	18
5. METODOLOGIA.....	22
5.1 Sujeitos da pesquisa.....	22
5.2 Procedimentos Metodológicos.....	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
6.1 Perfil dos entrevistados.....	23
6.2 Acerca do conhecimento sobre ferramentas digitais	24
6.3 Relação dos entrevistados com disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Naturais que já abordaram o uso de ferramentas digitais.....	25
6.4 A importância do uso de ferramentas digitais para a educação.....	26
6.5 Contribuição das ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza.....	27
6.6 Quais as tecnologias e/ou ferramentas digitais os licenciandos já utilizaram.....	28
6.7 A importância do uso de ferramentas digitais em sala de aula.....	30
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
9. APENDICE	39
9.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	39
9.2 Questionário.....	39

Introdução

Há alguns anos, o mundo passou por uma fase de isolamento social, devido a pandemia do coronavírus. A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu o surto da doença COVID-19 (novo coronavírus) como pandemia, ou seja, uma epidemia de doença infecciosa que se espalha entre a população localizada numa grande região geográfica. O acontecido nos pegou de surpresa e desprevenidos, impactando, na época, todos os setores, sobretudo as áreas da Educação, em especial as escolas de ensino público. O Ministério da Educação divulgou a Portaria nº 554 em 17 de julho de 2020, que estabeleceu a substituição de aulas presenciais por aulas remotas síncronas e/ou assíncronas (Brasil, 2020). A portaria permitia o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e outros recursos disponíveis que possibilitassem o ensino em diferentes tempos, espaços e contextos, de modo a garantir o isolamento social. Na época, a sala de aula passou a ser a mesa da cozinha, uma escrivaninha, por vezes a cama, com um computador, tablet ou celular. Somente por meio desses recursos tecnológicos é que foi possível acontecer uma rotina escolar, interações entre alunos e professores.

Alguns anos depois, com a normalidade da rotina escolar presencial já estabelecida, vimos um crescente uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) que, segundo Soares et al. (2015, p.1) essas tecnologias são uma integração de “bases tecnológicas que possibilitam a partir de equipamentos, programas e das mídias, a associação de diversos ambientes e indivíduos numa rede, facilitando a comunicação entre seus integrantes, ampliando as ações e possibilidades já garantidas pelos meios tecnológicos.”

Dentro das TDIC, temos uma gama de recursos e ferramentas digitais que podem auxiliar professores e alunos com inovações e uma maneira interativa de lecionar e aprender. Desta forma, as ferramentas digitais englobam “dispositivos e recursos (smartphones, notebooks, softwares, aplicativos, internet, sites, apresentações, vídeos, dentre outros) que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem” (Crespo, 2020, p.11). No campo universitário, especificamente no curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade de Brasília (UnB), percebo que essas ferramentas digitais são usadas por docentes, para

qualificar e auxiliar no período de graduação, enquanto licenciandos usam para melhor entendimento das disciplinas, apresentações de trabalhos, aplicam essas ferramentas em laboratórios e utilizam para estudos e afazeres pessoais.

Buscando entender o uso de ferramentas digitais no ensino de Ciências da Natureza, surge o interesse em analisar o uso de ferramentas digitais pelo licenciando em Ciências Naturais, em específico da Universidade de Brasília.

Alguns autores defendem o uso de ferramentas digitais, estimando que o aluno vá além do aprender e saber, e que essas estimulem à autonomia, criatividade, desenvolvimento sensório-motor e outros aspectos. Papert e Tajra (1994, 2001), defendem o uso de tecnologias na escola como recurso auxilia na construção de novos conceitos, possibilitando que o processo de aprendizagem ocorra de forma mais prazerosa, uma vez que o enfrentamento de desafios ocorre permeado por um contexto de ludicidade. Já Barbosa (2018), diz que o uso de tais recursos fazem com que o professor

“construa com seu aluno autonomias e criticidade na forma que serão utilizadas as ferramentas tecnológicas, valorizando e explorando o conhecimento e as informações que serão aplicadas as temáticas a serem trabalhadas. Fazendo-se com que se desenvolva processos cognitivos e construções de conhecimentos específicos à medida em que o professor introduza em suas aulas ferramentas digitais” (p.26 e 27).

Roth (2011, p. 2) afirma que “a tecnologia permite o trabalho individual e em grupo de maneira mais eficaz”. Dessa forma, o licenciando, quando está em casa, consegue se comunicar com seus colegas ou professores e dar continuidade em seus avanços e o processo de aprendizagem ocorre de forma mais fluida. Portanto, fica em contato com o conhecimento não apenas no período em que está na universidade, mas também no restante do tempo.

Com a inserção de novas ferramentas para o ensino, a educação vem passando por mudanças em relação ao que foi construído nos séculos passados, com a padronização das salas de aulas com quadros e os alunos sentados em fileiras. Grando e Macedo (2017, p.2), afirmam que “o ato de evoluir está intrínseco na humanidade” e que “a medida em que a humanidade evoluiu, mudanças ocorreram gradativamente na forma de ensinar” (p.4). O tradicionalismo passado nos mostra o professor como um reproduzidor do conhecimento e o aluno somente como receptor.

Na escola antiga o professor se configura como o detentor do conhecimento, com grande autoridade em sala de aula, onde pode aplicar castigos dos mais variados. Seus ensinamentos eram inquestionáveis, os alunos praticavam a repetição de decoreba de modelos já existentes (Grando e Macedo, 2017, p.5).

Sobre o tradicionalismo, Freire (1979, p.20) comenta que “O professor ainda é um ser superior que ensina a ignorantes. Isto forma a consciência bancária. O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se depósito do educador. Educa-se para arquivar o que se deposita”. Grando e Macedo (2017) destacam que:

“O aluno não era considerado sujeito pensante e sim sujeito passivo, acumulador de conhecimento, para poder ser manipulado pela minoria da sociedade ao mesmo tempo que lhe era oferecida educação lhe era retirado o direito de criar, de inovar e de realizar algo além do que lhe está sendo ensinado, pois muitas vezes o que importava era memorizar os resultados e não entender os processos (p.4 e 5).

De pouco em pouco a educação incorpora novas metodologias, novos olhares ao que diz respeito às transformações no modo de lecionar, na relação entre aluno e professor, sobretudo no que tange a tecnologia. De acordo com Kenski:

Em princípio, a revolução digital transforma o espaço educacional. Nas épocas anteriores, a educação era oferecida em lugares física e “espiritualmente” estáveis: nas escolas e nas mentes dos professores. O ambiente educacional era situado no tempo e no espaço. O aluno precisava deslocar-se regularmente até os lugares do saber – um campus, uma biblioteca, um laboratório – para aprender. Na era digital, é o saber que viaja veloz nas estradas virtuais da informação. Não importa o lugar em que o aluno estiver: em casa, em um barco, no hospital, no trabalho. Ele tem acesso ao conhecimento disponível nas redes, e pode continuar a aprender (KENSKI p. 32, 2003).

Surgem então novas concepções sobre a maneira de ensinar, fazendo com que “obrigam o sujeito a ultrapassar seu estado atual e a procurar o que quer que seja sem direções novas” (Piaget, 1976, p.18).

Para os docentes em Ciências Naturais, observo que surge um desafio ainda maior. Por vezes o professor tem que improvisar ou pensar meticulosamente em como ensinar, na prática, alguns conteúdos que direta ou indiretamente necessitam de algo a mais, de sair da teoria, textos, explicações orais e com a experimentação, tragam um sentido novo para o estudante.

Pereira e Moreira (2019) apontam que a formação profissional atualizada aliada ao uso de novas tecnologias e de recursos didáticos é de fundamental importância para qualquer nível de ensino. Partindo desse pressuposto, poderíamos até pensar em uma formação continuada acerca do uso de tecnologias digitais no ensino de ciências. Oliveira (2019) evidencia que:

“a formação continuada deve ser um fator determinante e significativo no processo intermitente de formação do educador, pois denotou um avanço nas ações dos professores aprendentes e, a partir da fala, mudança de pensamento com relação ao uso de recursos tecnológicos no contexto de sala de aula, quebrando os paradigmas pedagógicos alicerçados no método tradicional, analogicamente é como se de repente se percebesse uma “luz no fim do túnel” como forma de dinamizar a aula, não que a tecnologia na educação tornar-se a salvadora da educação, mas que seja considerada um recurso eficaz na apreensão de conteúdo, tendo em vista que os alunos de hoje em dia, apresentam grande facilidade e encantamento, com relação ao uso de equipamentos tecnológicos” (p.76).

