

## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COM-TECNOLOGIAS DIGITAIS: POSSIBILIDADES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

*Scientific Literacy with- Digital Technologies: possibilities of pedagogical practices*

**Cianir Mendonça dos Santos** [cianirbio@gmail.com]

**Alexandra Nascimento de Andrade** [alexandra\_deandrade@hotmail.com]

*Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas.*

*Rua Waldomiro Lustoza, 250 - Japiim II, Manaus - AM*

**Felipe da Costa Negrão** [felipenegrao@ufam.edu.br]

**Priscila Eduarda Dessimoni Morhy** [primorhy@hotmail.com]

*Universidade Federal do Amazonas*

*Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, nº 3.000 - Coroado I, Manaus – AM*

*Recebido em: 25/02/2021*

*Aceito em: 05/09/2021*

### Resumo

As Tecnologias Digitais (TD) podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem quando aliadas a uma didática interativa entre professores, estudantes e as mídias. Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar como o *software Audacity* pode influenciar na constatação de indicadores de Alfabetização Científica, através de uma intervenção pedagógica na disciplina de Biologia com alunos da 3ª série do Ensino Médio, de uma escola estadual, localizada na Zona Leste, da cidade de Manaus-AM. A pesquisa foi qualitativa com o gerenciamento de dados a partir da observação participante, notas de campo, rodas de conversa, entrevistas e registro audiovisual. A análise dos dados apontou que, após a intervenção pedagógica com-*Audacity*, os alunos apresentaram alguns indicadores de Alfabetização Científica (explicação, previsão, levantamento de hipóteses, classificação de informações, organização da informação e raciocínio lógico). Os principais resultados indicaram que as aulas de Biologia com a construção de vídeos e áudios, mediante o *software Audacity*, possibilitou encontros participativos, discussões e construções de trabalhos criativos, em que discentes e docente dialogaram e pesquisaram assuntos de maneira interativa “com-mídias”, o que contribuiu para uma maior compreensão dos termos científicos por parte dos alunos.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica. Ensino de Biologia. *Software Audacity*.

### Abstract

Digital Technologies (DT) can contribute to the teaching and learning process when combined with interactive didactics between teachers, students and the media. Thus, the objective of this research was to investigate how the Audacity software can influence the finding of Scientific Literacy indicators, through a pedagogical intervention in the discipline of Biology with students from the 3rd grade of high school, from a state school, located in the East Zone, from the city of Manaus-AM. The research was qualitative with data management based on participant observation, field notes, conversation circles, interviews and audiovisual recording. Data analysis pointed out that, after the pedagogical intervention with-*Audacity*, the students presented some indicators of Scientific Literacy (explanation, prediction, raising hypotheses, classification of information, organization of information and logical reasoning). The main results indicated that the Biology classes with the construction of videos and audios, using the Audacity software, enabled participatory meetings, discussions and construction of creative works, in which students and teachers dialogued and researched subjects in an interactive "with-media" manner, which contributed to a greater understanding of scientific terms by the students.

**Keywords:** Scientific literacy. Biology teaching. Audacity Software.

## Introdução

Ao referir-se ao conceito de Alfabetização Científica (AC), subentende-se que seja um atributo a ser alcançado também pela Biologia e por ciências similares. Uma definição acerca da Alfabetização Científica diz que poderíamos considerá-la como “um conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2018, p. 84). Esta definição é corroborada por Sasseron e Machado (2017) quando afirmam que o conhecimento científico deve propiciar ao discente a capacidade de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro.

Sobre isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio, defende que as experiências e vivências do indivíduo promovam:

[...] a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (Brasil, 2018, p. 15).

A vida e os costumes da sociedade são afetados diretamente a partir da evolução das Tecnologias Digitais (TD). Em 2020, em detrimento da pandemia causada pela COVID-19 (Sars-CoV-2), as discussões sobre TD na educação tiveram um destaque importante, o que Negrão e Morhy (2020) descrevem como uma educação “mutável”, motivada pela necessidade da continuidade do processo educativo, instalando-se as atividades remotas com o objetivo de contribuir na formação dos estudantes de maneira interativa e colaborativa, por intermédio de aulas síncronas e assíncronas. Essa educação mutável acentuou as diferenças e desigualdades sociais no âmbito tecnológico (Santos, 2020; Borba, 2021).

