

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM SMARTPHONE PARA ENSINO DE BIOLOGIA

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF TEACHING SEQUENCE WITH SMARTPHONE FOR TEACHING BIOLOGY

Alessandra Torrezan Sanches Dantas¹

 ORCID iD: [0000-0002-8707-4509](https://orcid.org/0000-0002-8707-4509)

Márcia Teixeira-Oliveira²

 ORCID iD: [0000-0003-1613-6220](https://orcid.org/0000-0003-1613-6220)

RESUMO

Os avanços na ciência e tecnologia mudaram consideravelmente a forma com que as pessoas vivem e se relacionam. Assim, se faz necessário incorporar na prática docente, metodologias que atendam esse novo perfil. O smartphone é uma tecnologia que agrega diversos recursos tecnológicos. Este trabalho desenvolveu uma sequência didática de ensino, utilizando o smartphone como uma ferramenta metodológica para o ensino da biologia. A pesquisa foi realizada com estudantes de 1º ano do Ensino Médio em uma escola pública na cidade de Sorriso, MT e investigou a eficiência dos recursos utilizados na sequência didática, analisando o desempenho dos alunos acerca do tema Ecologia, a qual os objetivos de ensino buscaram contribuir com a formação dos estudantes. Os testes de desempenho de aprendizagens foram avaliados estatisticamente utilizando o teste t-Student pareado (5% de significância). Os resultados se mostraram significativos e os ganhos na aprendizagem geral foram o dobro do valor inicial.

Palavras-chave: Smartphone. TIC. Metodologia. Inovação. Ecologia.

ABSTRACT

Advances in science and technology have changed considerably in the way people live and relate. Thus, it is necessary to incorporate in teaching practice, methods that meet this new profile. The smartphone is a technology that adds several technological resources. This work created a didactic teaching sequence, using the smartphone as a methodological tool for teaching biology. A research was carried out with students of the 1st year of High School in the public school in the city of Sorriso, MT and investigated the economic resources used in the didactic sequence, analyzing the performance of the students who study the theme Ecology, which are the teaching objectives to seek contribute to the training of students. The apprentices' performance tests were statistically evaluated using the paired t-Student test (5% significance). The results are displayed and the gains in general learning are double the initial value.

Keywords: Smartphone. TIC. Methodology. Innovation. Ecology.

¹ Mestranda pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Docente na Escola Estadual 13 de Maio, Sorriso, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Adolino Bedin, n.º 590, Bairro Jardim América, Sorriso, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78890-000. E-mail: alessanches08@gmail.com.

² Mestre pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente Associada da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Garcia Neto, n.º 235, Bairro Jardim Kennedy, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, CEP: 78065050. E-mail: marciatoli36@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo é marcado por intensas e desafiadoras mudanças. Os avanços na ciência e tecnologia modificaram consideravelmente a forma com que as pessoas vivem e se relacionam. Diante deste cenário se faz necessário incorporar, na prática docente, metodologias que atendam esse novo perfil. (OLIVEIRA et al., 2016).

As novas gerações conseguem obter informações de forma rápida e neste novo contexto sociocultural, desenvolver habilidades para que eles possam utilizar as tecnologias digitais da melhor maneira possível transformando a informação em conhecimento para a vida, para a sociedade ou mesmo para sua inserção no mercado de trabalho (OLIVEIRA et al., 2016).

Estudos apontam que as tecnologias móveis são corriqueiras, mesmo em comunidades escolares onde livros e computadores são escassos. (DELLAGNELO, 2017). A tecnologia na palma da mão, além de ser um atrativo, pode despertar no estudante o interesse e a motivação, facilitando a aprendizagem e aumentando a oferta de conteúdo a ser pesquisado. Interesse esse motivado pela ação de gostar equivalente ao ato de querer conhecer, navegar, descobrir, apresentar suas descobertas, compartilhar com outros colegas, criar forças que impulsionam o aprender pela descoberta (CARVALHO, 2016).

As múltiplas possibilidades de uso das TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação) dão ao docente a oportunidade de se libertar das tarefas mecânicas, repetitivas e abandonar a postura de transmissor de conhecimento para o mediador de ambientes de aprendizagem. De acordo com Behrens, Masseto e Moran (2000) elas abrem portas para mudar a educação, ampliar o conceito de sala de aula, física e cronologicamente, estabelecer conexões entre o concreto e o virtual. Dellagnelo (2017) a partir de sua vivência e experiências no Centro de Inovação para a Educação Brasileira - CIEB, conclui que “a inovação e uso de tecnologia nas escolas são imprescindíveis para que o Brasil enfrente os desafios da educação pública”.