Assim, podemos pensar que a formação continuada, uma disciplina ou mini curso sobre Tecnologias e Ferramentas Digitais proporcionaria ainda mais qualidade na formação de futuros professores em ciências, dotados de mais ferramentas para tornar o ensino enriquecedor e interessante ao aluno.

“A utilização de Tecnologias, em conjunto com metodologias de ensino adequadas, pode auxiliar o professor no despertar e na manutenção do interesse dos alunos nas aulas, incentivando o desenvolvimento de formas próprias de estudo e aprendizagem” (PAVNOSKI; HILGER; PAVNOSKI, 2021 p.3).

Com modalidades de ensino, que ganharam destaque durante a pandemia e a partir disso começaram a se consolidar, percebemos a necessidade de buscar uma melhor formação e compreensão para o uso destas ferramentas para que a relação do professor e aluno seja mais interativa e dinâmica e a relação de ensino e aprendizagem se torne mais fluida e didática. Nos tempos atuais, a ciência engessada não se torna atrativa. Mas por meio de redes sociais, canais, blogs, aplicativos, programas, simuladores, podemos vislumbrar práticas, explicações, aulas dinamizadas, onde o aluno, pode se tornar um grande protagonista e o professor mediador ainda mais qualificado. Essas ferramentas surgem com um ar esperançoso para nós, que cada vez mais estamos cercados de dispositivos tecnológicos tão especializados e capacitados para que, tanto professor quanto aluno, tenham dentro

do processo de ensino aprendizagem, uma nova maneira de enxergar não somente as Ciências da natureza, mas toda uma gama de conteúdos tomados pela globalização e disseminação digital.

Para Mousquer e Rolim (2011), a maioria das crianças crescem manuseando tecnologia, habilidade que lhe confere acesso a um universo ilimitado de saberes e informações. A possibilidade de conhecer diferentes mundos a partir de uma ferramenta computacional tem sido avaliado por estudiosos como uma metodologia que, se bem conduzida, pode trazer ganhos expressivos para o educando. O uso de ferramentas digitais trouxe a possibilidade de personalizar o ensino, melhorar índices de aproveitamento escolar, tornar o ensino mais dinâmico, integralizado e otimizar a experiência do aluno.

A partir de uma formação apropriada, os futuros professores de ciências naturais poderão acompanhar as mudanças que acontecem na maneira de lecionar, devido aos avanços tecnológicos surgidos nos últimos anos na educação. O curso de Licenciatura em Ciências Naturais traz, em sua ementa, disciplinas onde o uso de tecnologias digitais se faz necessário e indiretamente abre portas para que o licenciando tenha novas ferramentas em mãos para futuramente lecionar. Se essas tecnologias se tornam essenciais para o bom andamento de disciplinas na universidade, devemos pensar que farão também a diferença nas escolas. Partindo disto, caberia aqui o questionamento: O curso de licenciatura oferece uma formação sobre o uso de ferramentas digitais no Ensino de Ciências? Qual o conhecimento os licenciandos tem sobre ferramentas digitais?

1. Objetivos

1.1 Geral

Analisar a contribuição e importância do uso de ferramentas digitais no Ensino de Ciências da Natureza a partir da visão dos licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da UnB.

1.2 Específicos

Identificar o uso de ferramentas digitais entre os licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da UnB.

Verificar quais ferramentas digitais são mais usadas pelos licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais da UnB.

2. Tecnologia e Educação

Nas últimas décadas a tecnologia tem andado junto à educação, tornando-se, na maioria das situações, uma grande aliada do processo de ensino-aprendizagem. Niskier (1993 p. 63-64) traz alguns conceitos sobre a relação da tecnologia com a educação, mencionando ideias como “uma mediação do encontro entre Ciência, Técnicas e Pedagogia” ou ainda como “um exercício crítico com utilização de instrumentos a serviço de um projeto pedagógico”. (Brito; Purificação, 2011) defendem que a ciência, tecnologia e a educação possuem uma ligação intrínseca. Isso torna as TDIC ferramentas imprescindíveis na prática educativa e na edificação do conhecimento (Camacho, 2017). Segundo Domingues et al. (2004) e Vassalo (2015), a definição de Tecnologias da Informação e Comunicação, TIC é o conjunto de dispositivos pessoais, como hardware, software, telecomunicações ou alguma outra tecnologia que faça parte ou produza tratamento da informação, ou ainda, que a inclua.

Segundo Silva, Caixeta e Salla (2016), o uso das tecnologias digitais, especialmente no Ensino de Ciências Naturais, expande as possibilidades de ensino e aprendizagem e favorece a construção do conhecimento enfocando uma plena alfabetização científica. Brito e Purificação (2011 p.59), destacam que a “necessidade incentiva o impulso às criações tecnológicas”. No passado, o papel e caneta eram considerados tecnologia, e hoje vivemos uma era digital onde respostas são

encontradas em poucos minutos, uma pesquisa é feita em um aparelho que cabe no bolso, um vídeo explica conteúdo, redes sociais com perfis educativos e tantas outras maneiras de percebermos a dominância da era digital.

A educação pode beneficiar-se da tecnologia tendo-a como uma aliada, utilizando de recursos digitais para que o ambiente educacional se torne interativo, interessante e possa transformar a maneira de lecionar. Alguns autores defendem esta parceria, trazendo uma visão positiva acerca desta relação. Para Ponte (2002), integrar as tecnologias à educação é uma vantagem, pois permite o acesso à informação, produção da informação, também se torna um excelente meio de comunicação à distância e ferramenta de trabalho colaborativo e promove formas de interação social.

Paiva (2002) aponta mais vantagens, dizendo que as tecnologias usadas no processo educativo permitem ganhar tempo nas tarefas rotineiras, ter formação à distância com participação em trabalhos e experiências conjuntas, ajuda na interação de forma diferenciada entre professor e alunos, permite a realização de pesquisa online dirigida e a comunicação via e-mail. Souza (2021) destaca os pressupostos conectivistas como alternativa para o aprimoramento das habilidades cognitivas por meio da utilização de recursos tecnológicos, percebendo a aprendizagem em rede como uma proposta de formação para os educandos na atualidade. Tori (2017) ressalta que as tecnologias interativas, como recursos de realidade virtual e aumentada, podem aumentar nos estudantes o sentimento de proximidade, o que propicia um maior engajamento nos estudos.

Outros autores confrontam os benefícios do uso de tecnologias digitais na educação. Lobo (2015), diz que o uso de ferramentas digitais não garante o sucesso, mas, quando bem utilizadas, podem auxiliar e muito o processo de aprendizagem. Lobo (2015) também cita que a grande diversidade de informações e a facilidade do acesso a essas informações podem trazer problemas como: plágio, conteúdos inverídicos, seleção de informações inúteis, etc.

Gesser (2012) destaca alguns limites encontrados na relação tecnologia e educação, tais como a facilidade de dispersão dos estudantes em função do grande número de possibilidades oferecidas pela tecnologia, o uso inadequado ou sem critérios de ferramentas digitais pelo professor e/ou estudante, o analfabetismo

tecnológico de alunos e professores e também a falta de recursos financeiros de instituições e estudantes para melhor uso e aproveitamento de recursos tecnológicos. Teruya (2006) afirma que as pesquisas realizadas pela internet possibilitam o acesso aos mais variados tipos de dados, porém, o excesso de informação pode atrapalhar o aluno. As informações fúteis, inverídicas e sem fundamentação teórica são outros problemas.

