

A construção de conhecimentos em Biologia mediado por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: desafios e potencialidades

Yummy Arcanjo Kakizoe¹

Paulo Victor Lima Ribeiro²

Kiandro de Oliveira Gomes Neves³

Rosilene Gomes da Silva Ferreira⁴

Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar a influência da utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no aprendizado de Biologia, a partir da análise das zonas de desenvolvimento. Participaram 11 alunos da oitava série do ensino fundamental. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética, CAAE: 13345419.0.0000.5016. Os dados foram tabulados com auxílio da ferramenta *Microsoft Excel* e analisados considerando as zonas de desenvolvimento conforme os conhecimentos prévios, mediados pela imersão no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), e os conhecimentos após a abordagem pedagógica aplicada. Os resultados demonstraram que a aplicação do AVA como recurso tecnológico associado à abordagem pedagógica após mediação realizada pelo professor contribuíram de maneira significativa para a construção do conhecimento dos alunos, o que reforça a importância da utilização de tais recursos no cotidiano das escolas e que pode aprimorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos e do Ensino de Biologia.

Palavras chave: ensino de ciências, tecnologias na educação, zona de desenvolvimento

1 Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, yak.bio17@uea.edu.br;

2 Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, pvlm.bio17@uea.edu.br;

3 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM, kogn.bio@uea.edu.br;

4 Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Professora adjunta do Curso de Ciências Biológicas, Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, rgsilva@uea.edu.br.

Introdução

O processo de ensino e aprendizado, embora bem estabelecidos, enfrentam no século XXI uma crescente crise, onde os alunos aprendem cada vez menos e atribuem menos valor ao conhecimento construído (POZO & CRESPO, 2009). Esta crise, para Pozo & Crespo (2009), permeia as mais diferentes áreas do saber, resultando em uma crescente desvalorização da educação e, ao mesmo tempo, do professor.

A época vivenciada atualmente é marcada pela geração nativa digital (nascidos após a década de 80 e que tem habilidade para a utilização das tecnologias digitais). Onde, os alunos não possuem as mesmas características para as quais o nosso sistema educacional foi estabelecido. As mudanças vão além do estilo e da forma de falar, se entrelaçam na cultura de um povo agora globalizado, com a alta influência das tecnologias digitais, altamente difundidas nas últimas décadas do século XX (PRENSKY, 2001).

Ser professor nesta realidade contemporânea requer a busca constante por inovações, novas técnicas de ensino, pesquisas, novas metodologias, que consigam incluir elementos da realidade do aluno na prática docente. E as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e as mídias interativas podem trazer um novo sentido a aprendizagem e a absorção do conhecimento, pautadas em ricas trocas sociais. Estas podem ser uma fonte motivacional para o aprendizado, pois se incluem no campo de domínio dos alunos e promovem a aprendizagem significativa (FERNANDES e TAVARES, 2015).

Dessa forma, de acordo com Coelho & Pisoni (2012), para Vygotsky as crianças possuem uma série de conhecimentos já adquiridos antes de chegar na escola, devido ao seu meio físico/social que influencia nos seus aprendizados. De forma que a aprendizagem é um processo contínuo e a educação é caracterizada por saltos qualitativos de um nível de aprendizagem a outro, daí a importância das relações sociais.

Podendo assim, serem identificadas três tipos de zonas de desenvolvimento: **Zona de Desenvolvimento Real (ZDR)**- que se refere àquelas conquistas que já são consolidadas na criança, aquelas capacidades ou funções que realiza sozinha sem auxílio de outro indivíduo. O **Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP)**- se refere àquilo que a criança pode realizar com auxílio de outro indivíduo. E a **Zona de Desenvolvimento Potencial ou Proximal (ZDP)**, que se trata do período que a criança ficará utilizando um 'apoio' até que seja capaz de realizar determinada atividade sozinha. Sendo que a aprendizagem vai ocorrer na zona de desenvolvimento proximal, e a

função de um educador escolar, por exemplo, seria, então, a de favorecer essa aprendizagem, servindo de mediador entre a criança e o mundo.

