

Tecnologia e educação: uso das TICS no ensino da biologia

Technology and education: use of ICTS in biology teaching

Jociney Martins Cavalcante

Universidad De La Integración De Las Américas

Escuela De Postgrado

Maestría En Ciências Da Educação

Minuta descritiva decorrente da pesquisa científica apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Educação
Curso de mestrado em Ciências da Educação pela Universidad de la

Integración de las Américas

Orientador: Dr. Arlindo Costa

Coorientador: Dr. Alderlan Souza Cabral

DOI: 10.47573/aya.5379.2.77.25

RESUMO

Os avanços tecnológicos e o uso das TIC no ambiente escolar, podem ser importantes ferramentas na busca por inovação na educação, através da exploração de novas concepções e práticas pedagógicas, que reforcem o papel do professor e a sua capacidade para responder às situações imprevisíveis do dia-a-dia escolar. O presente estudo busca avaliar quais os benefícios do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação -TICs no ensino da Biologia. Para tal, foi realizada uma pesquisa descritiva de cunho bibliográfico e pesquisa de campo com enfoque qualitativo e quantitativo, por meio da utilização de questionários com a participação de docentes e alunos de uma escola pública do município de Carauari-AM/Brasil. Os principais resultados apresentam que as TICs no ensino têm como ponto importante: promover uma aprendizagem em biologia que transcende a mera memorização pois os conteúdos se apresentam como problemas a serem resolvidos por meio das tecnologias.

Palavras-chave: TICs. ensino de biologia. tecnologia na educação. didática da biologia. metodologias ativas.

ABSTRACT

Technological advances and the use of ICT in the school environment can be important tools in the search for innovation in education, through the exploration of new pedagogical concepts and practices, which reinforce the role of the teacher and his ability to respond to unpredictable situations of everyday school life. This study seeks to evaluate the benefits of using Information and Communication Technologies -ICTs in Biology teaching. To this end, a descriptive bibliographic research and field research with a qualitative and quantitative approach were carried out, through the use of questionnaires with the participation of teachers and students from a public school in the municipality of Carauari-AM/Brazil. The main results show that ICTs in teaching have as an important point: to promote learning in biology that transcends mere memorization because the contents are presented as problems to be solved through technologies.

Keywords: ICTs. biology teaching. technology in education. biology didactics. active methodologies.

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia permite uma gama de estratégias para trabalhar os conteúdos, entre elas os jogos, objeto de estudo deste artigo. O uso das TICs pode ser uma nova forma de inovar na Educação, com um trabalho pessoal e coletivo de reflexão, de apropriação e de mudança. Em educação, as tecnologias devem inserir-se nesta busca de novas concepções e práticas pedagógicas, que reforcem o papel do professor e a sua capacidade para responder às situações imprevisíveis do dia-a-dia escolar (NÓVOA, 2007).

Tais avanços tecnológicos proporcionam grande desafio aos professores, principalmente aos da rede pública de ensino, onde os mesmos precisam vencer as barreiras da falta de motivação de alguns alunos e a falta de recursos tecnológicos, muitas vezes insuficientes numa escola. Situação problema: O problema que motivou este estudo surgiu quando se observou

baixo rendimento no ensino aprendizagem nas turmas da disciplina de biologia. Diante disso procurou-se saber: Quais os benefícios do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação -TICs no ensino da Biologia a partir de uma pesquisa investigatória com alunos da primeira série do ensino médio? diante de tal pergunta se norteou para.

Objetivo Geral: Identificar os benefícios do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação -TICs no ensino da Biologia a partir de uma pesquisa investigatória com alunos do ensino médio da primeira série.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), um dos documentos norteadores da educação básica, também prevê o protagonismo dos estudantes nos procedimentos de ensino e aprendizagem, bem como a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende. Uma das finalidades do ensino médio na contemporaneidade, apontada pela BNCC, é garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de capacidades de abstração e ação, essenciais à autonomia pessoal e intelectual do aluno. Das estratégias abordadas no parágrafo anterior, esta dissertação enfatizou através das TICs no ensino de Biologia um conjunto de estímulos capazes de despertar a motivação para o aprender.