Existe também a preocupação de que o excesso de tecnologia possa promover o isolamento social e consequentemente prejudicar a interação social vivenciada por alunos e professores no ambiente educacional. Amante (2007), contraria essas hipóteses, além também de evidenciar que a tecnologia não compromete a criatividade. A autora defende que as TIC são promotoras de interação e trabalho corporativo e desenvolvem competências sociais e cognitivas. Silva (2008), diz que se faz preciso uma alfabetização informática, uma alfabetização científica e uma alfabetização em comunicação para que essa integração da tecnologia com a educação ocorra. Assim, o uso correto de tecnologias no ensino abre portas ao expandir um grande número de recursos ao professor e aluno. Com o seu emprego, os educandos podem trabalhar a autonomia, a criatividade e a interatividade através da investigação, experimentação e discussão de problemas reais associados ao conteúdo trabalhado (Nascimento, 2016). Nesse contexto, Cruz (2009), ainda nos aponta três conjuntos de fundamentos para a integração curricular das tecnologias, sendo eles:

- “- Do ponto de vista da aprendizagem: considerando as principais teorias da aprendizagem que têm vindo a influenciar a utilização educativa das tecnologias em contexto educativo;
- Do ponto de vista da sociedade: considerando os dados que criam exigências ao nível da seleção de conteúdos adequados aos interesses dos cidadãos;
- Do ponto de vista da investigação: perspectivando os dados que nos permitam clarificar as perspectivas teóricas subjacentes à utilização das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) ao serviço da aprendizagem escolar, bem como os benefícios decorrentes dessa utilização.” (p. 16).

3. O futuro docente de Ciências Naturais, sua formação e relação com as ferramentas digitais

A formação de professores sempre foi motivo de debates e reflexões, devido a mudanças encontrados no âmbito educacional. Uma das mudanças mais significativas, foi a introdução de tecnologias digitais. Paiva (2013), diz que é importante pensar na importância da inserção de tais tecnologias na formação de professores. Souza et al. (2021 p.9) diz que “as novas necessidades educacionais exigem uma abordagem atualizada que demanda dos profissionais e das instituições releituras e reformulações”. Para que os futuros docentes possam aplicar o uso das Tecnologias Digitais (TD), é importante uma boa formação sobre uma metodologia que use ferramentas digitais beneficiando o ensino, durante o período em que ainda é licenciando. Assim, percebemos que a relação desse futuro docente de Ciências Naturais com as TD deve iniciar no período de sua graduação.

Santos et al. (2020), afirma que os professores precisam se atualizar, incorporando conceitos e metodologias que se adequem à realidade dos licenciandos. Pilar (2022 p. 44) evidencia que “a formação e a prática docente contribuem para a melhoria no processo de ensino gerando transformações”. Desta forma podemos fazer um paralelo, pois para que os futuros professores de CN possam incorporar novas metodologias – o uso de ferramentas digitais – os docentes do curso de Licenciatura em Ciências Naturais devem olhar para tais ferramentas utilizando-as para a graduação e apresentando-as como uma forma alternativa de se ensinar ciências.

O ensino de ciências não precisa ser enfadonho. O futuro docente deve ter consciência de que o aluno nas escolas agora passa a ser ativo, protagonista e que deverá ensinar de forma interativa. Essa consciência é adquirida a partir da mudança de mentalidade. O ensino de ciências deve acompanhar as mudanças emergentes da atualidade, não se restringindo a um ensino com um professor transmissor do conhecimento e alunos passivos. O futuro licenciando, segundo Sá et al. (2023 p.3), deve fazer parte dessa mudança, devido aos avanços tecnológicos que exigem mudanças na maneira de educar. “Mudanças que ultrapassam a tranquilidade de um sistema educativo social conservador, estático e tradicional, para um sistema educativo dinâmico e flexível”.

Garofalo (2019) alerta que tanto professor como aluno, devem saber usar os recursos tecnológicos e da escrita no meio digital e participar de maneira crítica e ética das práticas sociais da cultura digital. Para o licenciando e docente de ciências naturais, a era digital torna-se um convite para sair da mesmice, trazendo um olhar para o que possa, de fato, ser significativo no processo de ensino-aprendizagem. Com a inserção de ambos em uma cultura digital, Lévy (2010) destaca que se deixarmos o egocentrismo cognitivo e nos juntarmos a outros, teremos uma complexa e rica rede de conhecimento, denominada por ele como “paisagem coletiva”. Esta paisagem coletiva nada mais é que uma inteligência coletiva, partilhada por todos os que formam o conhecimento a partir de conteúdos digitais. O licenciando na universidade, conhece novos caminhos, novas formas de socialização, que rompe com limites físicos. A partir do momento em que as ferramentas digitais começam a fazer parte do itinerário de formação do licenciando, a paisagem coletiva abre portas para a interação, compartilhamento de saberes, experiências e aprendizados que qualificarão ainda mais sua maneira de lecionar no futuro.

Os professores de Ciências Naturais – e os futuros professores - precisam propiciar a integração do prático e o teórico, levando em conta as variadas formas de pensamento do indivíduo – aqui o indivíduo é o aluno. De acordo com Driver et al:

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência, o processo de construção do conhecimento tem que ultrapassar a investigação empírica pessoal. Quem aprende precisa ter acesso não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional. O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los. Se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então, a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica (Driver et. al., 1999, p. 34).

4. A Cultura Digital e a Geração Alpha

Os dias atuais formam um tempo onde gerações se encontram como em nenhum outro período passado. O período que vivemos hoje é conhecido como “era digital”, onde toda a geração de alunos matriculados no ensino regular, fazem parte da “Geração *Alpha*”. Mark McCrindle (2009) é o criador responsável pelo nome da geração nascida de 2010 até o presente e que são conhecidos como “nativos digitais. Prensky (2010), diz que “nativos digitais”, são os alunos desta era digital, dotados de uma linguagem de computadores, vídeo games e da internet. Junto dos nativos digitais, estão os “imigrantes digitais”, que são os pais e professores que não possuem tamanha dominância da Cultura Digital e Letramento Digital. Esta Cultura Digital nasce no ciberespaço e na linguagem da internet, que busca integrar a realidade com o mundo virtual. Muitas vezes, a integração que um professor tem, em relação ao mundo virtual, não ultrapassa a barreira do e-mail. No Brasil, o livro didático ainda predomina em sua forma impressa, trazendo para a realidade do professor, um acômodo com ensino tradicionalista e que muitas vezes se encontra ultrapassado em relação a conteúdos que passaram por modificações e atualizações, sendo uma delas a digital, necessário ter inserido no contexto do letramento digital.

A Base Nacional Comum Curricular, dentre suas competências gerais, a 5ª competência nos fala sobre a Cultura Digital. Segundo o documento, a CD nos leva a compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética, para comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria. Garofalo (2018), diz que a CD ganhou mais força a partir da homologação da BNCC, em 2017, em razão das transformações provocadas pelo avanço tecnológico e pelo crescente acesso proporcionado por dispositivos como computadores, celulares, tablets, entre outros. Garofalo (2018) afirma também que os jovens se tornam protagonistas desta cultura digital, pela facilidade no manuseio de ferramentas digitais, pelo imediatismo de informações e fácil acesso, pois com um celular na palma da mão, o jovem também se torna parte da paisagem coletiva proposta por Lévy (2010).

Os licenciandos de Ciências Naturais, após concluírem sua licenciatura, irão lidar nas escolas com alunos que nasceram na Geração *Alpha*. Esta geração cresce cercada de tecnologia, cercada de ferramentas que facilitam a vivência em sociedade. Essas ferramentas muitas vezes serão utilizadas pelos alunos, para pesquisas, edições de trabalhos, comunicação rápida e fluída com outros alunos e professores

(Santos, 2010). A geração *alpha* ressignificou o uso de tecnologias digitais. Outras gerações – aqui podemos citar as Gerações *Baby Boomers* (nascidos entre 1946 e 1964), X (nascidos entre 1964 e 1980), Y (nascidos entre 1980 e 1994) e Z (1994 até 2010) – cada uma teve em suas épocas, suas tecnologias, próprias de seus tempos. Mas nada comparado ao que temos hoje como tecnologia. A geração *alpha* têm as tecnologias digitais quase como algo inerte ao seu tempo, enquanto crescem, biologicamente falando, parecem aperfeiçoar a habilidade de manusear tais tecnologias. Com isso podemos perceber que os alunos que estão hoje no ensino fundamental, sabem – e muitas vezes ensinam – as gerações passadas a cotidianamente introduzirem e serem adeptos de tecnologias assim como são. É algo natural, e cada vez mais percebemos que o uso de tecnologia para a geração *alpha* se compara a ações fundamentais da vida, como respirar, se nutrir e etc. Hoje, a tecnologia já está imersa e inserida na sociedade em várias camadas, o que era visível e surpreendente para outras gerações, hoje é invisível e inerte para a geração *alpha* (Gere, 2008).