Do cenário atual emerge a necessidade do investimento em formação inicial e contínua, políticas públicas inclusivas e ações afirmativas, em prol da superação das desigualdades sociais, objetivando a ressignificação de um ensino de qualidade e que envolva uma didática-com-tecnologias digitais, uma vez que as culturas digitais e as TD se constituem de temas integradores que potencializam o processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, evidenciam-se alguns questionamentos importantes para as reflexões dos sujeitos envolvidos no processo educativo, por exemplo: Será que estamos formando cidadãos capazes de reagir a uma situação da vida real, baseando-se em conhecimentos científicos? Como os professores de escolas públicas podem trabalhar para desenvolver tais práticas? Que didática pode ser utilizada para auxiliar o professor no desenvolvimento do protagonismo de seus alunos e ao mesmo tempo eles serem alfabetizados cientificamente? As TD podem contribuir nesse processo? Assim, neste trabalho pretende-se tecer reflexões acerca do tema, dando ênfase na investigação de como o *software Audacity* pode influenciar na constatação de indicadores de Alfabetização Científica, através de uma intervenção pedagógica na disciplina de Biologia.

### *Alfabetização Científica com-TD<sup>1</sup>*

Ao tratar das TD no processo de Alfabetização Científica, precisamos destacar a necessidade de ressignificar o processo de ensino e aprendizagem, pois as TD aliadas a uma boa didática podem contribuir “na dinamização da sala de aula, permitindo a integração de novos saberes, muito desses, presentes em nosso cotidiano” (Vasconcelos, Andrade e Negrão, 2020, p. 446).

<sup>1</sup> “COM-TD” refere-se a um termo - fruto de um exercício crítico-reflexivo a partir dos estudos de Borba (2021), Borba *et al.* (2016) e Souto e Borba (2016), que tem sua origem no Construto Seres-Humanos-com-Mídias (S-H-C-M) e que vêm sendo legitimado no seio do Grupo de Pesquisa em Informática outras Mídias e Educação Matemática – GPIMEM. Assim, o hífen (-) entre as palavras representa a ideia de interação.

No campo das ciências, o processo de aprender não se trata somente de escutar passivamente e reproduzir os conceitos e teorias científicas, pelo contrário, é necessário que o professor compreenda a aprendizagem como uma construção e colaboração, em que o estudante torna-se protagonista do seu conhecimento (ESPINOZA, 2010).

Sasseron e Machado (2017, p. 12) reforçam que:

O professor inovador não deve ter medo de errar, mas precisa estar atento para todas as condições de seu entorno a fim de se preparar para adversidades eventuais e reais. Em suma, deve considerar e valorizar o erro, aprendendo e ensinando com ele. Escutar os alunos, testar as atividades antes das aulas e estar preparado para surpresas são ações que precisam fazer parte da prática do professor inovador.

A docência inovadora, citada por Sasseron e Machado (2017), precisa estar conectada às diversas formas possíveis de estabelecer comunicação, informação e conhecimento científico com seus discentes. A escrita, os sinais, os símbolos, os códigos, os *emojis* são alguns exemplos de elementos de comunicação presentes em nosso cotidiano, em que “seres humanos e não humanos” interagem entre si (Souto & Borba, 2016).

[...] o aluno de hoje pergunta e interfere com muito mais desembaraço, pois ele dispõe de informações (TV, rádio, mídia impressa, internet, CDs, etc.) que vêm a ele em tamanha quantidade – não necessariamente em qualidade – como jamais a humanidade conheceu (Becker, 2002, p. 1).

As tecnologias digitais ganham destaque na sociedade contemporânea, especificamente entre os jovens. No entanto, organizar e planejar com-TD é um desafio, pois requer conhecimento por parte dos professores e criatividade para adaptar suas atividades de maneira interativa (Vasconcelos, Andrade e Negrão, 2020).

Professores e alunos contemporâneos vivem um momento altamente tecnológico. São vários os dispositivos que fazem parte de seu cotidiano, como exemplo podemos citar TVs, celulares, computadores, *tablets* entre outros que podem ser ainda mais sofisticados. Muitas pessoas utilizam vários dispositivos ao mesmo tempo. Assistem à TV, conectados à Internet pelo *tablet* ou *smarthphone*, batendo papo nas redes sociais e ouvindo o rádio. [...] Por essa razão, os alunos apresentam cada vez menos interesse em aulas baseadas no quadro e giz, sendo esta uma questão apontada por professores como o grande causador do desinteresse e falta de motivação dos alunos em sala de aula (Costa, 2016, p. 22).

Dessa maneira, produzir narrativas digitais, como foi feito nesta investigação, exigiu um planejamento e estudo, pois para a construção dos áudios produzidos pelos alunos terem um cunho técnico/educacional e desenvolver indicadores de Alfabetização Científica foram necessárias interações, discussões, leituras coletivas e individuais.