O ensino da Biologia na escola pública, requer a busca por práticas educativas condizentes com a realidade do aluno. Repensar essa educação é um desafio para aqueles que se propõem construir uma educação emancipadora. Seguindo esse processo, as atividades lúdicas representam um caminho eficaz para uma pedagogia mais humana, fraterna e libertadora.

Avanços no ensino de biologia

O ensino de Biologia, ainda hoje, apesar do esforço de muitos educadores é apresentado de maneira abstrata, fragmentada, o que dificulta ao aluno sentir-se autor da sua história, construtor do seu conhecimento.

Ao ensinar Biologia ao aluno se mostra a ele, que o que ele aprende não estar separado de uma realidade histórico-social.

Assim, o ensino de Biologia deve enfatizar que a ciência é produto da atividade humana não é uma atividade neutra, como em outros tempos acreditava-se ser. Dessa forma a ciência é impregnada de influências de todos os meios: políticos, sociais, de valores e de costumes; independente do ambiente e da época em que se ela encontra inserida.

Como se ver, de tempos em tempos surgem novas propostas de ensino, decorrendo naturalmente de novos estudos, de novas pesquisas. Hoje o professor é conhecido como mediador procurando aliar a teoria à prática. O educando passa de objeto de manipulação a sujeito de seu próprio destino.

Biologia é uma disciplina que trata do estudo dos seres vivos, incluindo todas as manifestações vitais que ocorrem neles, como características fundamentais desta ciência podemos citar sua complexidade, não só pelo propósito de estudá-la, mas porque reúne as características como incerteza, aleatoriedade e irreversibilidade.

Em relação ao aprendizado de biologia, atualmente está em crise porque o avanço da ciência e da tecnologia está ocorrendo de maneira tão apressada que deixou para trás o conhecimento adquirido por professores e alunos que carecem de um procedimento de aprendizagem

que lhes fornece o conhecimento da natureza racional de ciência em face da mudança (TRIVELLATO, 1993).

A Biologia não pode ser aprendida como um conjunto de conhecimentos acabados, partindo de ter alcançado a verdade absoluta ou como se o conhecimento foi estático, que não evoluiu; longe de ser fragmentado, assim como está acontecendo agora. Em vez disso, deve ser aprendida como uma integração de disciplinas (interdisciplinaridade), para que se possam combinar pontos de vista diferentes ou que não pertençam à mesma disciplina e onde haja mistura de saberes.

O ensino atual da Biologia é marcado pelo impacto do desenvolvimento científico e tecnológico, por isso é necessário buscar caminhos que promovam uma abordagem sociocultural-profissional no seu ensino-aprendizagem e assim contextualizem os fatos, fenômenos e processos com seu impacto social.

Conseqüentemente, apresenta-se uma proposta de tarefas integrativas com enfoque sociocultural-profissional para o processo ensino-aprendizagem de Biologia. Os métodos utilizados foram a revisão documental, o histórico-lógico e o analítico-sintético que nos permitiram tirar conclusões sobre a relevância desta abordagem no modo de ensino e aprendizagem da Biologia.

O mundo está em uma grande revolução sociocultural baseada no desenvolvimento vertiginoso e nas aplicações práticas e tecnológicas da ciência, o que permite que o ensino-aprendizagem das ciências seja também uma atividade sociocultural de vital importância e implica que o conhecimento seja atualizado em conformidade.

A disciplina de Biologia na educação básica tem por finalidade contribuir para formar sujeitos que no seu cotidiano tenham domínio dos conceitos biológicos e da linguagem científica; que compreendam os fenômenos biológicos e a interação destes com os demais fenômenos naturais, sociais e culturais; e construam argumentos científicos sobre as implicações dos avanços biológicos na vida em sociedade.

Ela deve favorecer o letramento científico do estudante que implica que este saiba ler, entender e comunicar-se tanto oralmente quanto por meio da escrita na linguagem específica desta disciplina.