Mesmo que seus recursos não estejam fisicamente instalados nos espaços escolares, a mídia audiovisual invade a sala de aula, distanciando-se do gênero do livro didático, da linearidade das atividades da sala de aula e da rotina escolar. (ALMEIDA; MORAN, 2005). E cabe ao professor posicionar-se como incentivador, mediador e articulador no processo de construção de conhecimento dos estudantes com orientações e propostas de trabalhos que transformem as pesquisas escolares como uma forma de desenvolver a autonomia com segurança (OLIVEIRA, 2008).

Nesse sentido, o mundo digital exerce nas novas gerações a capacidade de enriquecimento dos processos pedagógicos. Os docentes devem buscar contextos e ambientes

adequados para que o aluno possa desenvolver suas habilidades sociais e cognitivas de modo criativo. As aulas quando atrativas e diversificadas estimulam o diálogo e as reflexões dão voz e oportunidade para que os jovens possam exercer a cidadania, fazendo perguntas, elaborando hipóteses e divulgando suas ideias.

Diante desta necessidade, neste trabalho que constitui um produto educacional requerido pelo curso de Mestrado em Ensino de Biologia (PROFBIO/UFMT) desenvolveu-se uma sequência didática utilizando o dispositivo celular/smartphone e seus diferentes recursos, como ferramenta no ensino de biologia. A proposta metodológica desse trabalho pautou-se nas Teorias Construtivistas com ênfase em cognição, defendidas por David Ausubel e Novak (1980), conhecida como Teoria da Aprendizagem Significativa, por meio do ensino contextualizado e proporcionado por aulas dialogadas, leituras, discussões de textos, atividades de observação, registro, pesquisa, uso aplicativos didáticos, apresentações de trabalho e jogos, contribuindo para formação de um indivíduo pesquisador, crítico e ativo socialmente. De acordo com BRASIL (2006). “Se o aluno começar a enxergar para além da sua realidade cotidiana, se perceber novos fatos e levantar novas questões, mesmo sobre lugares e coisas que não lhe são tão familiares, então o princípio da contextualização terá acontecido”.

O tema Ecologia foi selecionado como conteúdo, buscando contribuir com a formação de estudantes conscientes de sua participação no meio em que vivem, estimulando-os em ações que contribuam com a manutenção do ambiente e da biodiversidade, por intermédio de atividades didáticas e o uso dos recursos tecnológicos para acesso à pesquisa, aplicativos, plataforma de vídeos, compartilhamento de material digital como textos e atividades nas aulas de biologia. O ensino de Ecologia constitui uns dos temas centrais da Biologia. Aborda uma visão geral de nosso planeta e seus aspectos dinâmicos, as relações entre os seres vivos enfatizando a interdependência entre eles.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vigente, uma das responsabilidades dos sistemas de ensino é agregar aos seus currículos o desenvolvimento contemporâneo, diretamente ligado à vida humana nas diferentes escalas locais, regionais e globais. Dessa forma, a Ecologia precisa ser integrada aos planos de aulas, em diferentes níveis e modalidades educacionais, estabelecendo conexões entre os estudos teórico-práticos, aprendidos na escola e comunidade por meio de temáticas socioambientais.

Entre as competências que integram o Currículo de Referência para o Território Mato-Grossense (MATO GROSSO, 2018), que direcionam o trabalho docente, em conformidade com as atribuições da BNCC, destaca-se "valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente

construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade", propondo a formação de estudantes capazes de transformar a sociedade.

Dessa maneira, a opção pela Ecologia como tema central da Sequência Didática, em conformidade com as orientações nacional e estadual, se deu como forma de desenvolver no estudante uma visão ampla das interações que os seres vivos mantêm entre si e com o ambiente, por meio da compreensão das diferentes formas de vida e da concepção de que essa teia de relações sustenta a vida.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

De abordagem quantitativa, a pesquisa investigou a eficiência dos recursos utilizados na sequência, com base no desempenho dos estudantes. Para tal, utilizou os instrumentos: questionário e teste de desempenho (pré e pós-teste). Esses instrumentos foram importantes tanto na coleta dos dados como na interpretação e análise. Por meio deles, foi possível conhecer melhor os estudantes e verificar o desempenho deles nos conteúdos trabalhados.

A aplicação da pesquisa se efetivou durante as aulas de Biologia, com atividades pedagógicas integradas a recursos tecnológicos disponíveis no telefone celular como acesso à pesquisa, vídeos, aplicativos, enquanto a estratégia para o ensino de Biologia buscou incentivar os estudantes a serem criativos, dialogar sobre os conteúdos trabalhados, desenvolver aptidões de pesquisa, ampliar fontes de informações e conhecimentos.

O percurso metodológico que compõe a sequência didática desta pesquisa teve início com os levantamentos das expectativas de aprendizagem de conteúdo dos estudantes, sínteses de conhecimentos prévios; estabelecimento de significados; apresentação dos conteúdos conceituais contextualizados, integrados e consolidados por meio de atividades didáticas de compreensão e interpretação, finalização com retomada do conteúdo.

