



XIII Simpósio de Iniciação Científica SIC PIBIC-PIBITI/CNPq/Unoeste

O XIII SIC PIBIC-PIBITI/CNPq/Unoeste foi realizado no dia 24 de outubro de 2024, para a apresentação e avaliação dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pelos acadêmicos de graduação bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica (PIBIC e PIBITI) e dos alunos bolsistas do Programa de Bolsas para o Ensino Médio de (PIBIC-EM) do CNPq, período 2023-2024, vinculados à Unoeste. Os bolsistas se inscreveram no Encontro Nacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - ENEPE e seus trabalhos foram apresentados em uma sessão específica de comunicações orais, o SIC. As apresentações foram avaliadas pelo **Comitê Institucional do PIBIC-PIBITI Unoeste** e pelo **Comitê Externo do PIBIC-PIBITI**, constituídos para o acompanhamento da seleção até a finalização (SIC) das bolsas do PIBIC, PIBIC-EM e PIBITI da Unoeste.

Comitê Institucional do PIBIC-PIBITI Unoeste

Prof. Dr. William Hiroshi Suekane Takata (Ciências Biológicas)
Responsável institucional pelo PIBIC-PIBITI Unoeste

Prfa. Dra. Angela Mitie Otta Kinoshita (Ciências Exatas e Engenharias)

Prof. Dr. Anthony César de Souza Castilho (Ciências Agrárias)

Profa. Dra. Fernanda Pataro Marsola Razera (Ciências Saúde)

Prof. Dr. Jair Rodrigues Garcia Júnior (Ciências Saúde)

Profa. Dra. Juliane Avansini Marsicano (Ciências Saúde)

Profa. Dra. Marcella Rocha Leite (Ciências Saúde)

Profa. Dra. Mônica Fürkotter (Ciências Humanas)

Profa. Dra. Valéria Cataneli Pereira (Ciências Biológicas)

Comitê Externo do PIBIC-PIBITI

Prof. Dr. João Carlos Pinheiro Ferreira (Ciências Agrárias)
FMVZ UNESP, Botucatu

Prof. Dr. João Domingos Rodrigues (Ciências Biológicas)
IBB UNESP, Botucatu

Prof. Dr. Luiz Carlos Marques Vanderlei (Ciências Saúde)
FCT UNESP, Presidente Prudente

Profa. Dra. Maria Raquel Miotto Morelatti (Ciências Humanas e Sociais Aplicadas)
FCT UNESP, Presidente Prudente

Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes (Ciências Saúde)
FCT UNESP, Presidente Prudente

Profa. Dra. Silvania Lanfredi (Ciências Exatas e Engenharias)
FCT UNESP, Presidente Prudente



ÁREAS

CIÊNCIAS AGRÁRIAS	4
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE.....	12
CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS.....	34

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PIBIC

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE BATATA-DOCE COM APLICAÇÃO DE CORRETIVOS E CONDICIONADORES DE SOLO DE ALTA REATIVIDADE NO PLANTIO.....	6
EFEITO DA ADMINISTRAÇÃO DA DIPIRONA EM PONTOS DE ACUPUNTURA SOBRE O REQUERIMENTO ANESTÉSICO E ANALGÉSICO DE CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA	8
PESQUISA DE LARVAS DE TOXOCARA SPP. EM GALINÁCEOS (GALLUS GALLUS DOMESTICUS) CRIADOS EM SISTEMA EXTENSIVO EM PROPRIEDADES RURAIS NO OESTE PAULISTA.....	9
USO IN VITRO DE MICORRIZAÇÃO PARA PROPAGAÇÃO E ACLIMATIZAÇÃO DE ORQUÍDEAS	10
TAXA DE FECUNDAÇÃO DE OÓCITOS BOVINOS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES DOSAGENS DE GLICOPROTEÍNA 1 DE OVIDUTO (OVGP 1) NA MATURAÇÃO IN VITRO	11

PIBIC-EM

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE U. BRIANTHA CV MARANDU E GERMINAÇÃO EM TEMPERATURA SUPRA-ÓTIMA.....	5
--	---

PIBITI

DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO PARA ESTABELECIMENTO DE BANCO DE GERMOPLASMA IN VITRO DE BATATA-DOCE.....	7
--	---