A disciplina de Biologia no ensino médio das escolas brasileiras, até há alguns anos atrás eram de três aulas semanais, com uma gama de conteúdos conceituais que o professor nunca conseguiu concluir. Sendo da área de Ciências da Natureza, a Biologia apresentava então os seguintes tópicos de unidades de ensino

A Biologia precisa convergir para objetivos tais como: desenvolvimento da consciência crítica dos educandos, capacidade de tomar decisões e formas diferenciadas de aprendizagem no plano cognitivo, relacionando-o à vida cotidiana e às experiências novas advindas de todo o progresso no campo científico e tecnológico. Dessa forma, os alunos poderão intervir em sua realidade com participação efetiva na tomada de decisões sobre a utilização ou não da produção científica. Saberão também julgar os prós e os contras a respeito do desenvolvimento científico e tecnológico, colocados à disposição da sociedade moderna.

Assim, o papel principal do professor é servir como um mediador entre o conhecimento e sua construção pelo corpo discente. O processo da construção do conhecimento é facilitar com

as interações.

Processos didáticos e a biologia

A disciplina de Biologia na maior parte é abordada por meio do desenvolvimento de conceitos gerais, entre eles: diversidade, vida, organismos, sem fazer esforço para se referir a seres vivos de um ponto de vista sistêmico e leve em consideração características como holismo, sinergia e manutenção do equilíbrio ambiental entre outros. Krasilchick (2010) (2008), aponta para que o professor possa ter a capacidade de apresentar conteúdos aos seus alunos de uma forma divertida.

O conteúdo da disciplina de Biologia não deve ser apenas aplicação de memória, caso contrário, o professor deve articular diversos recursos didáticos para a construção e aplicação de conhecimentos teóricos, referentes aos diversos e complexos processos que envolvem a vida, ao mesmo tempo que promovem atitudes e valores que contribuem para melhorar, usar e conservar os recursos naturais, bem como todas as implicações que surgem em torno da vida e sua interação e compreensão completas.

Este conhecimento deve ser focado na resolução de problemas e promoção comportamento responsável, combinando experiências e habilidades do professor com a implementação no palco de diferentes abordagens metodológicas, que promovem nos alunos o desenvolvimento de capacidades para aplicar procedimentos, conceitos, atitudes, habilidades e experiências, em torno da aquisição de conhecimentos da Biologia como ciência.

O professor em suas estratégias metodológicas, tem que buscar várias opções para que os alunos entendam o conteúdo, que sejam capazes de refletir sobre eles. Mas isso não se consegue apenas com a aplicação metódica de uma técnica didática, em vez disso, o professor deve exigir de si mesmo e desenvolver ou colocar em prática habilidades metacognitivas, promovendo a consciência de como realizar as tarefas e processos cognitivos; isso, a fim de que os conteúdos sejam constantemente confrontados com base nas habilidades, habilidades e resultados que são obtidos em o processo (BIZZO, 2002, p. 47).

É assim que se reflete sobre a necessidade de conhecimentos úteis para a vida, de que que é aprendido e como é adquirido, incluindo procedimentos, ações que estimulem a habilidade dos alunos, para que alcancem o aprendizado, que são capazes de aplicá-lo e relacioná-lo ao seu modo de vida nas diferentes fases de seu desenvolvimento, como é a resolução de problemas e futuras necessidades acadêmicas.

Esses autores apontam que as estratégias de ensino devem ser ferramentas que permitem desempenhar múltiplas funções na atividade pedagógica, como a realização de diagnósticos prévios, monitorar conscientemente o processo de aprendizagem, melhorar o nível de atenção e compreensão, gerando boas expectativas, fomentando a criatividade e estimulando habilidades de pensamento.

O professor, por meio de suas diversas técnicas didáticas e clareza conceitual, fornecerá aos seus alunos as ferramentas necessárias para obter as informações necessárias e o cumprimento dos objetivos de aprendizagem.