Por meio do percurso metodológico citado acima, os estudantes foram incentivados a participar ativamente da busca do conhecimento e estabelecer um trabalho interativo, criativo, de diálogo e encontro de soluções. A sequência didática foi construída buscando consolidar novos saberes e conhecimentos a cada módulo, de forma gradativa e contextualizada, integrando conceitos ecológicos, de organização dos ecossistemas, de inter-relações e implicações humanas nas alterações ambientais.

Todos os módulos seguiram a mesma sequência de abordagem dos temas (fig. 1), compostos de um pré-teste inicial, um questionamento, levantamento prévio de conteúdos sobre o tema em questão por meio de apresentação oral de slides, uma atividade com recursos de

celular como: o aplicativo Google Sala de Aula, câmera fotográfica, quiz ou jogos on-line, pesquisa e vídeos. Objetivou-se criar ambientes de aprendizagem atraentes, contextualizados e motivadores. Guiando-se pelo trabalho de Braglia e Gonçalves (2009), a combinação de mídias como vídeos, animações, textos e áudios, auxilia na educação, pois prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo.

Sobre aquisição do conhecimento, considera-se que um aluno aprendeu um assunto se ele conseguir, por conta própria, observar que a mesma informação é exibida de forma pouco diferente, aplicando o que assimilou a outros contextos. Sendo assim, espera-se observar essa ligação entre os questionamentos iniciais às atividades de retomada e avaliação dos pós-testes.

A figura 1 apresenta os percursos metodológicos; e o quadro 1, a descrição detalhada da sequência didática com as atividades trabalhadas em cada módulo.

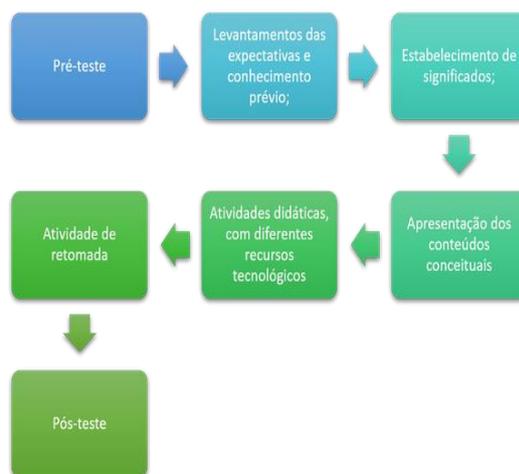


Figura 1 - Percurso metodológico
Fonte: DANTAS (2019).

AULA	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4
1 ^a /2 ^a	Pré-teste; levantamento dos conhecimentos prévios; apresentação conceitual. Atividade de campo. Atividade extraclasse disponível no app Google; questões da aula de campo, texto e atividade de mapa conceitual.	Pré-teste; levantamento prévio, apresentação conceitual. Correção de atividades extraclasse.	Pré-teste; levantamento prévio, apresentação conceitual. Correção de atividades extraclasse.	Pré-teste; levantamento prévio; apresentação conceitual. Atividade de textos e vídeo. Atividade de correção, discussão de resultados
3 ^a /4 ^a	Correção de atividades extraclasse; pós-teste.	Correção de atividades extraclasse, apresentação dos resultados de aula de campo.	Aula de campo.	Retomada e pós-teste.
5 ^a /6 ^a			Aula de campo; apresentação dos trabalhos e pós - teste.	

Quadro 1 - Síntese das atividades realizadas durante a aplicação dos módulos que compuseram a sequência didática com os alunos do ensino médio de uma escola pública de Sorriso-MT
Fonte: DANTAS (2019).

A aplicação da pesquisa se efetivou, durante as aulas de biologia, com as atividades pedagógicas integradas a alguns recursos tecnológicos disponíveis no telefone celular como: acesso à pesquisa, vídeos, aplicativos. Enquanto estratégia para o ensino de biologia, buscou incentivar os estudantes a serem criativos, dialogar sobre os conteúdos trabalhados, desenvolver aptidões de pesquisa e ampliar fontes de informações e conhecimentos.

Este estudo realizou-se em escola pública localizada na cidade de Sorriso (MT). Este município localiza-se na região norte do estado a 398 km da capital Cuiabá. Localizada no centro deste município, a escola atende alunos dos 3º ciclo do ensino fundamental, ensino médio regular e educação de jovens e adultos - EJA. Em 2019, possui 1698 alunos matriculados, divididos em 58 turmas: 42 localizadas na escola sede e 16 em salas de aulas anexas.