A ideia é que a mídia sonora (tendo a sala de aula como estúdio) pode ser investigada como um laboratório de construção de conhecimentos, que tem no exercício da fala, da oralidade, a expressão das ideias e conceitos que norteiam a ciência. Assim, quando os estudantes têm o contato com nomenclaturas/terminologias de cunho científico, percebem que “as novas palavras e seus significados fazem parte de novos contextos, e o domínio desse processo contribui para a ampliação dos conceitos científicos e sua significação” (Oliveira, 2015, p. 127).

Diante dos estudos de Oliveira (2015), escolheu-se o *software Audacity*<sup>2</sup> por ser um programa digital para gravação de áudio e de uso livre, logo não gera custo e pode ser acessado *offline*. E, também por defender que, com as TD, os estudantes podem desenvolver uma maior interação entre tecnologia e construção de conhecimentos, oportunizando o trabalho pedagógico a partir dos conceitos de Alfabetização Científica nas aulas de Biologia.

<sup>2</sup> Disponível para download em <https://www.audacityteam.org/download/>

Para Baltar (2012), caso a escola possua sala informatizada ou se, ao menos, possuir um computador disponível para gravação, o *software Audacity* é a sugestão mais aconselhada, porque em princípio o processo de gravação fica mais simples e com melhor qualidade, já que esse *software* oferece muitas possibilidades para o aprimoramento da locução.

Cebeci e Tekdal (2006) defendem o áudio como uma alternativa metodológica para o ensino, corroborando com Paiva (2008) que destaca as potencialidades das experiências diversificadas de comunicação, mediante a publicação e interação com textos, acrescido de áudios e de vídeos. Logo, orienta-se que os docentes insiram as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, objetivando alcançar êxito e significado ao processo de ensino e aprendizagem.

Rodrigues-Moura e Brito (2019, p. 236-237) aduzem que o aluno contemporâneo está cada vez mais “atento às inovações tecnológicas e às informações científicas que são veiculadas nas diversas mídias. Por que então não ensinar conteúdos de ciências tão instigantes, motivadores e vinculados ao cotidiano dele?”. Tal reflexão infere-se a mudança de postura docente e vislumbram um cenário educacional mais tecnológico, embora seja prudente reforçar que o caminho a ser percorrido exige o investimento em diversas frentes sociopolíticas, conforme mencionam os estudos de Andrade *et al.* (2021).

Nota-se que na atualidade é emergente que docentes e discentes interajam com-TD, pois a partir dessa interação, novas habilidades são desenvolvidas. Assim, o contato com as mídias desafia os atores da educação a desenvolverem atividades interativas em uma perspectiva com “seres humanos e não humanos” (Engelbrecht, Llinares & Borba, 2020; Penteado, Souto & Borba, 2016).

Sobre esse contexto, Souto & Borba (2016, p. 222) afirmam que:

Os seres humanos, ao interagirem com as mídias, reorganizam o pensamento de acordo com múltiplas possibilidades e restrições que elas oferecem. A presença ou a ausência delas influencia o tipo de conhecimento produzido, e o uso ou o surgimento de uma determinada mídia não invalida ou extingue outra, embora a coloque, muitas vezes em uma posição distinta da que ocupava em momento anterior.

A ideia de seres humanos com mídias (atores humanos e não humanos) está baseada nos estudos de Tikhomirov (1981) e de Lévy (1993). O primeiro retoma a teoria da atividade, coadunando a ideia de mediação que propõe a constituição de um sistema formado por ser-humano-computador (Borba & Penteado, 2019), compondo um coletivo pensante de homem-coisas.

## Procedimentos Metodológicos

O presente estudo teve uma abordagem qualitativa, que segundo Matias-Pereira (2016) é descritiva, partindo do entendimento da existência de uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, o que não requer a utilização de métodos e técnicas estatísticas, sendo o ambiente natural a fonte direta para o gerenciamento de dados.

Assim, elaborou-se atividades interativas com o *software* livre *Audacity* a fim de influenciar na constatação de indicadores de Alfabetização Científica. Para isso, as oficinas demandaram de *notebook* e/ou computador, um microfone e uma caixa de amplificação sonora.

Os participantes da pesquisa constituíram-se de alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Manaus – AM. Foram trabalhados alguns conteúdos da disciplina de Biologia com o intuito de reconhecer os indicadores de Alfabetização Científica nos áudios elaborados pelos estudantes. Numa primeira reunião com os alunos apresentou-se os objetivos da pesquisa e a dinâmica das oficinas/encontros. Na oportunidade, 15 estudantes decidiram participar do estudo, mediante a assinatura de TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido).