Desta forma, o licenciando que está se preparando para lecionar e encontrar tais alunos nas escolas, precisam se conectar e atualizar sua gama de recursos pedagógicos. Muitos licenciandos de CN são considerados “imigrantes digitais” devido à geração que nasceram. Prensky (2010, p.190), menciona que “em muitos casos, nossos telefones poderão substituir nossos livros”. Então, parte dos futuros professores nos papéis de imigrantes digitais, deve se adaptar ao uso de ferramentas digitais muitas vezes já conhecidas pela geração *alpha*, fazendo da cultura digital mais uma aliada da educação. Se pararmos para pensar, nos tempos atuais temos várias Ferramentas Digitais, que nos levam a pensar que o conhecimento de recursos do professor esteja ficando no passado com toda a globalização e inúmeras informações que a rede cibernética traz a sociedade nos últimos anos. Estas informações seguem o que chamamos de Letramento Digital (LD), que é a linguagem usada no ambiente digital.

Silva e Silva (2008, p.1), definem que “letramentos digitais são competências e práticas individuais, que possibilitam aos seus usuários, maior interação e praticidade no manuseio” de tecnologias. Também afirmam que o “letramento digital envolve a capacidade de compreender, criticar e produzir conteúdo em ambientes virtuais, o que demanda habilidades cognitivas complexas” (p.2). Para Soares (2003),

o letramento digital é um processo que possibilita a inclusão dos indivíduos na sociedade letrada digitalmente, proporcionando meios para que compreendam e participem ativamente da cultura digital, independente de qual geração nasceu.

Na educação o LD está relacionado com a capacidade de entender, compreender as situações de leitura e escrita que acontecem no contexto escolar. Ao levar esta nova linguagem para a sala de aula, o futuro docente deve ter consciência de trabalhá-la de maneira transversal, inserido a sala de aula em uma cidadania digital, usando diferentes mídias digitais, dando ao aluno a responsabilidade de apropriação tecnológica e abordando especificidades das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e das mídias.

Desta maneira, a Cultura Digital (CD) confere ao professor o papel de mediador e ao aluno o protagonismo do ensino. Muitas ferramentas podem ser usadas corretamente com a supervisão e auxílio do “imigrante digital”, pois mediando os caminhos para o conhecimento, saberá como agir corretamente. Para Lévy (2010), o essencial se encontra em um novo estilo de pedagogia, que favorece ao mesmo tempo, as aprendizagens personalizadas e a aprendizagem coletiva em rede. Desta maneira, o professor, no papel de mediador, é incentivado a ser um animador da inteligência coletiva de seus alunos em vez de ser um fornecedor de conhecimentos.

Lévy (2010), nos leva, com esta reflexão, ao caráter de protagonista do aluno. Em diversas situações, o aluno nos mostra aprendizagens diferentes por conta de suas interações e relações com outros alunos, familiares e professores. Com tal perfil do “nativo digital”, percebemos que aliado a tecnologia, o aluno nos apresenta algo novo ao ensino, por conta de uma vivência maior com toda a globalização digital das últimas décadas.

A tecnologia digital tem sido parte integrante da vida de nossas crianças desde o seu nascimento, e um resultado importante é que elas pensam e processam informações de maneira fundamentalmente diferente da que nós, seus antecessores (que crescemos em mundo bem mais analógico), utilizamos. Essas diferenças vão mais longe e mais fundo do que a maioria dos pais e educadores consegue perceber, provavelmente afetando a organização dos cérebros da maioria das crianças. (Prensky, 2010, p. 58).

Além de todo o protagonismo que o aluno tem na era digital, percebemos também uma mudança em como o aluno consegue se organizar e realizar multitarefas, - o que parece ser típico da geração alpha - diferentemente de seus pais

e professores, que são de gerações bem diferentes. Imigrantes digitais estão acostumados a fazer uma coisa de cada vez, e isso tem relação com suas gerações e quais tecnologias eram presentes em casa época. Já os nativos digitais gostam de ser multitarefas, devido a facilidade de acesso à ferramentas digitais (Prensky, 2010). Isso nos sugere que, com mais ferramentas tecnológicas, mais habilidades o aluno adquire e consegue executar mais de uma atividade ao mesmo tempo. Exemplo disto é quando o aluno pede para escutar música enquanto lê um livro ou faz algum exercício de perguntas e respostas. Muitas vezes no ambiente familiar, o aluno acaba realizando tarefas escolares escutando música, conversando e por vezes até se alimentando. Este comportamento multitarefas nos revela uma adaptação proveniente da vivência desta era digital e suas situações. O cérebro do aluno passa por um processo de neuroplasticidade, onde acontece uma reorganização e reabastecimento de dados, habilidades e conhecimento.

São necessárias novas estratégias que transformem a maneira das escolas enxergarem o uso da comunicação digital e de dispositivos móveis, fazendo com que os alunos pensem que seus computadores e smartphones têm a capacidade de irem além do cotidiano, de redes sociais e investigações supérfluas, mas podem servir de instrumento pedagógico de pesquisa, de desenvolvimento de trabalhos escolares e divulgação dos mesmos, deixando de ser um objeto de entretenimento e passado a ser mais equipamento de ensino.

Ao longo das duas últimas décadas, tendo início primeiramente nos Estados Unidos e no Japão, o mundo globalizado assistiu ao surgimento de um fenômeno social e cultural que atravessa a cultura contemporânea de forma inapelável: a disseminação do uso dos telefones celulares, que passaram a constituir parte importante do cotidiano de um número crescente de indivíduos, em todas as partes do planeta. No contexto da sociedade de consumo globalizada, o telefone celular consolida-se como um dos artefatos símbolo da contemporaneidade (Silva, 2007, p. 2).

Para Milani (2001, p.175), o computador, símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, não pode mais ser ignorado pela escola. Prensky (2010, p. 190), afirma que “em muitos casos, nossos telefones poderão substituir nossos livros”. A tendência é que cada vez mais estudantes tenham acesso não só ao computador, mas principalmente a dispositivos móveis, e em qualquer localidade tenham acesso à internet, seja por dados móveis ou rede de WIFI, facilitando assim os meios de pesquisa e comunicação digital mais práticos e rápidos.

5. Metodologia

Para a busca dos resultados, foi adotado um caminho de pesquisa qualitativo, pois não queremos um resultado quantificado, estatístico e sim interpretar, entender e descrever a percepção do fenômeno estudado. Segundo o Apollinario (2004, p.155), a pesquisa qualitativa é a modalidade de pesquisa na qual os dados são coletados através de interações sociais e analisados subjetivamente pelo pesquisador.

Lüdke e André (1986, p.18), destacam que o estudo qualitativo se desenvolve numa situação natural, é rica em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada. Ou seja, a pesquisa qualitativa visa a obtenção de resultados a partir da vivência dos sujeitos participantes no que se diz respeito ao objeto de estudo. Apesar dos participantes da pesquisa cursarem uma licenciatura que se encaixa nas ciências exatas, o foco não é a matematização destes dados, mas sim descrever e entender as respostas coletadas.

5.1 Sujeitos da Pesquisa

Para a pesquisa, foram obtidas respostas de licenciandos do curso de licenciatura em Ciências Naturais, todos devidamente matriculados. A pesquisa não ficou restrita a licenciandos de algum semestre em específico, todos os participantes estão inseridos em alguns dos semestres que o curso proporciona. Foram coletados dados de vinte participantes. Os mesmos foram identificados pela ordem em que responderam o questionário, sendo “Entrevistado 1”, “Entrevistado 2”, “Entrevistado 3” e assim sucessivamente.