CONDICIONAMENTO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE U. BRIANTHA CV MARANDU E GERMINAÇÃO EM TEMPERATURA SUPRA-ÓTIMAGUILHERME CORREIA ROCHA DA SILVA
GIULIA MUNIZ PERES
ESTELA GONCALVES DANELON
NELSON BARBOSA MACHADO NETO
CECI CASTILHO CUSTODIO

O cultivar Marandu foi lançado na década de 80 e se mantém como o cultivar que ocupa a maior área de pastagens implantadas. Apresenta dormência nas sementes colhidas por varredura, mas em escala considerada baixa. Sua utilização vem sendo ampliada para a integração lavoura, pecuária, floresta e em sistemas de semeadura direta e agricultura regenerativa. Embora não seja considerado de difícil implantação, existe dúvida sobre sua tolerância a temperaturas supra-ótimas que estão cada vez mais comuns em determinados períodos diante do aquecimento global. O objetivo deste trabalho foi condicionar as sementes com água, peróxido de hidrogênio (4 mM) e nitroprussiato de sódio (0,15 mM) e verificar o efeito na tolerância a temperatura supra-ótima na germinação. O condicionamento fisiológico foi obtido mantendo as sementes mergulhadas em água ou na solução de tratamento por 24 h, 25 oC e com aeração constante. As sementes foram secas a 20 oC e após conduzido o teste de germinação em temperatura ótima de 15-35 oC e supra-ótima de 20-40 oC, em caixas plásticas, sobre papel mata borrão. A avaliação da germinação por protrusão de raiz foi a cada dois dias calculando-se a porcentagem de germinação máxima, o tempo para 10% da germinação máxima e o tempo médio de germinação (MGT). As plântulas normais foram quantificadas aos 11 e 21 dias após a semeadura e calculados a porcentagem de germinação por plântulas normais e a massa seca total das plântulas. Os resultados indicaram que os tratamentos de condicionamento não foram efetivos para aumentar a germinação, não sendo observado efeito elicitor. O tratamento com peróxido de hidrogênio atenuou o efeito da temperatura supra-ótima em 6%. O regime de temperatura 20-40 oC reduziu a germinação em 4% e a massa em 5%, porém aumenta a velocidade de germinação em 11%. Conclui-se que não foi observado efeito elicitor para condições adequadas de germinação e que, embora tenha havido algum efeito do tratamento com peróxido de hidrogênio, as temperaturas supra-ótimas continuam sendo desafiantes para o estabelecimento da cultura. Processo PIBIC-EM 123099/2023-4 CNPq / Unoeste. Primeiro autor bolsista PIBIC EM CNPq. Segundo autor bolsista IC FAPESP

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE BATATA-DOCE COM APLICAÇÃO DE CORRETIVOS E CONDICIONADORES DE SOLO DE ALTA REATIVIDADE NO PLANTIOPAULO EDUARDO DA SILVA SETTI
BEATRIZ VIEZEL MORAES
MATEUS MODESTO BOSISIO
EDGARD HENRIQUE COSTA SILVA

No Oeste Paulista, a batata-doce geralmente é cultivada em áreas arrendadas de reforma de pastagem. Normalmente, em áreas arrendadas, tem-se pouco tempo hábil para realizar calagem com calcários convencionais, haja vista que se recomenda aplicar calcário três a quatro meses antes do plantio. Nesse sentido, produtores tem buscado corretivos e condicionadores de solo de alta reatividade para solucionar os problemas com acidez do solo e a necessidade de cálcio e magnésio. O objetivo foi avaliar o desempenho agronômico de dois genótipos de batata-doce (Canadense e Mineirinha) com a aplicação de corretivos e condicionadores de solo de alta reatividade no plantio. Foram conduzidos dois experimentos em delineamento em blocos casualizados em esquema de faixas, avaliando-se dois genótipos (Canadense e Mineirinha) e corretivos/condicionadores de solo (calcário dolomítico, Geox Ultra®, Calciprill®, Dologesso®, Calfertil®, Isofertil®, Camag® e controle). Os experimentos foram conduzidos na área experimental da Unoeste em Presidente Prudente - SP (PP) e em área comercial localizada em Ribeirão-dos-Índios - SP (RI). Os corretivos/condicionadores foram aplicados no momento da confecção das leias. Aos 150 dias após o plantio, as raízes tuberosas foram colhidas e pesadas, obtendo-se a produtividade total (PT) e comercial (PC). Os experimentos foram analisados conjuntamente e foi aplicado teste t de Student. Verificou-se interação significativa entre locais e genótipos e locais e corretivos/condicionadores para PT. A média de PT foi maior no experimento de Presidente Prudente para as duas cultivares. Não se observa diferença entre as cultivares para cada experimento. Houve diferença entre os locais para PT quando se aplicou Calciprill, Calfertil, Camag e a testemunha. Para PT, os corretivos/condicionadores não se diferenciaram da testemunha quando cultivados em PP. Em RI, a PT foi maior que a testemunha para Geox e Isofertil. Para PC, houve interação entre locais e corretivos/condicionadores. Houve diferença entre os locais para PC quando se aplicou Calciprill, Calfertil, Camag, Isofertil e a testemunha. Assim como verificado para PT, em PP nenhum corretivo/condicionador apresentou PC maior que a testemunha. No entanto, em RI, Geox e Dologesso apresentaram maior produtividade que a testemunha. O uso de corretivos/condicionadores de alta reatividade depende das condições edafoclimáticas e sua recomendação deve ser cautelosa. Processo PIBIC 106515/2024-1 CNPq / Unoeste

DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLO PARA ESTABELECIMENTO DE BANCO DE GERMOPLASMA IN VITRO DE BATATA-DOCERITA DE CASSIA CAMPOS DE SOUZA
CAROLINA CABRAL DA SILVA
EDGARD HENRIQUE COSTA SILVA
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

A batata-doce é hortaliça de destacada relevância socioeconômica, pois é cultivada principalmente por países em desenvolvimento e pela agricultura familiar. Trata-se de alimento básico para muitas nações, desempenhando papel-chave na segurança alimentar. O Oeste Paulista é a região que mais produz batata-doce no estado de São Paulo, pois apresenta condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo. A cultura da batata-doce é propagada vegetativamente. Por essa razão, a conservação de germoplasma é morosa, pois faz-se necessário manter os acessos em campo. Além dos tratamentos culturais diversos necessários para a manutenção dos genótipos, há a contaminação do material de propagação de um ciclo para o outro, o que demanda limpeza clonal e etapas adicionais na conservação do germoplasma. A conservação de germoplasma de batata-doce, in vitro pode facilitar o processo e oportunizar a inserção de mais acessos à coleção. Objetivou-se desenvolver protocolo para manutenção de banco de germoplasma in vitro de batata-doce por meio uso de retardantes de crescimento. Foram utilizados genótipos de batata-doce comumente cultivados no Oeste Paulista, 'Mineirinha' (polpa branca), 'Beauregard' (polpa laranja) e 'Luiza' (polpa roxa). Os brotos foram desinfestados com uma solução comercial de hipoclorito de sódio a 20%, juntamente com 100 µL.L⁻¹ de Triton X-100, por 20 minutos, com posterior lavagem em água destilada e autoclavada e cultivados quatro brotos em meio de cultura MS. As plantas axênicas originadas foram transferidas para frascos, cada um com quatro explantes, contendo os meios de cultura MS com diferentes concentrações de glicina (2mg, 20mg, 200mg, 1000mg e 2000mg) e incubados por 77 dias a 25 ± 3 °C e fotoperíodo de 16 h. Avaliou-se o acúmulo de matéria seca total, primeira brotação e recuperação de crescimento. Observou-se que houve diminuição de matéria seca, nos três materiais com o aumento da concentração de glicina. A taxa de multiplicação foi variável, os cultivares Luiza e Mineirinha tiveram a taxa de multiplicação inferior à de Beauregard nas menores concentrações. Em 200 mg de glicina houve inversão nas taxas de multiplicação. A partir de 1000mg o cultivar Luiza não conseguiu multiplicar e em 2000 mg apenas o cultivar Mineirinha apresentou alguma multiplicação. As concentrações de glicina mais elevadas foram eficientes para retardar o crescimento in vitro de batata-doce. Processo PIBITI 126894/2023-0 CNPq / Unoeste

EFEITO DA ADMINISTRAÇÃO DA DAPIRONA EM PONTOS DE ACUPUNTURA SOBRE O REQUERIMENTO ANESTÉSICO E ANALGÉSICO DE CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