A matriz curricular do Ensino Médio contempla apenas 2 horas/aulas semanais para a disciplina de Biologia. As 18 horas/aulas que compõem a sequência didática foram ministradas pela professora-pesquisadora durante os meses de fevereiro a abril de 2019, período em que os dados foram coletados. Ao total, 31 estudantes se propuseram participar da pesquisa.

De abordagem quantitativa, a pesquisadora investigou a eficiência dos recursos utilizados na sequência, através do desempenho dos estudantes no ensino de biologia. Para tal, utilizou os instrumentos: a) questionário; b) teste de desempenho (pré e pós-teste).

Estes instrumentos foram importantes, tanto para a coleta dos dados como para a interpretação e análise. Por meio deles, conseguimos conhecer melhor os estudantes e verificar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos trabalhados.

2.1 Questionário

Com os dados levantados no questionário buscou-se conhecer os estudantes. Constituído de duas etapas, a primeira parte levantou informações em relação ao perfil dos estudantes: faixa etária, sexo, residência e o que faziam no tempo livre. A segunda parte relacionada ao celular; se o estudante possuía o mesmo, como era o acesso à internet, se o utilizava em atividades extraclasse, se levavam para escola e se o mesmo já era explorado em outras disciplinas e com que frequência.

2.2 Teste (pré e pós-teste)

Os testes de aprendizagem foram aplicados nos quatro módulos que compõem a sequência aplicada. São compostos de três questões (fechadas) relacionados com os conteúdos trabalhados e foram aplicados no início denominados de pré-teste e no final pós-teste. Ao total, foram analisadas 24 questões, divididos em 8 aplicações (4 pré e 4 pós-testes), em horário normal de aula. Desta forma o número de estudantes variou entre os módulos, pois quando ausentes em alguma etapa do módulo, os estudantes não puderam responder em outro momento, considerando que a proposta avaliada seguiu um roteiro de atividades e a não realização, mesmo que parcial, poderia comprometer os resultados investigados.

O objetivo dos testes foi investigar se a consistência da sequência didática favoreceu e facilitou a aprendizagem em biologia, por meio do desempenho dos estudantes utilizando os testes de aprendizagens, convertidos em índices numéricos de acertos. É apresentada nos resultados nas tabelas 1 a 4 a porcentagem de estudantes que acertaram as questões 1, 2 e 3, respectivamente. As tabelas trazem, ainda, a diferença de desempenho entre ambos os testes (pós-pré). Estes valores permitem calcular o desempenho médio dos estudantes antes e depois das intervenções didáticas por módulo (escore máximo 3).

Com o objetivo de verificar se a diferença entre as médias (pré e pós-testes) foi significativa, utilizamos o teste estatístico t-Student (pareado 5% de significância). É apropriado para comparar duas amostras quando é impossível controlar variáveis importantes. É também apropriado quando um único conjunto de sujeitos de teste tem algo aplicado a eles e pretende-se verificar o efeito, comparar as médias das variáveis antes e depois de um determinado processo para duas medidas obtidas de um mesmo indivíduo (MAGALHÃES, LIMA, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos dados produzidos pelo questionário buscou-se conhecer o perfil e hábitos com relação ao telefone celular dos estudantes.

3.1 Caracterização dos participantes

3.1.1 Faixa etária/sexo

Os resultados nos mostram que a idade dos estudantes variou entre 14 a 16 anos, sendo 65,4% (14 anos), 23,1% (15 anos) e 11,5% (16 anos), considerando que estes estudantes cursam o primeiro ano do ensino médio regular, todos estão dentro da faixa etária esperada para esta série. A maioria é composta pelo sexo masculino (64,5%). O sexo feminino representa 35,5% da turma.

3.1.2 Bairro que residem

A pesquisa nos revelou que os estudantes são oriundos de diferentes bairros da cidade e uma proporção de 19,4% são da zona rural. No total, foram citados 14 bairros, uma parte representativa deles vem de bairros distantes da escola, como Bairro Santa Maria (16,1%) e São José (12,9%). Estes dados apontam uma miscigenação social, econômica e cultural dos estudantes, com valores e realidades distintas, visto que o município de Sorriso é considerado um município novo, de apenas 33 anos, e grande parte dele constituído de imigrantes de outras regiões do país. Contudo, para conhecer melhor a realidade dos participantes seria necessária uma pesquisa socioeconômica mais detalhada.

3.1.3 Ocupação no tempo livre

Para os estudantes, o tempo livre significa o oposto ao tempo destinado à escola, não ligado à obrigação. Consideram como um tempo de prazer, liberdade e ócio, de descanso e diversão. A pesquisa buscou conhecer quais atividades estes estudantes ocupam neste tempo. Os resultados apontam que 41,9% dos alunos declararam ocupar a maior parte conectados à internet, 29% em atividades ligadas a esportes, 9,7% voltados à religião e as outras 3 atividades como TV, cinema e música corresponderam a 6,5%. Observa-se que as atividades como teatro e lanchonetes existentes como opção no questionário não foram assinaladas.