5.2 Procedimentos metodológicos

Após a pandemia da COVID-19 pelo coronavírus, vimos as instituições buscarem maneiras de dar continuidade no processo educacional, onde o ensino remoto emergencial foi bastante utilizado. Ao retorno das aulas presenciais, vimos uma atualização na maneira de lecionar acontecer, com a chegada súbita de diversas ferramentas digitais no ambiente educacional. Diante de tal situação, surgiu então a raiz desta pesquisa: saber sobre o conhecimento dos licenciandos de Ciências Naturais acerca do uso ferramentas digitais.

A Universidade de Brasília, adota diversos recursos para que professores possam lecionar, e é sabido que os licenciandos também utilizam desses recursos ao longo da graduação. Muitos docentes começaram então a se especializarem ou simplesmente aprenderam a usar os recursos necessários para acompanhar o advento digital educacional. Neste contexto é que começamos o nosso roteiro metodológico.

O instrumento de obtenção dos dados adotado neste trabalho foi um questionário realizado através do *Google Forms*, que é uma plataforma gratuita da empresa *Google*, que permite a coleta de dados de forma online e que apresenta os resultados e análises de forma automática (Kretschmer, Marin, Tolomini, p. 107). Esta plataforma possibilita a criação de questionários, formulários e avaliações e o feedback também acontece de forma online. Após a criação do formulário, o mesmo pôde ser enviado através de um link que foi gerado para o compartilhamento com o público alvo. O link desta pesquisa foi enviado para os participantes através do aplicativo de mensagens *WhatsApp* no ano de 2021. No formulário online, também continha um termo de consentimento livre esclarecido com todas as informações referentes ao uso do questionário.

Foram realizadas sete questões, onde uma serviu para aferir o semestre dos entrevistados e outra para saber quais disciplinas já cursaram onde tiveram contato com ferramentas digitais. Já as demais questões descritivas, levou o participante a refletir, dissertar e exemplificar sobre o uso de ferramentas digitais durante sua graduação.

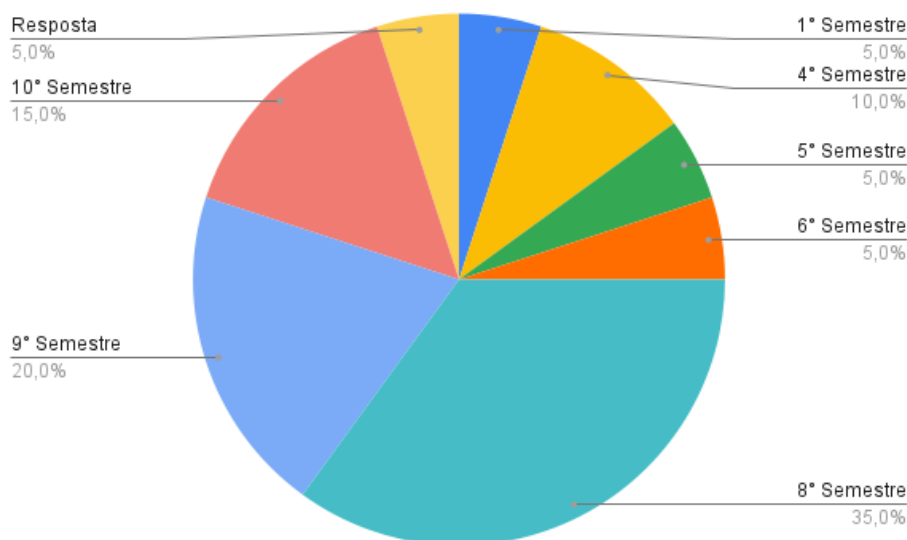
6. Resultados e discussões

6.1 Perfil dos entrevistados

Foram entrevistados vinte licenciandos de diversos semestres do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, conforme Gráfico 1. Todos os entrevistados estavam no curso durante a pandemia. A pesquisa foi realizada desta maneira para que pudéssemos desde o primeiro questionamento, saber em qual fase da graduação o entrevistado se encontrava, afim de que as repostas pudessem ser mais amplas.

Dos entrevistados, 10% estão no início da graduação, 20% na metade do curso e 70% já estão nos semestres finais. Estes dados foram destrinchados e separados por semestres.

Gráfico 1 – Proporção de semestralidade dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, via google forms.

Vemos que a maior parte dos entrevistados já cursou mais da metade da graduação, com alguns participantes já concluindo a licenciatura (os que estão no 8º, 9º e 10º semestres) somando 70% dos participantes da pesquisa. 15% (4º, 5º e 6º semestres) estão na metade do tempo de graduação. O Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Naturais (p.5), sinaliza que o período mínimo de permanência no curso é de 8 semestres e no máximo 16 semestres. Licenciandos do 2º, 3º e 7º semestres não participaram da pesquisa. Um entrevistado não soube identificar o seu semestre.

6.2 Acerca do conhecimento sobre ferramentas digitais

Dos vinte entrevistados, cerca de cinco (25%) disseram não saber nada ou bem pouco sobre ferramentas digitais. Quinze licenciandos (75%) responderam com mais detalhes sobre o conhecimento de ferramentas digitais. A partir disto temos a percepção de que uma parcela significativa de licenciandos têm contato com ferramentas digitais. Pode-se notar que, ao longo do curso, as disciplinas ofertadas

pelos docentes, podem ser lecionadas com o auxílio de tais ferramentas e os licenciandos fazem uso dessas tecnologias.

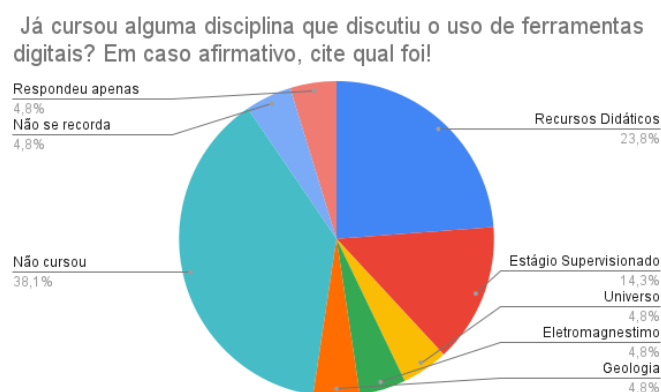
Pudemos constatar em algumas respostas que alguns dos entrevistados buscaram conhecer melhor sobre as TIC's devido à pandemia pelo coronavírus, onde as aulas ministradas através do ensino remoto emergencial demandaram um conhecimento mais preciso acerca dos recursos digitais disponíveis para a época.

Em respostas mais detalhadas, os entrevistados destacam que as ferramentas digitais são de extrema importância, ideais na integração do conhecimento, são úteis e são recursos facilitadores de ensino. Segundo Gatti (1993), quando uma inovação surge no horizonte dos educadores, observa-se, em alguns, deslumbramento em função das possibilidades aventadas por essas inovações.

Segundo Lunardi, Rakoski e Forigo (p.7), as tecnologias digitais vêm ganhando visibilidade na área da Educação e, principalmente, mostrando-se como possibilidade para dar continuidade às atividades educacionais em períodos como o que vivemos, de distanciamento social ocasionado por Pandemia.

6.3 Relação dos entrevistados com disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Naturais que já abordaram o uso de ferramentas digitais.

Gráfico 2 – Relação licenciandos x disciplinas que já abordaram o uso de Ferramentas Digitais



Fonte: Elaborado pelo próprio autor, via google forms.