Os indicadores analisados nesta pesquisa foram caracterizados por Sasseron (2008), conforme o Quadro 1.

**Quadro 1** - Indicadores de Alfabetização Científica segundo Sasseron (2008).

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	
Indicador	Características
Seriação de informações	Ligada à ação investigativa.
Organização de informações	Quando se prepara os dados para o que está sendo investigado.
Classificação de informações	Relacionada às características da informação.
Raciocínio lógico	Compreende o modo como ocorre o desenvolvimento e apresentação das ideias.
Raciocínio proporcional	Refere-se à estruturação do pensamento.
Levantamento de hipóteses	Quando ocorrem suposições sobre um tema.
Teste de hipóteses	Quando suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.
Justificativa	Quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
Previsão	Quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: adaptado de Sasseron, 2008.

A investigação foi norteadada pela pesquisa-ação que, para Gil (2019), tem características situacionais, pois procura diagnosticar um problema específico em uma determinada situação, visando alcançar algum resultado prático. Para atingir o objetivo proposto, os procedimentos foram organizados conforme o Quadro 2.

**Quadro 2** – Sequência de atividades.

PASSOS DA PESQUISA	AÇÕES
Identificação de quais conteúdos os estudantes não tiveram compreensão ao longo do Ensino Médio na disciplina de Biologia.	Roda de conversa e reflexão dos alunos sobre seus estudos e aprendizagem durante o Ensino Médio referente à Biologia.
Oficina-com- <i>Audacity</i> .	Pesquisa e elaboração de áudios a partir dos conteúdos identificados na roda de conversa.
Análise das contribuições do <i>software Audacity</i> no processo de Alfabetização Científica na disciplina de Biologia.	Roda de conversa e reflexão dos alunos sobre as contribuições do <i>software Audacity</i> na aprendizagem dos conteúdos de Biologia.

Fonte: Dados da pesquisa

Realizou-se uma roda de conversa com os participantes para identificação dos conteúdos de Biologia, que os alunos relataram mais dificuldade de compreensão ao longo do Ensino Médio e que gostariam que fossem abordados nas atividades propostas com-*Audacity*. Em seguida, foram divididos os temas sugeridos (Quadro 3) para que os discentes os identificassem em seu cotidiano – para o desenvolvimento da AC.

**Quadro 3** – Temas sugeridos pelos estudantes.

TEMÁTICAS SUGERIDAS PELOS ESTUDANTES	
OBJETO DE ESTUDO	Temas
Fisiologia humana	Sistema digestório
Biologia celular	Ciclo celular
Bioquímica	DNA
Genética	Endogamia e Clonagem
Ecologia	Humanidade e Ambiente

Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda atividade, realizou-se uma oficina com a finalidade de apresentar o *software Audacity* para os alunos que não o conheciam. Em seguida, foi acordado com os discentes a elaboração de um áudio de até 3 (três) minutos sobre os temas propostos. Para realizar a oficina, foi necessário que os participantes levassem seus *notebooks* e fones de ouvido para a escola, uma vez que a instituição não possuía laboratório de informática. Os estudantes organizaram-se em trios e quartetos, tendo em vista que nem todos dispunham de equipamentos eletrônicos para construção de *podcasts* e vídeos.

No terceiro momento, os discentes socializaram suas produções (*podcasts*). Em seguida, responderam a uma entrevista semiestruturada no formato de roda de conversa (registrada em áudio) acerca das contribuições do *software Audacity* para a constatação de indicadores de Alfabetização Científica, a partir de conteúdos de Biologia.

## Resultados e Discussão

Na sequência de atividade realizada nesse estudo (Quadro 03), os alunos destacaram que os objetos de aprendizagem que demonstravam dificuldade eram: Fisiologia humana, Biologia celular, Bioquímica, Genética, Ecologia, Sistema digestório, Ciclo celular, DNA, Endogamia e Clonagem, Humanidade e Ambiente.

Sobre isso, ressalta-se que o currículo da disciplina de Biologia, em especial no Ensino Médio, coloca o professor em contato com diversos conceitos, conhecimentos sobre a diversidade dos seres vivos, processos e mecanismos que se configuram distantes do cotidiano do estudante, tornando o ensino de biologia uma tarefa complexa (Duré; Andrade & Abílio, 2018).