3.2 Relacionadas ao telefone celular

3.2.1 Possuem o telefone celular / acesso à internet

A primeira pergunta com relação ao telefone celular para a qual os estudantes deveriam informar se possuem, ou não, o aparelho, os resultados apontaram que 95% possuem o telefone. Esta informação nos permite afirmar que o telefone celular está ao alcance da grande maioria dos estudantes.

Quanto à forma de acesso à internet, mostrou-se que 58,1% tem acesso à internet por wi-fi e rede móvel, 32,3% só por wi-fi, 9,7% por rede móvel e nenhum dos estudantes declarou não ter acesso à internet. Estes resultados nos permitem concluir que, independente da forma (wi-fi e rede móvel), os estudantes participantes têm acesso à internet. Essa informação foi fundamental para nosso trabalho de pesquisa, visto que algumas das atividades propostas na sequência didática previam o acesso à internet.

3.2.2 Atividades pedagógicas extraclasse / recurso utilizado

Quanto as atividades pedagógicas extraclasse como trabalhos e tarefas fora do contexto escolar, a pesquisa buscou conhecer quais os recursos disponíveis no telefone celular os estudantes mais utilizavam em seus afazeres escolares. Os resultados foram: 45,2% sites de pesquisa, 16,1% plataforma YouTube, 12,9% redes sociais, 6,5% aplicativos como: dicionário, editor de slides e o app Google Sala de Aula, 3,2% calculadora e 3,2% não usam o telefone nas atividades extraclasse.

3.2.3 Telefone celular e escola / frequência de uso pelos professores / recurso utilizado

Com relação à frequência que estes estudantes levam o telefone celular para escola, os dados obtidos apontaram que 67,7% levam todos os dias, 22,6% alguns dias da semana e 9,7% não levam.

Os resultados revelaram ainda que 77,4% dos estudantes já realizaram atividades utilizando o telefone em sala de aula em oposição a 22,6% que não realizaram.

Com relação à regularidade que as atividades foram realizadas, os resultados mostram 45,2% de uma a três vezes, 22,6% não usam, 19,4% uma única vez e 12,9% seis ou mais vezes por semana realizavam atividades utilizando o telefone celular em sala de aula.

Os recursos mais utilizados em sala de aula por eles foram 35,5% sites de pesquisa, 22,6% não usam, 19,4% câmeras fotográficas, 9,7% calculadoras, 6,5% aplicativo com dicionário e 6,5% aplicativo Google Sala de Aula.

3.3 Resultados testes – aprendizagens

Para análise dos resultados dos testes de aprendizagens, os estudantes foram identificados pelas letras acompanhadas de um numeral (Ex.: E1, E2,... etc.). Dessa forma, tentamos preservar a identidade de todos os estudantes. Todos os 31 estudantes convidados concordaram em participar da pesquisa e autorizaram a publicação dos seus dados por meio da assinatura de Termo de Assentimento, visto que todos são menores. Os resultados dos testes módulos (1,2,3,4 e geral) e os resultados completos do teste t, foram organizados em quadros. Os dados foram resumidos e expostos em tabelas (1,2,3,4 e 5).

Todos os testes foram compostos por 3 questões (fechadas) relacionados com os conteúdos trabalhados e foram aplicados no início e no final de cada módulo. Ao total, foram analisadas 24 questões, divididas em 8 aplicações (4 pré e 4 pós). Os testes foram aplicados em horário normal de aula. Os ausentes não puderam responder em outro momento pois, a sequência seguiu um roteiro de atividades e a ausência, mesmo que parcial, poderiam comprometer os resultados, assim o número de estudantes variou entre os módulos.

O desempenho dos estudantes foi quantificado pelo total de estudantes que responderam corretamente cada uma das 3 questões presentes nos testes (pré e pós), assim o valor apresentado nas tabelas 1 a 4 representam a porcentagem de estudantes que acertaram as questões 1, 2 e 3, respectivamente, ou seja, expressam o número de estudantes com desempenho

positivo no pré-teste e no pós-teste. As tabelas trazem ainda, a diferença de desempenho entre ambos os testes (pós-pré).

Estes dados nos permitiram calcular o desempenho médio dos estudantes antes e depois das intervenções didáticas, por módulo (com um escore máximo de 3). Com o objetivo de verificar se a diferença entre as médias (pré e pós-testes) foi significativa. Utilizamos o teste estatístico t-Student (pareado) com nível de significância de 5%.