No mundo contemporâneo, muito se tem questionado sobre o papel do professor, que é constantemente analisado e redefinido, como consequência das novas concepções sobre a educação, sobre o impacto das tecnologias da sociedade da informação, sobre os processos de

ensino e aprendizagem, propostos através de novas metodologias, técnicas e meios de suporte diferenciados.

É necessária compreensão do processo como a adoção de uma nova cultura docente-discente, exigindo dos docentes, novos esquemas mentais, novas concepções acerca do saber dialogado, de intercâmbios singulares, criatividade, disponibilidade para investigação contínua, para um compromisso real com as políticas democráticas e de equidade social necessárias a nossa realidade (VILLANI, 2006, p. 91).

As novas demandas de formação continuada geradas pelas mudanças sociais que atravessamos neste novo milênio encontram as instituições educacionais, formadoras de professores, despreparadas para formar este novo profissional.

A preocupação maior com a busca de uma nova prática docente é incentivar os professores a assumirem papéis inovadores frente ao acelerado desenvolvimento das tecnologias da sociedade da informação e das mudanças no entorno social da pós-modernidade, onde não se compreendem mais práticas sob uma perspectiva do conhecimento adquirido pela humanidade.

As salas de aulas dos ambientes tradicionais onde os professores continuam em seu papel de reprodutores do conhecimento, amarrados a uma relação de poder anacrônica, precisam mudar para enfrentar as necessidades de formação de um profissional preparado para os desafios da sociedade em que vive.

A didática da Biologia e do sistema educacional em geral, foi proposta considerando que dadas as suas características potencializam o alcance da aprendizagem, por isso é necessário conhecê-las antes de pensar em como utilizá-las; porque efetuam mudanças no ambiente, devido às suas características de imaterialidade, interconectividade, interatividade, instantaneidade, elevados parâmetros de qualidade e som, digitalização, capacidade de penetração todos os setores, novos códigos e linguagens expressivas, automação, capacidade de armazenamento, entre outros.

A Didática aplicada à Biologia, de diferentes perspectivas alude ao desenvolvimento cognitivo associado a como ensinar, procura diferentes maneiras de ensinar uma classe gerar aprendizagem significativa, contribui para a concepção e invenção de estratégias pelos professores, sempre com a visão de aprimorar os conhecimentos dos alunos.

De uma visão integrativa, na didática da Biologia o pensamento se manifesta para além do interdisciplinar, projeta-se para um pensamento complexo que, a partir do ciências biológicas, começa com o fato da origem do universo, utilizando os benefícios da visão de mundo, o que faz valorizar todos os processos energéticos e planetários a partir dos quais origina a vida. Por sua vez, ao falar sobre a evolução das espécies percebe-se que o homem desde o seu surgimento tem estado em constante exploração dos princípios da vida, mas isso não é suficiente, também se concentra em alimentar sua maneira de percebê-lo, e tudo leva ao Educação. A forma de adaptação ao meio ambiente, ocorreu por meio desses processos básicos, mas valioso, que hoje tem buscado aperfeiçoar.

Na escola acontece a iniciação ao conhecimento científico. Cabe a escola não só repassar os conhecimentos, mas informar ao aluno como estes conhecimentos foram produzidos. Estes conhecimentos não surgiram num passe de mágica, mas foram resultado da atividade prática do homem, sobre a natureza e também de uns sobre os outros.

O trabalho do professor deve ser baseado pelo sucesso dos alunos. Uma das características básicas desse progresso refere-se a forma empregada pelos alunos para explicar o mundo que os cerca. Os alunos à medida que progredem nos seus estudos passam dos argumentos perceptivos aos conceituais, e essa passagem é mediada por sua interação com o mundo e com as outras crianças e adultos com as quais têm contato, tendo o professor importância fundamental nessa mudança. Diferentes formas de registros podem ser empregadas como forma de documentar este progresso, que serão importantes na avaliação do aprendizado.