Os resultados apontados, durante a oficina de construção de *podcasts*, reforçam os desafios do ensino com-TD, pois mesmo que os documentos legais defendam que elas fazem parte das práticas pedagógicas e que os docentes precisam instigar os discentes na resolução de problemas por intermédio de tecnologias (Brasil, 2018), a realidade escolar é bem diferente, uma vez que as condições de infraestrutura de algumas instituições são precárias em relação aos equipamentos e acesso à internet, ocasionando a necessidade de arranjos entre professores e alunos, fator recorrente na cidade de Manaus.

A realidade supracitada foi “escancarada” (Negrão & Morhy, 2020) no momento em que o Ensino Remoto Emergencial (ERE) foi instaurado na maioria das escolas e universidades do país, devido às medidas de isolamento social, oriundas da pandemia do novo coronavírus, incitando as desigualdades sociais e as dificuldades de acessibilidade (Santos, 2020).

Vale ressaltar que nem todos os estudantes e professores do Amazonas dispõem de equipamentos essenciais para o êxito da prática profissional e acadêmica com-TD, impossibilitando que haja interação em massa, fator preponderante para o sucesso das ações escolares, principalmente no período de ensino remoto.

Tais desafios corroboram com os estudos de Negrão & Morhy (2020) que criticam a qualidade do acesso à internet no Amazonas e as quase nulas ações interventivas por parte do Poder Público. O caos da educação poderia ter sido evitado, se houvesse um plano de trabalho que atuasse frente aos problemas de exclusão digital, permitindo que todos os estudantes pudessem ter acesso às aulas enquanto perdurasse a pandemia, entretanto “essa ainda não é nossa realidade em Manaus-AM, e principalmente em áreas ribeirinhas do Amazonas” (Souza *et. al*, 2021, p. 3771).

[...] Apesar dos desafios da educação da/na Amazônia, há possibilidades para melhorarmos o processo de construção do conhecimento com-tecnologias-digitais. Entretanto, não depende apenas dos professores. [...] Emerge, no cenário atual, uma falta de alfabetização tecnológica (ensinar o professor ou futuro docente a inserir as tecnologias digitais na/para educação), além de lacunas na formação docente inicial e contínua, problemas anteriores à

pandemia. Tais aspectos, longe de depender da “vontade” dos professores e demais atores, envolvem questões educacionais, políticas, sociais, culturais e geográficas na/da Amazônia brasileira (Andrade *et al.*, 2021, p. 62).

Na oficina com-*Audacity*, da sequência didática (Quadro 2), os resultados apontaram que as aulas de Biologia com a construção de áudios, mediante o *software*, possibilitaram encontros participativos, discussões e construções de trabalhos criativos, em que discentes e docente dialogaram e pesquisaram assuntos de maneira interativa “com-mídias”.

Das temáticas de Biologia sugeridas pelos estudantes, destaca-se o tema do “Sistema Digestório”, cujo áudio transcrito da aluna 1, expressa o motivo pelo qual a barriga emite sons.

*Aluna 1: vou contar uma curiosidade... a barriga emite sons porque o ar e os líquidos do aparelho digestivo se misturam produzindo um som esquisito [...].*

Na fala da aluna 1, constata-se indicadores de Alfabetização Científica (explicação, previsão e levantamento de hipóteses), pois a discente junto ao seu trio conseguiu responder aos acontecimentos que ocorrem com o seu próprio corpo, possibilitando uma maior compreensão de si.

Acompanhando os relatos do processo de elaboração dos trabalhos, era possível identificar a interação, mediante as conversas e pesquisas nos celulares e *notebook*, uma vez que os alunos se ajudavam, interagindo e dialogando com a professora e pesquisas com-mídias. Dessa maneira, ao produzir as narrativas digitais, houve a preocupação do acompanhamento e orientação junto aos estudantes, a fim de que manusessem o *Audacity*, desbravando suas diversas possibilidades em prol da construção de cada *podcast*.

Na educação, as tecnologias, principalmente as digitais, propiciam cada vez mais novas maneiras de pesquisa, exploração de documentos e interação entre “humanos e não-humanos” em que a ação de aprender e ensinar necessita urgentemente se ressignificar, pois com as mídias, aplicativos, salas e *softwares*, as pessoas têm a opção de transitar por diversos caminhos para responderem às suas peculiaridades e necessidades (Kenski, 2007).

Com o *software*, foi possível observar que as aulas se tornaram mais simples e efetivas, principalmente, em relação à pesquisa e ao compartilhamento do conhecimento entre os alunos, despertando a criatividade no momento da construção dos podcasts, bem como a superação de limitações, o que se destaca na fala do aluno 2.