Mediante a complexidade no processo de ensino e aprendizagem, em especial de biologia, assim como na necessidade da inclusão tecnológica frente a dificuldade docente, o presente estudo traz como problema central: De que forma a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de biologia?

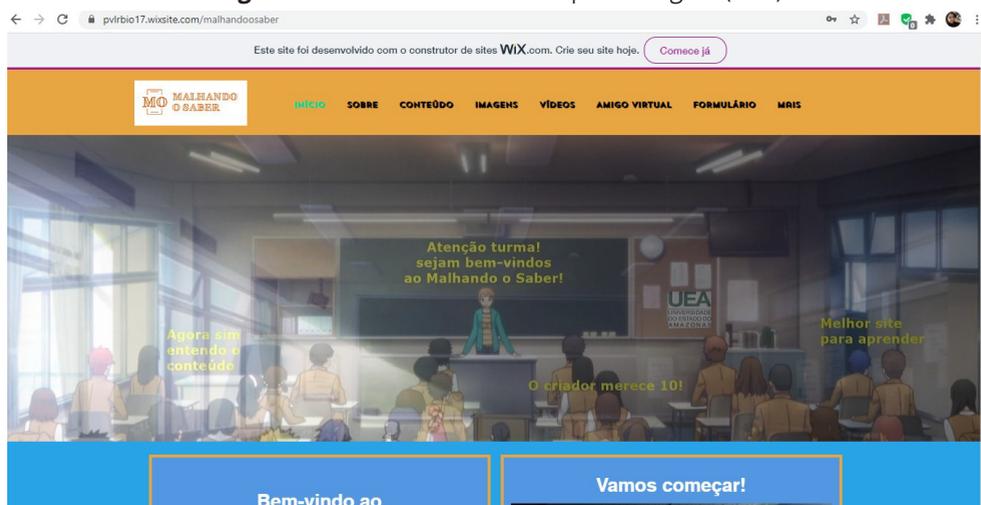
Metodologia

A pesquisa é de cunho qualitativo na área de educação, utilizando-se a metodologia de estudo de caso. O projeto de pesquisa foi desenvolvido em uma escola localizada na Zona Leste da Cidade de Manaus, onde foi selecionada uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, com um total de 37 alunos que ao decorrer do projeto permaneceram 11 alunos, sendo que todos os alunos do público alvo possuíam 13 anos, constituindo-se 7 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, além do professor responsável pela disciplina, sendo que a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética sob o número CAAE: 13345419.0.0000.5016.

Para obtenção de dados foram utilizados questionários estruturados conforme as diretrizes de McClelland (1976) e Nogueira (2002), construídos na forma *on line*, através da plataforma **Google Formulários**, no qual inicialmente foi identificado os conhecimentos prévios em relação ao conteúdo e sua relação com a disciplina de Ciências Naturais e com o uso de

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação do público alvo. Em seguida foram identificados os conhecimentos mediados pela imersão dos alunos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com a temática sobre Mudanças Climáticas (figura 1), disponível no link: <https://pvlrbio17.wixsite.com/malhandoosaber>. E por último a identificação dos conhecimentos após a abordagem pedagógica que foi ministrada pelo professor da escola.

Figura 1: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)



Os dados foram tabulados com auxílio da ferramenta *Microsoft Excel*, onde foram criadas planilhas com as respostas oferecidas pelos alunos a cada questão por questionário, sendo que a análise foi feita conforme proposto por Merriam (1988), verificado a Zona de Desenvolvimento dos alunos a partir da interpretação da obra de Vygotsky (2007), classificando-se em Zona de Desenvolvimento Real – ZDR, Nível de Desenvolvimento Potencial – NDP e Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP, verificando as alterações sofridas nestas.