Os conceitos ordenam o conhecimento e permitem que ele seja transferido para novas situações. É importante o envolvimento da criança nas atividades, assim elas vão ganhar prática e contato direto com os instrumentos utilizados na sala de aula e alcançar a compreensão de conceitos, quando ocorre discussões e análise dos resultados com a experimentação. Reais oportunidades de aprendizagem implicam troca de ideias em um trabalho cooperativo. Expor ideias próprias, uma capacidade que deve ser estimulada desde cedo na criança. Sessões planejadas de trabalho em grupo, exposições orais diante da turma, são situações que permitem aos alunos organizar suas ideias e compará-las com as dos colegas. As aulas de Ciências podem contribuir não apenas para que os alunos adquiram experiências, mas também possam organizá-las criando conceitos.

O ensino de Biologia, ainda hoje, apesar do esforço de muitos educadores é apresentado de maneira abstrata, fragmentada, o que dificulta ao aluno sentir-se autor da sua história, construtor do seu conhecimento.

Tecnologia e o ensino de biologia

As novas tecnologias digitais de informação e comunicação fazem parte da vida cotidiana, alterando sistematicamente os modelos organizacionais e funcionais das instituições e revolucionando os métodos de trabalho, as relações interpessoais, a política, a economia e os sistemas de conhecimento.

A velocidade e a forma como estas mudanças ocorrem é facultada pela tecnologia, por sua capacidade de armazenamento, processamento e circulação de informações. Por isso, pode-se dizer que a tecnologia tem influenciado o desenvolvimento humano em todas as áreas e que vivemos uma revolução tecnológica em um contexto que tem sido denominado de sociedade do conhecimento (HARVEY, 1993; DRUCKER, 1996; TOFFLER 1995).

Os recursos tecnológicos são de grande atração para os adolescentes que cursam o ensino médio, por isso é interessante tentar propor estratégias que as utilizem para influenciar positivamente nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos e na processos de planejamento e desenvolvimento de aulas.

A escola foi organizada tendo por base o modelo fabril, da linha de montagem industrial, com uma estrutura social hierarquizada que pretendia reproduzir, sem revelar poderes, interesses e intenções. Seu software era a memorização de informações, conteúdos segmentados, organizados em currículos especializados, seriados. A formação era condicionada a terminalidade, sem necessidade da educação continuada.

O processo de ensino-aprendizagem estava centrado no professor que, neste cenário, era o detentor do conhecimento uma caixinha de surpresas que tinha enquanto função e objetivo

a transmissão de saberes prontos (lineares e sequências), desconexos com a vida significativa dos alunos e conectados a modelos hierárquicos, condicionados da ordem estabelecida.

O acesso às TIC, através das escolas, deveria ter como alicerce os princípios previstos na Constituição Federal (1988) que dispõe, no Art. 206, entre outros fundamentos: a igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; a liberdade para aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber; a gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; a gestão democrática do ensino na forma da lei; e a garantia de padrão de qualidade.

Nesta era em que se vive, os computadores são os maiores responsáveis pelo processo de informação. Todas as informações que os indivíduos tiveram acesso até os tempos de hoje como desenhos, símbolos, escrita e outros mais, foram informações descobertas como mensagens de um povo para outro, num caminho cultural, social e tecnológico. Pode-se dizer que a evolução no mundo moderno facilitou à comunicação, a inovação, a criatividade e as competências, tornando-se um avanço significativo tanto para indústria, como para o comércio e também para a educação.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A presente pesquisa deu-se em uma escola Estadual da Cidade de Carauari, AM/Brasil, no período de 2020-2021, com uma pesquisa de revisão bibliográfica, onde foram revistos conceitos, metodologias e métodos, e coleta de dados através de questionários como ferramentas que permitiram avaliar os benefícios do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação -TICs no ensino da Biologia na escola foco desta pesquisa. A pesquisa possui o enfoque qualitativo e quantitativo. O uso deste tipo de pesquisa permite a mensuração de opiniões, reações, hábitos e atitudes em um universo, por meio de uma amostra que o represente estatisticamente. (GIL, 2008).