BRUNO ARIGA
GLAUCIA PRADA KANASHIRO
GABRIEL MONTORO NICÁCIO
GABRIELA BRAMBILO MENEGASSO VIEIRA
LUIZA GUIMARÃES PERUCHI

A dipirona é um medicamento extensamente empregado em medicina veterinária em função de suas ações analgésicas e antipiréticas. Entretanto na espécie canina ela possui um curto período de ação, logo, uma alternativa para potencializar e prolongar seus efeitos terapêuticos é o uso da farmacopuntura. Originária da Medicina Tradicional Chinesa, a técnica consiste na administração do fármaco em pontos de acupuntura com objetivo de tonifica-lo. O presente trabalho investigou o uso da dipirona associada a farmacopuntura em cadelas submetidas a ovariectomia. Avaliar o impacto da administração da dipirona nos pontos de acupuntura Estômago 36 (E-36), Baço-Pâncreas 6 (BP-6) e Fígado 3 (F-3) sobre o requerimento intraoperatório de isoflurano e perioperatório de analgesia suplementar, comparativamente à administração intramuscular (IM) do mesmo medicamento em cadelas submetidas à OSH. Foram avaliadas 36 cadelas, distribuídas aleatoriamente em três grupos: GIM (n = 12), administração IM de dipirona (25 mg/kg); GAP (n = 12), administração de dipirona (25 mg/kg) nos pontos de acupuntura Estômago 36 (E-36), Baço-Pâncreas 6 (BP-6) e Fígado 3 (F-3); GC (n = 12), sem tratamento com dipirona. Os animais foram tratados com dexmedetomidina (3 mcg/kg) associada à meperidina (5 mg/kg) IM, seguido da indução com propofol dose-efeito e manutenção com isoflurano/O₂. Foi administrado fentanil (2,5 mcg/kg IV) como analgesia resgate intraoperatória. O grau de analgesia e de sedação foram mensurados através das escalas VAS, Escala Composta de Glasgow (CMPS-SF) e sedação (END), antes do procedimento cirúrgico (basal), 0,5, 1, 2, 4, 8 e 12 horas após extubação traqueal. Em caso de CMPS-SF $\geq 6/24$, foi administrado morfina (0,5 mg/kg, IM). Foram usados os testes de Tukey, Kruskal-Wallis e Friedman com pós-teste de Dunn, com 5% de significância. CEUA Unoeste 8052. O resgate de fentanil não diferiu entre os grupos (P = 0,26). No pós-operatório, menores escores foram registrados no GAC, tanto na VAS (P = 0.0005-0.073) quanto na CMPS-SF (P = 0,0001-0,0035) em comparação aos demais. Os escores de dor não diferiram entre os grupos GIM e GC. Foi necessária suplementação analgésica pós-operatória em 16,6%, 50% e 66,6% dos animais do GAC, GIM e GC, respectivamente. A dipirona administrada nos pontos de acupuntura reduziu a necessidade de analgesia suplementar e os escores de dor pós-operatórios, sugerindo sua eficácia no controle da dor após a OH em cadelas. PIBIC-Programa de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq Protocolo CEUA: 8052

PESQUISA DE LARVAS DE TOXOCARA SPP. EM GALINÁCEOS (GALLUS GALLUS DOMESTICUS) CRIADOS EM SISTEMA EXTENSIVO EM PROPRIEDADES RURAIS NO OESTE PAULISTAJOYCE APARECIDA DA SILVA
ISABELLA BRAGHIN FERREIRA
ROBERTO TEIXEIRA DE SOUZA FILHO
ROGERIO GIUFFRIDA
VAMILTON ALVARES SANTAREM