Resultados e discussões

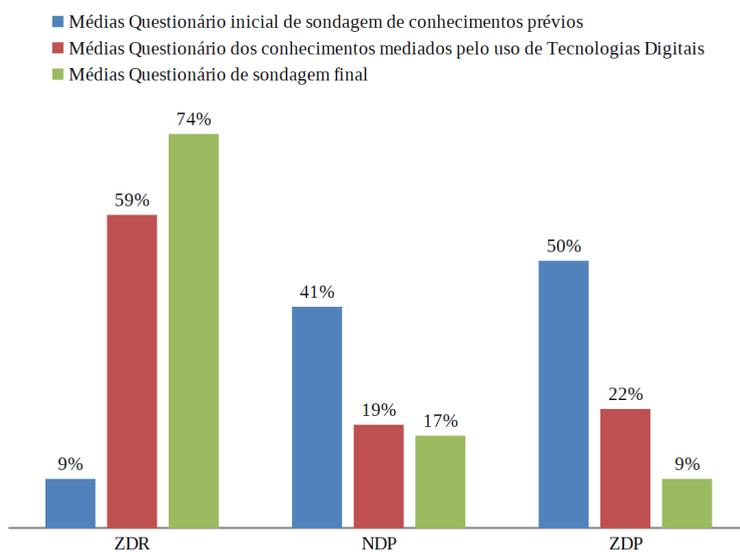
O estudo ocorreu nos meses de março até junho de 2020, desenrolando-se durante a pandemia por COVID-19 quando as aulas foram suspensas, no qual o projeto aconteceu de forma virtual, mostrando o benefício de utilizar as TDCIs, já que conforme Valente (2011), desde o advento dessas tecnologias, tanto os obstáculos espaciais quanto os temporais começaram ser eliminados e podem ser utilizadas para a interação entre alunos e professores.

Para a obtenção dos resultados, o mesmo questionário foi aplicado três vezes, na primeira para a sondagem dos conhecimentos prévios, a segunda para a sondagem dos conhecimentos mediados pelo uso de Tecnologias Digitais após a imersão no AVA com a temática sobre as mudanças climáticas e a terceira para sondagem dos conhecimentos após a abordagem pedagógica que foi ministrada pelo professor da escola, no qual foi realizada uma

análise através da média da frequência relativa da turma para determinar as zonas de desenvolvimento que se encontravam a partir de suas respostas.

Ao realizar uma comparação entre as zonas de desenvolvimento encontradas nas três aplicações dos questionários conforme os apontamentos da teoria de Vygotsky, encontrado na figura 2, os dados obtidos a partir do questionário inicial de sondagem de conhecimentos prévios da turma, com o eixo temático sobre as Mudanças Climáticas, que foi avaliado a partir de nove tópicos, em que se identificou que em média apenas 9% dos alunos conseguiam definir o eixo temático analisado de forma completa e satisfatória, estando esse tema em suas Zonas de Desenvolvimento Real – ZDR.

Figura 2: Comparação das Zonas de Desenvolvimento da turma a partir da média da FR (%) dos conhecimentos prévios, conhecimentos mediados pelo uso de Tecnologias Digitais e abordagem pedagógica que foi ministrada pelo professor.



Entretanto, em média 41% dos alunos cometeram erros conceituais com respostas incompletas ou equivocadas, em que para Vygotsky (1996), estão situados no Nível de Desenvolvimento Potencial - NDP, onde é caracterizado pela capacidade de solucionar problemas com ajuda de um parceiro mais experiente, como um professor ou um colega. E em média 50% da turma estavam classificados na Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP totalizando a maioria, em que não conseguiram expressar conceitos sobre as Mudanças Climáticas, provavelmente por não terem tido um contato prévio com a temática.

Através do diagnóstico inicial para perceber os conhecimentos prévios da turma, foram averiguados os tópicos onde os alunos possuíam menor domínio de conhecimento dentro do eixo temático das mudanças climáticas, ou seja, onde tinham mais dificuldades, e foram realizadas modificações no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e no **Chatbot** para aperfeiçoar as informações e facilitar o aprendizado. Deste modo, foi realizada a imersão dos alunos no AVA, onde se percebeu a reconfiguração na Zona de Desenvolvimento dos alunos que sofreram alterações a partir dos conhecimentos mediados pelo uso de Tecnologias Digitais (Figura 2).