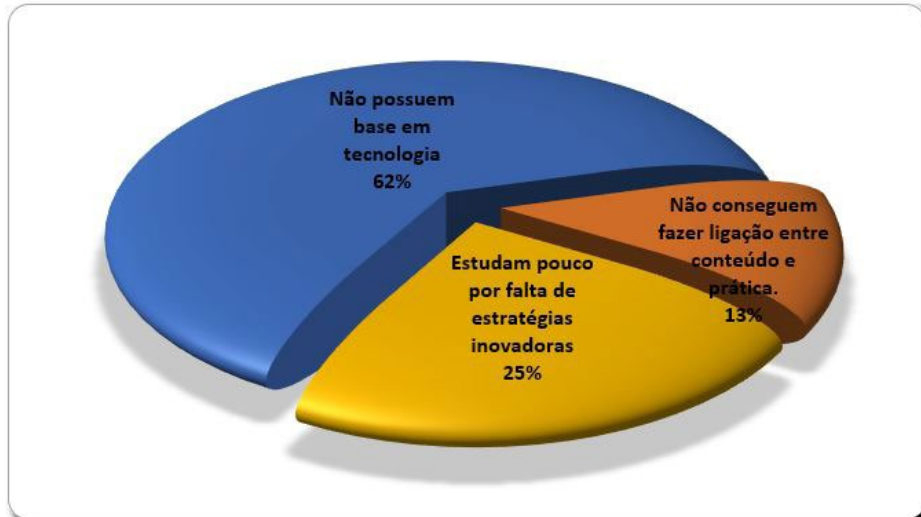
A população-alvo é a soma de todos os indivíduos que compartilham alguma característica em comum e que compreende o universo para a busca de evidências relativas ao problema de pesquisa previamente estabelecido. Já a amostra é um subgrupo dos elementos da população-alvo selecionado para participação no estudo.

Desta forma, a população-alvo determinada para esta pesquisa é de 30 educadores da escola foco desta pesquisa, objeto de estudo de caso. Os entrevistados responderam ao questionário pelo método de autopreenchimento, o que aumenta a velocidade e a precisão do preenchimento, e registro, evitando algum tipo de indução ou viés no registro das percepções dos respondentes.

ANALISE DE RESULTADOS

O uso da tecnologia é de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem; Mesmo com um baixo índice de adoção de novas tecnologias nas escolas públicas, os recursos disponíveis contribuem positivamente para o ensino de biologia.

Gráfico 1 - Dificuldades no ensino



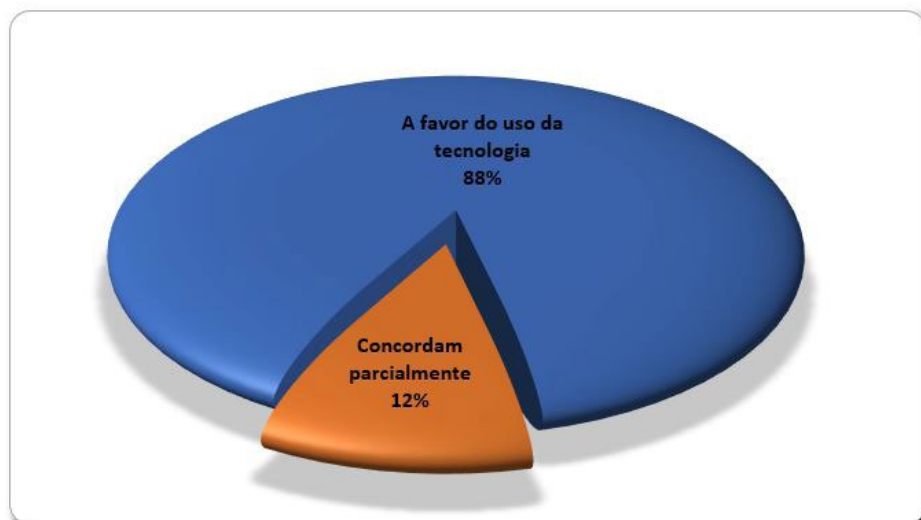
Fonte: O pesquisador (2021)