A toxocaríase é uma zoonose parasitária negligenciada, causada por nematódeos do gênero *Toxocara* spp., transmitida principalmente pela ingestão de ovos infectivos via solo ou pelo consumo de carne crua/malcozida de hospedeiros paratênicos, como galinhas. No Brasil, existem estudos mostrando alta frequência de anticorpos anti-*Toxocara* spp. em galinhas comercializadas em feiras, mas a recuperação de larvas em galinhas criadas em sistema extensivo é uma lacuna sobre a infecção. O presente estudo avaliou a presença de larvas de *Toxocara* spp. no sistema nervoso central (SNC) e no fígado de galinhas criadas extensivamente em propriedades rurais na região Oeste do Estado de São Paulo (Aprovação CEUA Unoeste 8024). Os órgãos (SNC e fígado) de 85 galinhas, fornecidas por produtores de 16 propriedades, foram submetidos à técnica de Baermann e análise microscópica para pesquisa e avaliação (número e motilidade) de larvas de *Toxocara* spp. Durante a visita às propriedades rurais, foi aplicado um questionário para coleta de dados das aves (quantidade e alimentação) e de cães e/ou gatos (presença ou ausência, idade e tratamento anti-helmíntico). A avaliação de possíveis associações entre a presença de larvas e as variáveis abordadas foi realizada pela análise univariada (exato de Fisher). CEUA Unoeste 8024. A recuperação de larvas de *Toxocara* spp. foi obtida apenas nos fígados das aves, com sete (8,2%; 7/85) amostras positivas, de quatro propriedades diferentes (25,0%; 4/16). No total foram recuperadas 24 larvas, com variação de uma a dez larvas/amostra de fígado (0,04 a 1 larva/grama de fígado), todas com motilidade. A análise univariada, mostrou que o risco de infecção para *Toxocara* spp. nas aves aumentou nas propriedades com três ou mais cães (OR:20,4; IC 95%:1,12-369,26), cujos cães tinham entre 1,5 e 2 anos (OR:6,8; IC 95%:1,22-37,7). Por outro lado, a presença de gatos representou um fator de proteção (OR:0,08; IC 95%:0,00-0,52). A presença de cães foi observada em todas as propriedades (máximo de sete cães) e de gatos em 10 propriedades (62,5%; máximo de cinco gatos), enquanto o número de galinhas variou de 10 a 70. Os resultados mostram a infecção ativa por larvas de *Toxocara* spp. nas galinhas avaliadas, representando risco de infecção humana pela ingestão de carne crua ou malcozida, particularmente fígado, de galinhas criadas extensivamente. Ademais, mostra a necessidade de programas educativos para prevenção da doença a produtores rurais. CNPq-PIBIC IC (Processo 124550/2023-1) Protocolo CEUA: 8024

USO IN VITRO DE MICORRIZAÇÃO PARA PROPAGAÇÃO E ACLIMATIZAÇÃO DE ORQUÍDEAS

JULIO CESAR SCHADEK BARBOSA
NELSON BARBOSA MACHADO NETO
CECI CASTILHO CUSTODIO

As orquídeas são plantas terrestres, epífitas ou rupícolas pertencentes à família Orchidaceae sendo a maior família vegetal, com cerca de 30.500 espécies no mundo, sendo 140 do gênero *Cattleya*. O gênero *Cattleya* está distribuído nas Américas do Sul e Central, possui flores atrativas economicamente para coletores, decoradores, e orquidófilos, o que leva a algumas das espécies serem incluídas nas listas de plantas vulneráveis de extinção. Na natureza a germinação das sementes de orquídeas ocorre em associação com fungos, as micorrizas, e por serem pequenas e possuírem pouca reserva de energia elas possuem baixo sucesso reprodutivo em ambiente natural. Avaliar a germinação e o desenvolvimento inicial de cinco espécies de orquídeas com e sem a utilização da micorrização na germinação. Foram utilizadas amostras de fungos micorrizicos estavam preservados em tubos com água destilada, sendo eles nomeados T1, T2 e T3 e W1, W2, W3, W4 e W5 Os lotes de sementes utilizados são das espécies *C. tigrina*, *C. purpurata*, *C. kautskiana*, *C. porphyroglossa* e *C. bicolor*, as sementes tiveram sua viabilidade avaliada pelo teste do tetrazólio. Para germinação, as sementes foram embebidas em sacarose 10% por 24h, lavadas duas vezes com água destilada, e desinfetadas e semeadas em placas de Petri com fungos micorrizicos e em meio de cultura MS (Murashige; Skoog 1962), os campos foram semanalmente fotografados, e analisados através da contagem de sementes germinadas e não germinadas por um período de 42 dias. Os dados de germinação foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott onde os dados obtidos da germinação da *C. kautskyana* os inóculos T2, T3, W1, W2, W3, W4 e W5 promoveram a germinação completa das sementes viáveis, Em *C. purpurata* os inóculos T1, T2, T3, W1, W3, W4 e W5 promoveram a germinação completa das sementes viáveis, Para *C. porphyroglossa* os inóculos não promoveram a germinação total das sementes viáveis, Em *C. tigrina* todos os inóculos se mostraram efetivos na germinação completa das sementes viáveis Para *C. bicolor* o inóculo W2 se mostrou efetivo germinando completamente as sementes viáveis em 21 dias de germinação. Nos resultados obtidos os inóculos T1 e W2 apresentam uma alta especificidade, sendo T1 para *C. purpurata* e *C. tigrina* e W2 para *C. kautskyana* e *C. tigrina*, enquanto os inóculos T2, T3, W1, W3, W4 e W5 foram inespecíficos. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) CNPq DT2