3.4 Resultados testes - Módulo 1

No primeiro módulo - Introdução à Ecologia, trabalhamos com os conceitos que fundamentam a ecologia na totalidade. Nele, os objetivos de aprendizagem buscaram desenvolver nos estudantes a compreensão dos componentes dos ecossistemas e os níveis de organização, para que consigam identificar as interações existentes entre as diferentes espécies que constituem os ecossistemas, conceitos importantes na compreensão do mundo vivo e fundamental para a manutenção da vida em nosso planeta.

Participaram desse módulo 28 estudantes. Os dados do pré-teste mostraram que a maioria dos estudantes não possuía domínio das questões abordadas. As porcentagens de acertos (pré-teste) das questões 1, 2 e 3 foram 14,3%, 28,6% e 25%, respectivamente (tabela 1) e a média do desempenho inicial foi de 22,3% (0,67).

Os dados do pós-teste revelaram que 67,9% dos estudantes acertaram a questão 1 e que 46,4% as questões 2 e 3, a média pós-teste foi 1,60 (53,3%), conforme tabela 1. O aumento de desempenho/aprendizagens (diferença entre número de acertos entre os testes) foi de 53,5% (questão 1), 17,8% (questão 2) e 21,4% (questão 3) e a diferença entre as médias foi de 0,93 (31%). Aplicando o teste estatístico t-Student, o valor obtido foi de $p = 0,000$.

3.5 Resultados testes - Módulo 2

Neste módulo destacamos os níveis de organização dos ecossistemas estabelecendo uma conexão com os conceitos trabalhados no módulo anterior. Os objetivos de aprendizagem buscaram desenvolver nos estudantes a compreensão da vida em níveis mais abrangentes de organização, considerando o organismo e seu entorno, a dinâmica entre produtores, consumidores e decompositores, para obtenção de matéria e energia.

Os dados do pré-teste identificaram que os estudantes não reconhecem os principais níveis de organização do ecossistema, não compreendem a transferência de energia entre os

níveis tróficos, apesar de conseguirem identificar os componentes da cadeia alimentar. Os valores obtidos no pré-teste (tabela 2) mostram que, em um universo de 27 estudantes, 28,6%, 37% e 7,4% acertaram as questões 1, 2 e 3, e a média de desempenho inicial foi de 0,74, ou seja, os estudantes acertaram, em média, 24,7% do teste, valor de $p = 0,000$.

A análise do pós-teste mostrou que após as intervenções pedagógicas (SD) (tabela 2) 44,4%, 70,4% e 25,9% acertaram as questões 1, 2 e 3, e a média de desempenho final dos estudantes aumentou para 1,51 (50,3%); comparando os testes, o aumento foi de 14,8%, 33,3% e 18,5%, respectivamente.

3.6 Resultados testes - Módulo 3

No módulo 3 foram trabalhados os principais tipos de interações ecológicas entre os seres vivos, os conceitos que os compõem, as características das populações, seus fatores reguladores de tamanho. Como objetivo de aprendizagens buscamos desenvolver nos estudantes a compreensão dos conceitos que constituem as relações ecológicas como intraespecíficas e interespecíficas e harmônicas e desarmônicas, importantes na compreensão das relações entre os seres vivos.

A interpretação dos resultados do pré-teste mostrou que os estudantes não conseguiram associar corretamente os conceitos que fundamentam as relações ecológicas, não conhecem as relações ecológicas e não compreendem a importância do equilíbrio. Participaram deste módulo 29 estudantes, os resultados obtidos (tabela 3), foram 34,5%, 41,4% e 17,2% (questões 1, 2 e 3 respectivamente). A média de desempenho de aprendizagem foi de 0,93 (correspondendo a 31% do teste), o valor de $p = 0,000$.

A análise do pós-teste mostrou que após as intervenções pedagógicas (SD), os estudantes foram capazes de identificar e relacionar corretamente os conceitos que compõem as interações ecológicas, classificam os diferentes tipos, melhoraram a compreensão sobre os organismos de uma comunidade que interagem entre si, exercendo influências recíprocas que se refletem nas populações. Os valores obtidos foram (tabela 3) 41,4%, 79,3% e 62,1% (questões 1, 2 e 3) e a média obtida de desempenho aumentou para 1,82 (60,7%). A diferença entre os desempenhos por questão (1, 2 e 3) foi de 6,9%, 37,9% e 44,8%, respectivamente.

3.7 Resultados testes - Módulo 4

No último módulo, os objetivos específicos buscaram ao mesmo tempo unificar todos os conteúdos trabalhados anteriormente a respeito da importância do equilíbrio dos ecossistemas, bem como promover reflexões sobre os problemas ambientais.

Participaram integralmente do módulo 4 um total de 16 estudantes. Os resultados do pré-teste (tabela 4) foram 50%, 12,5% e 18,8%, (questões 1, 2, 3) e média de 0,81 acertos em média 27,0% do teste. Uma análise das questões aplicadas apontou que 50% dos estudantes compreendem os impactos ambientais causados pelo consumo e extração desordenada de recursos naturais (questão 1), contudo a grande maioria não reconhece claramente os tipos de alterações ambientais e não identificaram os tipos de poluições.