A partir do questionário dos conhecimentos mediados pelo uso de Tecnologias Digitais, percebeu-se que através da utilização do AVA como mediador para a construção de conhecimento, ocorreu uma reconfiguração das zonas, onde em média 59% da turma conseguiu conceituar de forma completa sobre as Mudanças Climáticas, se encontrando na Zona de Desenvolvimento Real – ZDR, o que resultou em uma redução nas outras Zonas de desenvolvimento, onde em média 19% da turma detinham a competência teórica no Nível de Desenvolvimento Potencial – NDP e em média 22% da turma estavam localizados na Zona de Proximal – ZDP, o que mostra que AVA sendo utilizado sozinho, mesmo tendo gerado um aumento significativo dos alunos que se reconfiguraram na Zona de Desenvolvimento Real (figura 2), ele não é suficiente para esclarecer todas as dúvidas e erros conceituais que os alunos tiveram e é necessário que ocorra uma intervenção do professor, que nesse caso, segundo Vygotsky (1986) vai atuar como um mediador ou facilitador, pois como a pessoa com uma maior experiência vai colaborar ativamente para que ocorra a formalização de conceitos e os alunos alcancem seus objetivos.

Através do questionário de sondagem final, verificou-se que ao utilizar os conhecimentos prévios da turma de forma a focar onde os alunos possuíam mais dificuldade fez com que ocorresse um aumento de 65% dos alunos que estavam classificados na Zona de Desenvolvimento Real em comparação com os resultados do questionário inicial de conhecimentos prévios, tendo em média 74% da turma conseguindo conceituar de forma completa e independente sobre o eixo temático das Mudanças climáticas. Tendo também a redução significativa em relação ao questionário diagnóstico a redução dos alunos que estavam classificados no Nível de Desenvolvimento Potencial que passou a ter em média 17% da turma, tendo a diminuição de 24% e a redução dos que estavam classificados na Zona de Desenvolvimento Proximal, que passou a ter em média 9% da turma, enfrentando uma diminuição de 41%.

Ao observar a reconfiguração das zonas, percebem-se os saltos qualitativos que ocorreram de um nível de aprendizagem a outro, principalmente saindo da Zona de Desenvolvimento Proximal e do Nível de Desenvolvimento Potencial para a zona de desenvolvimento real, mostrando que a aplicação do AVA como recurso tecnológico e abordagem pedagógica perante a mediação do professor com base nos conhecimentos prévios mostraram significativas contribuições para a construção do conhecimento dos alunos, já que os novos conhecimentos são formados a partir de conhecimentos anteriores (VYGOTSKI, 2002). Segundo Mortimer (1999), as ideias prévias (conhecimentos prévios) executam uma incumbência muito importante durante o aprendizado, e por isso devem ser considerados na prática pedagógica como um ponto inicial para a formação de novos conhecimentos.

Dessa forma, o resultado sugere que através da utilização de TDICs, é gerado uma maior motivação nos alunos, já que eles mostraram um grande entusiasmo com as diferentes abas de informação, imagens, vídeos, *Chatbot* e ter uma temática referente aos animes, possivelmente devido de acordo com Sibilia (2012), por se tratar de algo que está ligado ao seu cotidiano e não ser muito utilizado no ambiente escolar, além de ser uma possibilidade alternativa de aprendizagem contribuindo para a sua formação e diversificando as metodologias de ensino, além de proporcionar uma maior autonomia em relação ao seu aprendizado.

Ao realizar a análise da visão docente sobre sua avaliação das contribuições que foram realizadas por esta TDIC como mediador para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, o professor tinha uma visão positiva, afirmando que é uma forma de ensino que deve ser ampliada, e que se ele tivesse novamente a oportunidade, ele utilizaria novamente o AVA como sua ferramenta de ensino, tanto que o professor concordava totalmente que a utilização do AVA contribuiu para a construção de conhecimentos prévios dos seus alunos sobre as

Mudanças climáticas, sendo que o relatório do panorama geral das principais dificuldades que a turma enfrentou em relação ao tema, com a análise prévia de conhecimentos dos alunos que ele recebeu foi relevante para sua aula, já que a partir desta análise o professor já sabia em que pontos ele deveria se ater de uma forma mais aprofundada para sanar as dúvidas dos alunos.