A partir do gráfico acima, podemos aferir que boa parte dos entrevistados já cursou disciplinas que abordam o uso de ferramentas digitais. Porém, percebemos que essa abordagem fica dividida em algumas disciplinas, concentrando-se em Recursos Didáticos e Estágio Supervisionado. Segundo o Projeto Político Pedagógico

do Curso de Ciências Naturais, diversos componentes curriculares fazem uso de prática em laboratório, a exemplo do laboratório de informática, mas também de outros espaços que contam com a acessibilidade de recursos digitais. Os laboratórios didáticos (física, química, geologia e etc) contam com dezenas de notebooks que dão suporte às aulas práticas, com o uso de programas, sites e simuladores que auxiliam professores e alunos (UnB, 2019, p. 40).

A disciplina de Recursos Didáticos, em sua ementa, diz que tem por objetivo escolher, analisar, elaborar e aplicar recursos didáticos para o ensino de ciências em contextos variados (UnB, 2019). Já as ementas relacionadas aos Estágios Supervisionados, deixam evidente a elaboração e o uso de metodologias e estratégias no ensino de ciências.

Ter contato com ferramentas digitais, a partir de disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, evidenciam o que dizem Pavnoski, Hilger e Pavnoski (2021, p.3), pois o contato com tais recursos auxiliam o licenciando, “na transformação da informação, a qual tem acesso facilitado, em conhecimento construído e em construção passa a ser fundamental para o ensino de ciências.”

6.4 A importância do uso de ferramentas digitais para a educação

Sobre a importância do uso de ferramentas digitais para a educação, os vinte licenciandos entrevistados, por unanimidade, responderam que, além de serem importantes, também são ideais, são ferramentas facilitadoras, úteis e que auxiliam na divulgação e entendimento. Corroborando com as respostas coletadas, Pavnoski, Hilger e Pavnoski (2021, p.11) recomendam “a importância do uso de metodologias diversificadas, não para a substituição do quadro, livro didático e giz/pincel, mas como um recurso facilitador da prática docente e do ensino”. Barros e Sobrinho (2021) evidenciam que é indubitável a inserção dessas ferramentas tecnológicas no processo de ensino, além de que o uso das ferramentas tecnológicas contribui significativamente para aulas mais interessantes, divertidas e prazerosas. Monteiro e Moraes (2021) dizem que as ferramentas digitais são de suma importância para o processo de ensino aprendizagem (p.175).

6.5 Contribuição das ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza

Na visão dos licenciandos entrevistados, todos concordam que as ferramentas digitais contribuem para o ensino de Ciências da Natureza. Neste tópico fica ainda mais evidenciado a visão positiva que dos entrevistados, a partir das justificativas dadas nas respostas coletadas.

Alguns licenciandos responderam que as ferramentas digitais contribuem facilitando a aprendizagem e aproximando o aluno de conceitos pouco palpáveis ou abstratos, a exemplo do estudo de células e átomos, de acordo com os trechos abaixo.

Sim. Muitas plataformas trazem simulação de experimentos que não são possíveis de fazê-los em sala de aula.

Entrevistado 1

Sim facilita na aprendizagem e abstração

Entrevistado 2

Com toda certeza contribuem, são importantíssimas para aproximar o estudante e ideias abstratas, e colocar ao alcance coisas pouco palpáveis (células, átomos e etc).

Entrevistado 6

Contribuem muito. Muitas vezes os alunos não conseguem visualizar e imaginar a aplicação dos conteúdos em sua realidade, mas com essas ferramentas pode ser possível que os alunos consigam enxergar a aplicação dos conceitos aprendidos em sala em sua realidade.

Entrevistado 9

Sim, trabalhar somente com a teoria dificulta o entendimento do aluno, as ferramentas tecnologicas ajudam a deixar o ensino mais palpável e menos abstrato

Entrevistado 16

Pelas respostas acima, Almeida (2020) diz que as ferramentas digitais possibilitam a aplicação de estratégias metodológicas para que o ensino se torne o mais próximo possível da realidade dos alunos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Parte dos conteúdos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, abordam conceitos biológicos, físico e químicos que podem ser considerados abstratos –

conteúdos que utilizam microscópios, substâncias ou equipamentos de ensino de física – que os licenciandos têm dificuldades de aprender. Assim, a utilização de softwares educacionais, com simulações digitais por meio de aprendizagem colaborativa, pode auxiliar o processo de significação de conceitos e um melhor entendimento de fenômenos que ocorrem a nível microscópico, facilitando consideravelmente o processo de ensino e aprendizagem (Vieira, 2011; Coelho Neto et al., 2019).

Cabe também analisarmos algo em comum nas respostas destacadas acima: o “abstrato”. Segundo Houaiss et al. (2004, p. 6), ‘abstrato’ significa “[...] que opera unicamente com ideias e suas associações e não diretamente com a realidade”. Segundo Fernandes e Saldanha (2014), a abstração é um fator comum durante o processo ensino-aprendizagem.

Deste modo, a partir dos trechos acima, podemos constatar que o uso de recursos tecnológicos se torna um apoio essencial para a aprendizagem dos alunos, e também um facilitador para o professor pois transforma o ensino de algo abstrato em um aprendizado concreto. Isso fomenta meios para despertar o interesse dos estudantes, incentivando-os a explorar novos conhecimentos de forma autônoma, criando um ambiente favorável para a resolução de problemas e a busca por respostas às suas dúvidas.

6.6 Quais as tecnologias e/ou ferramentas digitais os licenciandos já utilizaram

A partir dos trechos abaixo, podemos aferir uma série de TIC e ferramentas digitais utilizadas pelos licenciandos, que os auxiliam na graduação e atividades pessoais.

Teams Microsoft, Google Meet, Google Forms, Earth Viwer, Padlet

Entrevistado 1

Criação de vídeos didáticos, utilizando YouTube, Power points, canva Google forms e alguns apps disponíveis na Internet que permitem a interação dos alunos com o conteúdo.

Entrevistado 4

Google Class, UNL Astronomy Education (simulações), Zygote Body, MapBiomias

Entrevistado 5

Utilizei simuladores do sistema solar para mostrar como de fato é o nosso sistema, os planetas e os corpos menores. Utilizei também sites de jogos e o phET simuladores para algumas aulas.

Entrevistado 6

As ferramentas citadas fazem parte de algumas categorias propostas por Lunardi et al. (2021) que auxiliam na identificação do tipo de ferramenta digital que o licenciando utiliza. São elas: ferramentas de compartilhamento professor-aluno, ferramentas de criação de mapas, infográficos, murais e histórias em quadrinhos, ferramentas de construção de questionários e formulários, produção e edição de vídeos, gamificação e ferramentas específicas para o ensino de ciências da natureza. Segue abaixo uma tabela com as ferramentas digitais separadas nas categorias citadas.

Compartilhamento professor-aluno	Criação de mapas, infográficos, etc	Construção de questionários e formulários
<i>Teams Microsoft, Google Meet, Google Forms e Google Class Room</i>	<i>Earth Viewer, Power Point, MapBiomias e Canva</i>	<i>Google Class Room, Google Forms e Padlet</i>
.....
Produção e edição de vídeos	Gamificação	Ferramentas específicas
<i>YouTube e Canva</i>		<i>Zygote Body, phET e simuladores</i>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor, via Canva.

Percebemos a partir da tabela que ferramentas digitais voltadas para a gamificação não são usadas pelos licenciandos. A gamificação pode ser uma estratégia inovadora para enfrentar desafios educacionais contemporâneos (Silva e Costa, 2023 p. 4). Além das demais ferramentas, a gamificação busca superar o modelo tradicional de ensino, trazendo o ensino de ciências para a realidade dos estudantes (Costa; Duarte; Gama, 2019). O uso significativo dessas ferramentas se tornou parte do cotidiano dos licenciandos devido a situação emergente da pandemia causada pelo coronavírus (COVID-19), que levou à população a estudar utilizando as TDIC, fazendo com que professores aderissem essas ferramentas em suas aulas,

além de outras possibilidades no ensino remoto emergencial (Pinho, Silva, Júnior e Chassot, 2023, p. 2).

6.7 A importância do uso de ferramentas digitais em sala de aula

Dos vinte entrevistados, apenas um licenciando respondeu que as ferramentas digitais não são importantes para o uso em sala de aula e o mesmo não justificou o porquê. Os demais evidenciaram a importância, de acordo com os trechos abaixo.