Entretanto, nos dados do pós-teste (tabela 4), nas questões 1, 2 e 3, os índices de acertos foram de 56,6%, 43,8% e 43,8%. Quase a metade dos estudantes, após o desenvolvimento do módulo (SD), conseguiram identificar corretamente as principais formas de poluições ambientais, suas consequências e as alterações ambientais identificando suas causas. Houve um desempenho de 6,3%, 31,3% e 25,0%, nas questões 1, 2 e 3. A média de desempenho no pós teste foi de 1,43 (47,7% do teste foi respondido corretamente), a diferença das médias aumentou 0,62 (20,7%), o teste estatístico revelou o valor de $p = 0,045$.

Contudo, apesar dos avanços nos conteúdos trabalhados neste módulo, uma boa parte não conseguiu relacionar este fenômeno com a realidade que os cerca mesmo estando presente nas diversas mídias e conseqüentemente no cotidiano destes estudantes.

Para análise geral da sequência didática, levamos em consideração apenas os estudantes que participaram integralmente de toda a sequência (16 no total), extraímos a média de acertos dos 4 pré-testes e os 4 pós-testes, score máximo de 12, os valores encontrados foram de 3,06 (25,5%) média pré e 6,25 (52,1%) média pós, conforme tabela 5, aumento de 3,18 (26,5%) entre as médias. Aplicamos o teste estatístico e o valor encontrado de $p=0,000$.

Em uma análise mais detalhada, o Gráfico 01 nos permite dizer que 87,5% dos estudantes (14 estudantes do total de 16 que participaram integralmente da SD) aumentaram seus índices de acertos (barras em vermelho). Esse resultado expressa os efeitos positivos da sequência didática nas aprendizagens dos estudantes pesquisados. Destacamos também que 43% representados em E03, E05, E12, E15, E23, E24, E28 tiveram os índices de desempenho superiores à média geral de 52,1%.

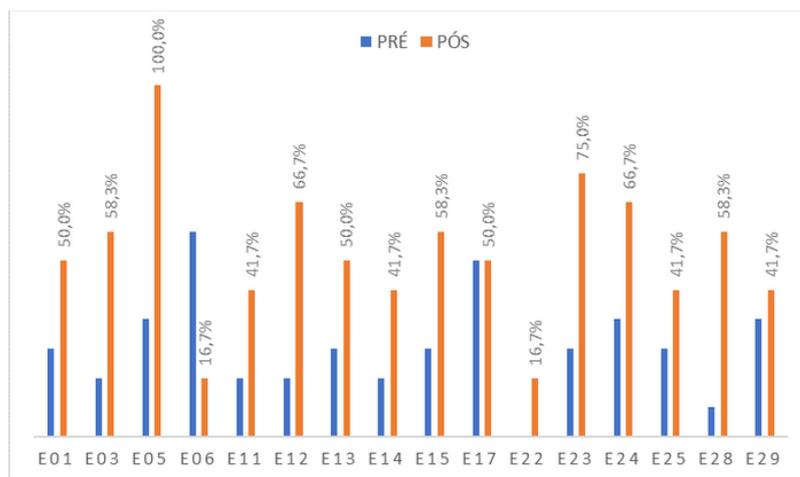


Gráfico 1 - Desempenho geral em porcentagem dos 16 participantes da pesquisa
Fonte: DANTAS (2019).

4 CONSIDERAÇÕES

A sequência didática desenvolvida possui uma linguagem clara e adequada ao nível médio. Com recursos didáticos e situações de ensino diversificado buscou atender às diferentes necessidades educacionais dos estudantes, fundamentado em competências e habilidades, priorizando o diálogo e o comprometimento com a disciplina.

Ao que se constatou através dos levantamentos, os estudantes possuem telefone celular e acesso à internet dentro e fora do ambiente escolar. Possuem relativa habilidade em manusear os recursos disponíveis no telefone celular como os aplicativos para trocas de informações, compartilhamento de links, envio de trabalhos, registro fotográfico, produção e a edição dos trabalhos de pesquisa, o que colaborou com a execução da sequência didática. Mesmo diante de um grupo de alunos de diferentes meios sociais e culturais, foi possível e viável utilizar essa ferramenta como recurso metodológico. Reforçam a necessidade dos educadores de se apropriar de tais habilidades e aproximar ainda mais as tecnologias digitais nos planejamentos, proporcionando assim maior familiaridade com essa tecnologia e desenvolvendo habilidades.