*Aluno 2: O Audacity é muito legal... Me ajudou bastante porque além de eu ter a responsabilidade de pesquisar e compartilhar o conhecimento, eu tive também a oportunidade de acompanhar meus colegas em suas atividades. O recurso é interessante porque ajuda tanto em cortar partes que saíram erradas no áudio, e ainda permite adicionar sons, treinar a fala verificando se a voz ficou boa durante a gravação. No início fiquei tímido em gravar minha voz, mas ao ver meus colegas de sala fazendo fiquei interessado. Quando o trabalho está pronto, fica incrível!*

As oficinas com-*Audacity* evidenciaram o que Borba *et al.* (2016) destacam sobre como as tecnologias digitais condicionam nosso pensamento, assunto que vem sendo discutido também por McLuhan (1964). Desta maneira, foi perceptível o aceite dos alunos com a proposta de produção de áudio e organização de seus roteiros, pesquisas e interações, salientando assim, a aplicação pedagógica funcional por meio das TD, apesar de alguns alunos no início ficarem tímidos ao ouvirem as suas vozes gravadas, repetindo muitas vezes a mesma palavra ou frase.

As tentativas de gravações dos áudios foram aprimoradas à medida em que as oficinas eram realizadas, uma vez que ao manusear o *software*, os estudantes descobriam a funcionalidade de cada comando, ampliando a motivação dos discentes e o desejo de melhorar a edição dos sons. Tal empenho resultou na melhoria da oralidade de alguns que até buscavam tirar dúvidas de como

pronunciar determinadas palavras no *YouTube*, além de desenvolver a autoria, o trabalho em grupo e a relação entre humanos e não humanos (mídias).

Nesse contexto, a interatividade dos alunos com o *software* instigou-os no desenvolvimento de pesquisas científicas, aperfeiçoamento da língua materna (pronúncia de palavras científicas), além da habilidade com gravação, edição e publicação de áudios e vídeos. Segundo Rodríguez (2006, p. 9) “a percepção sonora atinge o sujeito receptor de tal forma que ele recria perspectivas temporais e espaciais, muito além de sua realidade contingente, configurando o fenômeno expressivo e narrativo de seu imaginário cultural”.

É importante salientar que o *software Audacity*, bem como qualquer TD, não resolverá todos os problemas didáticos, pois cabe ao educador mediar suas aulas possibilitando ao educando construir seus conhecimentos, seja com mídias ou não. É necessário deixar em destaque que as práticas pedagógicas com-TD exigem um planejamento reflexivo e dialógico, com projetos e organizações dentro de sala de aula.

[...] uma dada tecnologia digital pode desempenhar vários papéis em um sistema de atividade. Com essa observação, queremos destacar que é importante compreender o papel das tecnologias digitais (artefato, objeto, sujeito, comunidade, regras, organização do trabalho e proposta de estudo) para que os professores possam organizar/ planejar uma proposta de estudo que se configure na resolução de problema (Costa & Souto, 2019, p. 44).

Nos áudios feitos com-*Audacity*, evidenciou-se a presença dos indicadores de Alfabetização Científica, usados por Sasseron (2008), o que se destaca no diálogo dos alunos 11 e 7 (Quadro 4). Neste áudio transcrito categorizamos seis indicadores de alfabetização científica: explicação, previsão, levantamento de hipóteses, classificação de informações, organização de informações e raciocínio lógico.