As dificuldades apresentadas pelos professores referentes aos alunos são evidenciadas quando se avalia o ensino realizado nas escolas. Desta forma, os alunos demonstram saber utilizar a tecnologia de forma parcial em média 62% dos entrevistados concordam. 25% dos professores entrevistados concordam com essa afirmação e alegam que falta estratégias inovadoras para o ensino. 13% dos entrevistados alegam que parte dos alunos não conseguem fazer ligação entre conteúdo e a prática.

Ficou comprovado que precisa-se disponibilizar para as escolas instrumentos tecnológicos para conduzir o ensino, via internet, plataformas on-line. Afim de tornar as aulas mais inovadoras e os alunos passarem a possuir tais habilidades.

Quando se perguntou dos docentes sobre em implantar na Instituição foco desta pesquisa softwares educacionais e/ou jogos educacionais nas aulas de Biologia, as respostas foram.

Gráfico 2 - Tecnologia na disciplina de biologia



Fonte: O pesquisador (2021)

Ficou comprovado que embora a tecnologia esteja em um crescimento frenético, existe

educadores que ainda temem a implementação da ferramenta tecnológica no ensino aprendizagem. A tecnologia não pode ser vista como uma ferramenta auxiliar para realizar o mesmo tipo de ensino.

Ela nos traz uma nova forma de organizar a produção de conhecimento. Um computador e um software apenas facilitam a comunicação e a informação. Quem os transforma em material didático é o professor qualificado. O que se torna relevante desenvolver cursos de capacitação aos docentes para possuírem maior agregação de valor educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante que o professor compreenda as dificuldades que os alunos possuem na disciplina de Biologia, afim de inseri-lo em um processo inclusivo com ênfase em estratégias que permitem a aprendizagem significativa. Isto é importante superar as dificuldades e fortalecer novos conhecimentos e habilidades.

A biologia auxilia no processo de construção do conhecimento e conseqüentemente no aprendizado, tornando-a indispensável para o aluno. Seu dinamismo em relação ao cotidiano faz com que haja maior exploração na construção de conceitos que potencializem o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A educação de uma nova escola exige novos professores, que sejam criativos inovadores que se interesse pelo ensino, O papel do professor diante das novas tecnologias educacionais, é ter a mente aberta e abraçar os avanços tecnológicos, utilizando-os em proveito próprio e em benefício de seus alunos.

Com o avanço das tecnologias da informação, tornou-se possível a criação de ferramentas que podem ser utilizadas pelos professores em sala de aula, permitindo maior disponibilidade de informações e recursos aos alunos, tornando o processo educacional mais dinâmico, eficiente e inovador.

Ficou comprovado que a tecnologia traz grandes ganhos nesse aspecto, quando se fala em ensino aprendizagem, como constatado a tecnologia pode trazer bons resultados desenvolvimento dos alunos. A relevância do contato com novas linguagens.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BIZZO, N.M.V. Ciências: fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 2002.

DRUCKER, Peter F.; MONTINGELLI JUNIOR, Nivaldo. Administrando para o futuro: os anos 90 e a virada do século. In: Administrando para o futuro: os anos 90 e a virada do século. 1996. p. xix, 242-xix, 242.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KRASILCHICK, M. Prática de ensino de biologia. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2011.

NÓVOA, A. (Org.). Vidas de professores. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007.

TOFFLER, Alvin; TOFFLER, Heidi. Getting set for the coming millennium. *The Futurist*, v. 29, n. 2, p. 10, 1995.

TRIVELATO, S. L. F. C/T/S: Mudanças curriculares e formação de professores. Tese de doutorado. São Paulo: FE/USP, 1993.

VILLANI, A.; BAROLLI, E. Os discursos do Professor e o Ensino de Ciências. *Rev. Pró-posições*. V. 17, n. 1, p. 155-174, 2006.