Desta forma, a construção prévia de conhecimentos sobre as Mudanças climáticas favoreceu a diminuição do tempo que ele havia planejado para trabalhar o assunto, tendo o tempo reduzido, mas mesmo assim o tempo destinado em seu planejamento para a construção prévia foi suficiente.

Entretanto, o professor concordou parcialmente que a utilização do AVA associado ao **Chatbot** despertou o interesse dos alunos, talvez pelo fato do **Chatbot** ter apresentado alguns erros e nem sempre conseguir responder completamente às perguntas dos alunos, o que pode ter gerado uma certa frustração entre eles. Além de que, o professor também concordava parcialmente com o fato de que o rendimento dos alunos aumentou com a utilização desta nova metodologia, pois de acordo com ele, mesmo os alunos tendo mostrado interesse, o fato de o projeto ter sido interrompido devido à pandemia pode ter afetado o desempenho da turma.

Professor: Os alunos mostraram seu interesse para o tema, porém o desenvolvimento das aulas foi prejudicado revisado a pandemia. Mas é uma forma de ensino em destaque e que precisa ser ampliada.

Portanto, conforme a opinião do professor, mesmo havendo o aumento do número de alunos que alcançaram a Zona de Desenvolvimento Real, ainda possuía alunos que se encontravam no Nível de Desenvolvimento Potencial e Zona de desenvolvimento Proximal, o que também pode ser devido à interrupção do andamento do projeto que ocorreu por causa da pandemia e afetou o desempenho dos alunos.

Considerações Finais

A aplicação do AVA como recurso tecnológico associado à abordagem pedagógica diante da mediação realizada pelo professor, mostraram significativas contribuições para a construção do conhecimento dos alunos, já que os novos conhecimentos são formados a partir de conhecimentos anteriores, permitindo aos discentes melhorar sua assimilação dos conteúdos apresentados para o estudo realizado e associá-los com seu cotidiano.

Deste modo, o trabalho evidenciou que mesmo os alunos sendo responsáveis pela sua própria aprendizagem, buscando ser ativo na construção de seu conhecimento, é essencial que os educadores que possuem o papel de mediador e facilitador para favorecer a aprendizagem que vai ocorrer na ZDP, busque metodologias alternativas para o ensino, no qual as TDICs se mostraram favoráveis para o aprendizado, gerando uma maior motivação nos alunos, ao estar conectada com o cotidiano dos discentes e não ser muito utilizado no ambiente escolar, além de contribuir para a formação e diversificando as metodologias de ensino, proporcionando uma maior autonomia no seu aprendizado.

Agradecimentos e Apoios

Agradeço pelo apoio da CNPq pelo investimento e aos professores pela orientação, seu grande desprendimento em ajudar e pela amizade sincera.

Referências

COELHO, L.; PISONI, S. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Revista e-Ped-Facos/ CNECO. Vol. 2. Nº 1- Ago/2012.

FERNANDES, I. R. & TAVARES, M. J. 2015. A tecnologia como instrumento motivacional no processo da aprendizagem em sala de aula. **VI ELETRARTE**. Disponível em: www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/enletrarte/article/download/9971/7552. Acessado em: 03 de agosto de 2020.

McCLELLAND, J. A. G. 1976. **Técnica de Questionário para Pesquisa**. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/bjp/download/v06e/v06a06.pdf>. Acessado em julho de 2020.

MERRIAM, S. Case study research in education: A qualitative approach. San Francisco, CA: **Jossey Bass**, 1988.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em ensino de ciências** 1.1 (2016): 20-39.

NOGUEIRA, R. Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação de conceitos a um caso real – Rio de Janeiro: **UFRJ/ COPPEAD**, 2002.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **NCB University Press**, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001.

SIBILIA, P. Redes ou paredes: a escola em tempo de dispersão. Rio de Janeiro, **Contraponto**. 2012. 222 p.

VALENTE, José Armando. "O papel da mediação e da interação na educação a distância: estabelecendo estratégias diferenciadas de ensino." *As tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Desenvolvimento de Profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS)* (2011): 37.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** 7 ed. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

VIGOTSKY, L. S. **Thought and Language.** Cambridge: The MIT Press, 1986.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.