**Quadro 4** – Diálogo na modalidade simulação de entrevista.

<b>Pergunta Aluno 11</b>	<b>Resposta Aluno 7</b>
<i>Olá! Na entrevista de hoje vamos falar sobre a Genética, especificamente sobre a Endogamia. Bom, doutora, o que realmente é a Endogamia?</i>	<i>A endogamia é quando dois animais da mesma família se reproduzem gerando filhotes irmãos com genes fracos e problemáticos (<b>explicação</b>). Basicamente, todos os animais terão o mesmo gene (<b>explicação</b>) e podem até ser afetados e serem sensíveis às mesmas coisas (<b>previsão</b>). Exemplo: Se um vírus mortal atingir um filhote (<b>levantamento de hipóteses</b>), todos os que possuem aquele mesmo gene morrerão (<b>previsão</b>), e no caso da Endogamia a família toda acabaria (<b>explicação</b>).</i>
<i>Hã! Interessante! A senhorita poderia dar um exemplo da Endogamia?</i>	<i>Claro! Um exemplo que tenho é de dois cachorros que têm a pelagem diferente entre si e são irmãos (<b>classificação de informações</b>). A fêmea entrou no cio e acabou cruzando por acidente com seu irmão gerando 9 filhotes. Desses 9 filhotes, apenas 1 ficou vivo (<b>classificação de informações</b>) e esse mesmo nasceu com a pelagem da cor branca (<b>organização de informações</b>) e os outros morreram – os outros filhotes (<b>raciocínio lógico</b>).</i>
<i>Então todos os cachorros morreram por causa da Endogamia? (<b>Levantamento de hipóteses</b>)</i>	<i>Exatamente! Como eu expliquei agora a pouco, a Endogamia entre os dois irmãos fez com que os filhotes nascessem com problemas em seu gene o deixando fraco e problemático (<b>explicação</b>). Quanto mais cruzarem parentes entre si, piores serão as condições de saúde e menor a expectativa de vida dos filhotes (<b>previsão</b>).</i>
<i>E por que a pelagem branca? Ele pode ser albino? (<b>Levantamento de hipóteses</b>).</i>	<i>Não ter pigmentação, ou ter pouca não quer dizer que é albino (<b>classificação de informações</b>). Então esse filhote pode simplesmente ter aquela pelagem branca por falta de pigmentação (<b>levantamento de hipóteses</b>), isso pode se explicar se ele não sofrer com queimaduras, queimaduras solares ou tumores quando está exposto ao sol (<b>previsão</b>). Albinos são</i>

	<i>raros e para ter um filhote da raça albina é preciso ter pais com a mesma raça e pelagem (explicação).</i>
--	---

Fonte: Dados da Pesquisa

Com a categorização das falas transcritas, do quadro 4, é possível notar que os alunos descreveram, exemplificaram e explicaram alguns conceitos científicos através do levantamento de hipóteses, norteados por intermédio de suas vivências diárias, direcionando também para uma maior criticidade de ações e, principalmente, um conhecimento mais complexo sobre o mundo.

É necessário deixar claro que:

[...] os indicadores nos oferecem a oportunidade de visualizar, com maior clareza, os avanços dos alunos nas atividades propostas pelo professor, importa destacar que estes indicadores também demonstram o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. O professor tem, através dos indicadores, pistas sobre como aprimorar sua prática de modo que ela, efetivamente, alcance o aluno (Pizzarro & Junior, 2015, p. 209).

Outro ponto observado foi a importância do docente durante as atividades desenvolvidas, principalmente porque o planejamento precisa ser construído e mediado por ele. Assim, a tecnologia digital não deve ser vista como máquinas que tomarão o lugar dos professores, mas, como sugere McLuhan (1964), precisa ser considerada como extensões do homem, uma "atriz", conforme Souto e Borba (2016), no processo de produção do conhecimento, em que humanos e não humanos interagem entre si.

Dessa forma, Souto e Borba (2016) relatam que não há uma inversão de papéis, entre tecnologia digital e professor e sim um compartilhamento deles com os novos atores tecnológicos em que o professor deixa de ter o *status* de detentor do saber e as mídias são vistas tanto como artefato, comunidade, transformando o processo de aprendizagem.

### Considerações Finais

Destaca-se, no contexto desta pesquisa-ação, o seu caráter reflexivo, mobilizador, gerador de conhecimentos específicos que se interligam e de soluções coletivas, aplicadas à educação com o *software Audacity* nas aulas de Biologia, o qual se apresenta como um novo "ator" no processo de ensino e aprendizagem.

Com a inserção do *Audacity* no planejamento de aulas de Biologia, evidenciou-se que as TD têm aplicação pedagógica funcional, pois permitem o desenvolvimento de habilidades inerentes à comunicação, propiciando a aprendizagem e interação entre os discentes, ampliando a motivação e interesse frente ao trabalho com edição de vídeos e *podcasts*, bem como o domínio dos conteúdos da disciplina supracitada.

Constatou-se que a interação dos autores humanos e não humanos nas atividades realizadas, a partir de uma visão dos indicadores de alfabetização científica, pode propiciar a compreensão dos conteúdos curriculares de uma maneira mais satisfatória, assim como auxiliar na melhoria da pronúncia e apresentações orais de termos científicos.

Notou-se que o *Audacity* pode possibilitar tanto ao educador quanto ao educando uma forma de interação que incentiva os movimentos coletivos e colaborativos entre alunos, professores e TD de maneira organizada, harmoniosa e não dicotômica. Neles, os processos de Alfabetização Científica puderam ser reorganizados e (re)construídos, conforme explícito nos indicadores de levantamento de hipóteses e explicação nos áudios dos alunos.