A sequência didática favoreceu o desenvolvimento de múltiplas competências, destacamos dentre elas, as discussões coletivas que valorizam a fala. Além de ser um momento para ouvir o outro em confronto de ideias de argumentação, os registros escritos e elaboração de mapas conceituais, instrumentos que desafiaram os estudantes à transcrição, sintetizam a organização do pensamento, os registros fotográficos que estimularam o protagonismo dos estudantes, ao buscar por imagens durante os estudos do meio para representar os conceitos trabalhados, explorando o potencial informativo através das imagens, estabelecendo importantes relações entre a teoria e prática, tornando a ação pedagógica mais contextualizada

e significativa. Não menos importante foram as pesquisas e atividades ofertadas na internet, que embora seja aparentemente fácil e repleta de informação, requer cuidados e prudência para não haver dispersão e a consulta em materiais com fontes duvidosas.

Como professora-pesquisadora foi possível verificar o comportamento dos estudantes durante as aulas. Percebeu-se uma motivação em manipular e desenvolver atividades com as diferentes tecnologias, principalmente em ações atreladas as aulas práticas. A quantidade de fotos produzidas pelos grupos foi tão ampla que eles tiveram dificuldade em selecionar quais iriam para o trabalho. Percebeu-se também índices de desempenho maiores nos módulos 1 e 3. Outro momento que chamou a atenção foi nas propostas que utilizaram mídias como os vídeos da plataforma YouTube que ilustrou algumas das relações ecológicas entre os seres vivos e o filme "A História das Coisas".

Considerando todos os recursos trabalhados e partindo da premissa que quanto maior o número de questões respondidas corretamente, maior foi a aprendizagem, podemos deduzir que a evolução das médias pré-teste para pós-teste foi o dobro, fundamentada na análise dos 16 estudantes que participaram integralmente de toda a sequência didática (realizando todas as atividades e respondendo os 4 pré e 4 pós-testes), 14 (87,4%) deles apresentaram evolução.

Reconhecendo que este estudo se deu em um valor amostral limitado, acreditamos que diante de um número maior de estudantes os resultados podem ser semelhantes ou ainda melhores.

Conclui-se que a sequência didática produziu os resultados esperados, pois, os participantes da pesquisa melhoraram seu desempenho, apresentando maior compreensão e aprofundamento dos conceitos em ecologia em relação às interações ecológicas, as quais foram proporcionados por aulas utilizando diferentes recursos do telefone celular como um recurso didático com possibilidades efetivas no desenvolvimento dos estudantes.

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos ao meu amigo Fábio Pedrotti pelo paciente trabalho de revisão, contribuição e adequações neste artigo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação: Salto para o Futuro**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/Salto_tecnologias.pdf. Acesso em: 20 Fev. 2019.
- BEHRENS, M. A.; MASSETO, M. T.; MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. Campinas, 2000.
- BRAGLIA, I.; GONÇALVES, B. Abordagem Sistemática do Design Instrucional na Implementação de Hipermídias para Aprendizagem. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM. 2009, Florianópolis – SC, 2009. Disponível em: http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd_conahpa2009/papers/final134.pdf. Acesso em: 20 Mar. 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=7961_1-anexo-texto-bncc-aprovado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 Mar. 2019.
- CARVALHO, R. As Tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos. **Portal de educação do Estado do Paraná**. Paraná, 2017. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pde/2008_uenp_ped_artigo_rosiani_carvalho.pdf. Acesso em: 20 Fev. 2018.
- DELLAGNELO, L. **Inovação e Tecnologia na Educação Guia Edutec - Ferramenta de Diagnóstico e Planejamento de Políticas de Tecnologia Educacional**. In: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. [livro eletrônico]. ed. TIC educação 2016. São Paulo: Comitê gestor da Internet no Brasil, 2017.
- MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7 reimpr. ed. São Paulo: Edusp, 2013.
- MATO GROSSO. **Concepções para a Educação Básica: Currículo de referência para o território Mato-Grossense**. Cuiabá, v. 1, 2018. 140 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Alessandra%20Torrezan/Downloads/CONCEP%C3%87%C3%95ES+PARA+EDUCA%C3%87%C3%83O+B%C3%81SICA5243995.pdf>. Acesso em: 18 Mar. 2019.
- OLIVEIRA, C. A. **A PESQUISA ESCOLAR EM TEMPOS DE INTERNET: REFLEXÕES SOBRE ESSA PRÁTICA PEDAGÓGICA**. Curitiba, f. 131, 2008. Dissertação (Educação) - Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: http://www.ppge.ufpr.br/teses/M08_oliveira.pdf. Acesso em: 12 Fev. 2019.
- OLIVEIRA, T. C. F. et al. **Programa inspira digital: metodológico e orientações didáticas / [organização]** São Paulo: Evobooks, 2016.



Submetido em: 06 de dezembro de 2019.

Aprovado em: 09 de janeiro de 2020.