Com certeza. São ferramentas muito úteis e que só tendem a serem utilizadas cada vez mais

Entrevistado 2

Segundo Pinho et al. (2023 p.2), a “profissão docente ampliou o leque de ferramentas digitais que antes não eram utilizadas com muita frequência no ensino”. Aqui podemos aferir que o licenciando já tem a percepção de que as ferramentas digitais serão utilizadas com mais frequência em sala de aula, inferindo que muitos destes recursos estão ganhando mais destaque no ensino e também na formação docente.

sim, a importância não diminui e é sempre bom buscar esses conhecimentos para estar preparado para os próximos acontecimentos

Entrevistado 4

Essa justificativa reflete sobre a formação do licenciando, no seu preparo para a profissão docente. Lacerda (2017) diz que o papel de professor e aluno estão invertidos, referente ao uso da tecnologia. O aluno é quem ensina o professor, pois estudante possui mais habilidade para manusear uma gama de ferramentas digitais, o que não acontece com parte dos professores. Deste modo, para que o professor tenha uma boa experiência no uso das ferramentas digitais e exerça o seu papel na relação ensino-aprendizagem, o seu preparo deve ser reestruturado, reavaliado e inserido em uma formação inicial para a prática docente (Frizon et al., 2015).

Com certeza, é preciso que nos adaptemos frente a enxurrada tecnológica que toma conta da atualidade, ou nos adaptamos ou somos engolidos por elas.

Entrevistado 7

Nesta justificativa fica ainda mais claro a preocupação do licenciando quanto à adaptação do ensino perante a transformação da educação na era digital. Frizon et al. (2015) afirma que “as tecnologias digitais estão em constantes transformações, apresentando várias possibilidades para a produção do conhecimento. Desse modo, é preciso (re)pensar as formas de ensino para que se assegure, realmente, a aprendizagem dos alunos, repensar isso perpassa pela formação inicial e continuada do professor. Ao analisarmos essa indagação do Entrevistado 7, podemos sugerir que dentro da formação inicial (e possivelmente continuada), o futuro docente vivencie experiências que lhe confirmem preparo para o uso de ferramentas digitais na docência, caminhando em paralelo com as várias possibilidades e transformações que estes recursos podem oferecer.

Com certeza, essas ferramentas ajudam a tornar as aulas mais dinâmicas, saindo do tradicional quadro negro e introduzindo coisas novas aos alunos.

Entrevistado 10

Com certeza, com o uso das tecnologias pelos alunos as ferramentas digitais trazem uma ludicidade e uma aproximação do aluno que com certeza auxilia nos processos de ensino aprendizagem

Entrevistado 16

Ao analisarmos esses trechos, fica evidenciado que os licenciandos concordam que o uso de ferramentas digitais traz um caráter inovador para a sala de aula. Os inúmeros recursos que os futuros docentes poderão usar tornarão seus planejamentos atualizados, em conformidade com a era digital vivenciada nas escolas, lúdico e interativo.

Aqui também observamos que as falas podem refletir diretamente no uso de ferramentas digitais durante a graduação, tornando o ambiente universitário um lugar de grande valia e riqueza de recursos, pois é importante para o licenciando que o contato com recursos digitais se inicie em sua formação, para que essa importância

ressoe em seu futuro como professor. Guimarães, Cascalho e Menegussi (2022) afirmam que:

“As mídias na educação são um recurso importantíssimo para o processo de ensino aprendizagem do alunado, todavia a inclusão das mesmas é desafiadora. Cabe a todos que estão inseridos no processo buscarem capacitação, inovar suas práticas metodológicas e buscar sempre vencer esse desafio que está sendo imposto. É importante propor aulas mais interativas utilizando como metodologias vídeos, áudios, imagens entre outras ferramentas para que os licenciandos sejam o sujeito ativo da construção de sua própria aprendizagem [...] Se faz necessário integrar as tecnologias à sala de forma que chamem a atenção do alunado e elas precisam ser significativas e atraentes para o ensino, despertando-os para novos conhecimentos” (p. 4 e 5).

Para que a integração das tecnologias chame atenção do aluno nas escolas, é necessário que sejam integradas ainda nas universidades, para que esta importância relatada pelos entrevistados tenha sentido e contribua para que tecnologia e educação andem juntos.

7. Considerações Finais

A presente pesquisa possibilitou uma reflexão sobre a importância das ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais, a partir da percepção de licenciandos do curso de licenciatura em Ciências Naturais. Os dados analisados, aliados à fundamentação teórica, evidenciam que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação se configuram como recursos pedagógicos de grande importância, especialmente diante das transformações advindas da era digital e do perfil dos estudantes da geração Alpha, que estão imersos em ambientes digitais desde a infância, sendo chamados de nativos digitais.

Em grande maioria os licenciandos participantes demonstraram reconhecer o potencial das ferramentas digitais para tornar o ensino de Ciências mais dinâmico, interativo e relevante. Entre os benefícios apontados, destacam-se o favorecimento da visualização de conteúdos abstratos, fomentando a promoção da autonomia discente, a ampliação do acesso às tecnologias digitais, o estímulo à curiosidade e ao pensamento científico. Tais aspectos contribuem para a construção de uma prática pedagógica inserida no contexto da era digital, que dialoga com a realidade dos alunos e com as exigências de uma sociedade cada vez cercada de tecnologia.

Apesar das respostas favoráveis dos licenciandos, também foram identificadas limitações relacionadas à formação inicial, especificamente ao início do curso de graduação, onde pouco se insere ou se faz conhecer práticas com o uso de ferramentas digitais nas atividades curriculares dos cursos de licenciatura. Isso revela a necessidade de uma maior articulação entre teoria e prática no âmbito universitário, por meio da integração das tecnologias digitais aos componentes curriculares, com enfoque no desenvolvimento de competências didático-pedagógicas, visto que cada vez mais as ferramentas digitais compõem as diversas esferas da educação.

Dessa forma, conclui-se que a inserção das ferramentas digitais na formação docente é fundamental para que os futuros professores estejam preparados para enfrentar os desafios da educação no século XXI. Investir na formação crítica, reflexiva e prática quanto ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação é condição indispensável para a construção de uma educação científica mais inclusiva, inovadora e alinhada às demandas contemporâneas.

8. Referência Bibliográficas

ALMEIDA, Celia Ferreira Barretto de. A inserção das TICs como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem: contribuição da língua inglesa. **Diversitas Journal**, Alagoas, v. 5, n. 2, p. 1100-1120, 9 abr. 2020. Universidade Estadual de Alagoas. <http://dx.doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i2-696>.

AMANTE, L. **Infância, escola e novas tecnologias**. In: COSTA, F.; PERALTA, H.; VISEU, S. (Orgs.). *As TIC na educação em Portugal, concepções e práticas*. Lisboa: Porto Editora, 2007.

Base Nacional Comum Curricular, MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao>

BARBOSA, Vivian Antunes. **A importância da utilização de ferramentas digitais no Ensino Fundamental**. 2018. 52 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Portaria nº 554 de 17 de junho de 2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, edição 114, 17 jun. 2020. Seção 1. P. 62.

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia da. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. 3. ed. rev. atual. e ampl. Curitiba: IBPEX, 2011.

COSTA, E. A.; DUARTE, R. A. F.; GAMA, J. A. DA S. **A gamificação da Botânica: uma estratégia para a cura da “cegueira botânica”**. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 2, n. 4, p. 79–99, 19 dez. 2019.

COELHO NETO, J.; BLANCO, M. B.; ARAÚJO, R. N. As tecnologias da informação e comunicação para o Ensino de Ciências: percepções, desafios e possibilidades para o contexto educacional. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. v. 9, n.2. p. 3-16, 2019.

CRESPO, N. D. O. et al. **FERRAMENTAS DIGITAIS PARA O ENSINO - O ENSINO REMOTO EM EVIDÊNCIA**. Recife: Even 3, 2020. DOI 10.29327/521556

CRUZ, E. **Análise da Integração das TIC no Currículo Nacional do Ensino Básico**. 2009. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educativas) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, 2009.