**Agradecimentos.** Agradecemos e dedicamos esse trabalho ao Dr. Augusto Fachín-Terán (*in memoriam*) que em vida sempre nos auxiliou com orientações e palavras apaixonadas pela educação e em tudo que envolve o Ensino de Ciências. Nosso mestre e pai dos espaços não formais da Amazônia, nossa eterna gratidão.

## Referências

- ANDRADE, A. N.; MEDEIROS, J. C.; LOBO, H. B.; GOMES, S. M. M.; COSTA JUNIOR, W. R.; GONCALVE, C. B.; BAPTAGLIN, L. A. (2021). Discentes e docentes com-TD: desafios e perspectivas na educação na/da Amazônia brasileira em tempos de Covid-19. *In: ZAIONZ, R. Práticas pedagógicas em tempos de pandemia: reflexões, desafios e possibilidades*. Curitiba: Bagai, p. 50-64.
- BALTAR, M. (2012). *Rádio escolar: uma experiência de letramento midiático*. São Paulo: Cortez.
- BECKER, F. (2002). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- BORBA, M. C. (2021). The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things. *Educational Studies in Mathematics*, v. 107, p. 1-16.
- BORBA, Marcelo C.; ASKAR, P.; ENGELBRECHT, J.; GADANIDIS, G.; LLINARES, S.; AGUILLAR, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *Revista ZDM Mathematics Education*. v. 48, p. 589-610.
- BRASIL, Ministério da Educação (2018). *Base nacional comum curricular*. Brasília, DF.
- CEBECI, Z. & TEKDAL, M. (2006). Using Podcasts as Audio Learning Objects. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, v. 2, p.47-57.
- CHASSOT, A. (2018). *Alfabetização Científica: questões e desafios para educação*. 8 ed. Unijuí.
- COSTA, R. F.; SOUTO, D. L. P. (2019). Cartoons Matemáticos com Tecnologias Digitais. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v. 21, n. 1, pp. 025-048.
- COSTA, L. C. L. (2016). *Desenvolvimento de uma Sequência Didática sobre Genética com uso das TDIC para a Alfabetização Científica*. 2016. 114f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá.
- DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. (2018). Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, p. 259-272.
- ESPINOZA, A. (2010). *Ciências na escola: novas perspectivas para a formação de alunos*. São Paulo: Ática.
- ENGELBRECHT, J.; LLINARES, S.; BORBA, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the internet. *Special issue of ZDM Mathematic Education*. Springer.
- GIL, A. C. (2019). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6 ed. São Paulo: Atlas.
- KENSKI, V. M. (2007). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 7 ed. Campinas: Papirus.

- LÉVY, P. (1993) *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. 2 ed. São Paulo: Editora 34.
- MATIAS-PEREIRA, J. (2016). *Manual de metodologia da pesquisa científica*. 4 ed. São Paulo: Atlas.
- MCLUHAN, M. (1964). *Understanding media: the extensions of man*. New York: McGraw Hill.
- NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D. (2020). O cenário da educação pública no Amazonas em tempos de pandemia. In: MARTINS, G. *Estratégias e Práticas para Atividades a Distância*. Quirinópolis, GO: Editora IGM.
- OLIVEIRA, S. S. F. (2015). *O ensino de ciências por meio das mídias sonoras*. 2015. 148f Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- PAIVA, V. L. M. (2008). *O uso da tecnologia no ensino de línguas estrangeiras: breve retrospectiva histórica*. Belo Horizonte.
- PENTEADO, M.G. (2019). *Informática e Educação Matemática*. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. (2015). Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 1, p. 208-238.
- RODRÍGUEZ, A. (2006). *A dimensão sonora da linguagem audiovisual*. São Paulo: Editora Senac São Paulo.
- RODRIGUES-MOURA, S.; BRITO, L. P. DE. (2019). Eixos de convergência da alfabetização científica e técnica no ensino médio integrado. *Linhas Críticas*, v. 25, 11 fev.
- SASSERON, L. H. (2008). *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula*. Tese (Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo). São Paulo.
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. (2017). *Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. (2016). Humans-with-internet or internet-with-humans: an exchange of function? (Reprint). *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (RIPEM)*, v. 8, p. 222.
- SANTOS, B. S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. Coimbra: Almedina.
- TIKHOMIROV, O. K. (1981) The psychological consequences of computerization. In: *The Concept of Activity in Soviet Psychology*, J. V. Wertsch, ed., M.E. Sharpe Inc., New York, p. 256-278.
- VASCONCELOS, I. da C. de.; ANDRADE, A. N. de.; & NEGRÃO, F. C. (2020). Tecendo conhecimentos de multiplicação com o uso da plataforma Khan Academy com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 8, n. 3, p. 435-448.