“Ferramentas Digitais Simples Para Desenvolver Competências Específicas de Ciências Da Natureza.” *Geekie*, 18 out. 2019, Disponível em: www.geekie.com.br/ferramentas-digitais-ciencias-bncc/. Acesso em: 11 jul. 2025.

FERNANDES, D. M. S.; SALDANHA, G. C. B. **Dificuldades de aprendizagem no nível superior: estudo de caso com graduandos de licenciatura em química**. In: V ENALIC & IV Seminário Nacional do Pibid. Anais... Natal, RN, 2014.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1979

FRIZON, Vanessa, et al. **A formação de professores e as tecnologias digitais**. In: EDUCARE, XII Congresso Nacional de Educação/PUC/PR, 26 a 29/10/2015.

GAROFALO, D. **Cultura Digital: o que é e quais ferramentas podem ser utilizadas**. Nova Escola, setembro 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12552/cultura-digital-o-que-e-e-quais-ferramentas-podem-ser-utilizadas> Acesso em: 28 jan. 2023

GAROFALO, D. **Como trabalhar o letramento digital nas aulas**. Nova Escola, novembro 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/18674/como-trabalhar-o-letramento-digital-nas-aulas> Acesso em: 28 jan. 2023

GATTI, B. A. **Os agentes escolares e o computador no ensino**. Revista de Educação e Informática, São Paulo, v. 4, págs. 22-27, dez. 1993. Edição Especial.

GESSER, V. Novas tecnologias e educação superior: Avanços, desdobramentos, Implicações e Limites para a qualidade da aprendizagem. IE *Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, n. 16, p. 23-31, 201

GRANDO, Jaison; MACEDO, Márcio. **Adaptação: o contraste entre o ensino tradicional e a interferência da era digital no processo de ensino**. Revista Eletrônica FACP, Paulínia, v.7, n.13, mar. 2018. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Jaison-Grando.pdf>. Acesso em 25 jul. 2025

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. Objetiva: Rio de Janeiro, 2004. 907 p.

Instituto Unibanco Ensino híbrido: a nova fronteira do ensino fundamental. Disponível em: <<https://observatoriodeeducacao.institutounibanco.org.br/em-debate/conteudo-multimidia/detalhe/ensino-hibrido-a-nova-fronteira-do-ensino-formal>>. Acesso em: 10 mar. 2023

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologia e ensino presencial e a distância** – Campinas, SP: Papirus, 2003. - (Série Prática pedagógica).

LACERDA, Ana Flávia Correia de. **Tecnologia na educação: Ferramentas Tecnológicas em Sala de Aula**. Tese de mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: http://ww5.ead.ufrpe.br/ppgteg/pdf/2018/dissertacoes/dissertacao_ana_Flavia.pdf. Acesso em: 28 nov. 2021

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. [Tradução Carlos Irineu da Costa] São Paulo: Editora 34, 2ª edição. 2010^a.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010b.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, 25(44), 16–26, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.2318-2962.2015v25n44p16>.

MARTINA ROTH FALA SOBRE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA. Nova Escola, Edição 247, 2011. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/904/martina-roth-fala-sobre-educacao-e-tecnologia>. Acesso em: 16 jan. 2023.

MCCRINDLE, Mark; WOLFINGER, Emily. **The ABC of XYZ: Understanding the global generations.** Sydney: UNSW Press Book, 2009

Mousquer, Tatiana; Carlos Rolim. **A UTILIZAÇÃO de DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA COLABORATIVA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.** 27 Set. 2011.

NISKIER, Arnaldo. **Tecnologia Educacional uma visão política.** Petrópolis: vozes, 1993.

O IMPACTO DAS MÍDIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 3, n. 8, p. e381802, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i8.1802. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1802>. Acesso em: 13 fev. 2025.

PAIVA, J. **As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores.** Departamento de Avaliação Prospectiva e Planejamento, Ministério da Educação, 2002.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças.** Editora Artes Médicas. Porto Alegre, 1994.

PAVNOSKI, L.; HILGER, T. R.; PAVNOSKI, F. L. A tecnologia digital e as metodologias alternativas: ferramentas para a promoção da aprendizagem significativa no ensino de ciências / Digital technology and alternative methodologies: tools for the promotion of significant learning in science teaching. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 56701–56712, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-196. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31045>. Acesso em: 25 jul. 2025.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento.** Trad. Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PONTE, J.; SERRAZINA, L. **As novas tecnologias na formação inicial de professores**. Lisboa: DAPP-ME, 1998.

PRENSKY, M. **"Não me atrapalhe, mãe - eu estou aprendendo"**. 1ª. ed. São Paulo: Phorte, 2010.

SILVA, B. D. **A tecnologia é uma estratégia. Tecnologias de Educação: ensinando e aprendendo com a TIC**. Brasília: Ministério de Educação à Distância, 2008.

SILVA, S. R. da. **"EU NÃO VIVO SEM CELULAR": Sociabilidade, Consumo, Corporalidade e Novas Práticas nas Culturas Urbanas**. Intexto, Porto Alegre: UFRGS, v. 2, n. 17, p. 1-17, julho/dezembro 2007.

SILVA, Joyce Imaculada Souza Da et al.. **Letramento digital: principais desafios no processo de ensino aprendizagem**. Anais do X CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/113107>>. Acesso em: 03 jul. 2025

SOARES, Magda, **Letramento e alfabetização: as muitas facetas***, 2003.Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita.

SOARES, S. J.; BUENO, F. F. L.; CALEGARI, L. M.; LACERDA, M. M.; DIAS, R. F. N. C. **O uso das TDICs no processo de ensino aprendizagem**. Montes Claros, 2015. 10 p

SOUZA, M. E. L. de; MARTINS, O. A. da S.; DUARTE, M. N. M. Conectivismo e os desafios da formação docente na era digital.**Práticas Educativas, Memórias e Oralidades -Rev. Pemo**,[S. l.], v. 3, n. 3, p. e335592, 2021. DOI: 10.47149/pemo.v3i3.5592. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/5592>. Acesso em: 3 abr. 2025

TAJRA, Sanmyra Feitosa. **Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor da Atualidade**. 3ª ed. São Paulo: Ética, 2001.

TORI, R. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. 2.ed. Artesanato Educacional: São Paulo: 2017.

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R. M. S.; RODRIGUES, D. C. G.A. **O uso de tecnologias no ensino de Química: a experiência do laboratório virtual Química Fácil**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). 2011, Campinas. **Anais** do VII ENPEC/I CIEC, Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/lista_area_5.htm. Acesso em 13 jan 2023.

World Health Organization. (2020a). **Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report – 78**. Geneva: Author. Retrieved from http://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situationreports/20200407-sitrep-78-covid-19.pdf?sfvrsn=bc43e1b_2 Acesso em: 23 jul. 2025

9. APENDICE

9.1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Colega, você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa para conhecer o uso de ferramentas digitais para o ensino de Ciências Naturais da FUP que é tema da pesquisa que estou desenvolvendo em meu Trabalho de Conclusão de Curso, bem como autorizar a utilização dos dados para compor os resultados dessa pesquisa. Sua participação nesta pesquisa é voluntária e em hipótese alguma seu nome será divulgado. Os dados serão analisados coletivamente e divulgados em cursos de formação e em publicações ou eventos científicos. Caso tenha dúvidas, procure-me no endereço: matheus.alves@aluno.unb.br

Caso queira participar, responda o questionário apenas uma vez!

Desde já agradeço pela atenção!

9.2 QUESTIONÁRIO

1. Qual semestre está cursando atualmente no curso?
2. O que você sabe sobre ferramentas digitais?
3. Já cursou alguma disciplina que usou ou discutiu sobre uso de ferramentas digitais? Em caso afirmativo, cite qual foi!
4. Em sua opinião, qual a importância das ferramentas digitais para a educação?
5. Você acha que essas ferramentas contribuem para o ensino de Ciências da Natureza? Justifique sua resposta.
6. Quais ferramentas digitais já utilizou e tem mais conhecimento?
7. Você acredita que é importante o uso de ferramentas digitais em sala de aula?