TAXA DE FECUNDAÇÃO DE OÓCITOS BOVINOS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES DOSAGENS DE GLICOPROTEÍNA 1 DE OVIDUTO (OVGP 1) NA MATURAÇÃO IN VITROBIANCA LETICIA DANTAS DOS SANTOS
SHEILA MERLO GARCIA FIRETTI
AMANDA TALYS SAMPAIO
LILIAN FRANCISCO ARANTES DE SOUZA
CALIE CASTILHO SILVESTRE

Na reprodução animal a biotecnologia PIVE (Produção in vitro de Embriões) visa o melhoramento genético através da multiplicação de indivíduos melhoradores dentro da raça. Uma das etapas mais importantes da PIVE é a maturação oocitária in vitro (MIV), que visa reproduzir os eventos que ocorrem no oócito para adquirir competência para o desenvolvimento in vitro até blastocisto. A Glicoproteína 1 de Oviduto (OVGP1) é uma glicoproteína de alto peso molecular que é excretada pelas células epiteliais não ciliadas da tuba uterina, local onde se completa a maturação in vivo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação com OVGP 1, na MIV sobre a taxa de fecundação in vitro de oócitos bovinos. Foram utilizados ovários de fêmeas bovinas abatidas, os quais foram aspirados e os oócitos depositados em meio de maturação (controle) e nas últimas 4 horas do período de 22 ± 2 h de maturação, foram submetidos aos seguintes tratamentos: T1 (controle) 4% BSA (albumina sérica bovina), T2 = 4% BSA+OVGP1 dosagem 1 ng/ml, T3 = 4% BSA+OVGP1 dosagem 10ng/ml. Foram realizadas 6 repetições (15 oócitos/tratamento). Os zigotos foram classificados de acordo com o número de pró-núcleos (PN), 1PN oócitos não fecundados, 2PN oócitos fecundados. Para análise da taxa de fecundação, eles foram corados com sonda Hoeschet 33342 e avaliados individualmente em microscópio de epifluorescência. Os dados foram submetidos ao teste de Anova, utilizando o programa computacional BioEstatic 5.3. CEUA Unoeste 8070 A adição da proteína ovidutal na maturação in vitro não afetou ($p > 0.05$) a taxa de progressão meiótica. A $\% \pm$ EPM (erro padrão da média) de 2 PN nos grupos T1, T2 e T3 foram, respectivamente, $54,1 \pm 4,84$, $25,45 \pm 10,16$ e $52,17 \pm 4,02$. Conclui-se que a adição da OVGP1 não afeta a taxa de fecundação de oócitos bovinos quando suplementados nas últimas 4 horas da maturação in vitro. Processo PIBIC 124473/2023-7 CNPq / Unoeste Protocolo CEUA: 8070

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**PIBIC**

A UNIVERSIDADE E A FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS MÉDICOS: AVALIAÇÃO SOBRE OS CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DE DISCENTES DE MEDICINA RELACIONADO A TRANSEXUALIDADE	13
AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL EFEITO BENÉFICO DE NANOEMULSÃO DE CURCUMINA AO DANO BUCAL ASSOCIADO DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL INDUZIDA EM CAMUNDONGOS	18
AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA CARDÍACA DE RATAS EXPOSTAS AO MALATION DURANTE A PUBERDADE	19
EFEITO ANTIBACTERIANO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO EM MATERIAIS DESTINADOS A SUPERFÍCIE HOSPITALAR CONTRA ESKAPE	20
EXPRESSÃO DE GENES ASSOCIADOS AO ESTRESSE OXIDATIVO NOS TESTÍCULOS DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUPLEMENTADOS COM N-ACETILCISTEÍNA E SUBMETIDOS AO EXERCÍCIO CONCORRENTE	31
PROGNÓSTICO DOS PACIENTES APÓS SUBMISSÃO DE CIRURGIA NA REGIÃO LOMBAR: ESTUDO PROSPECTIVO COORTE	33

PIBIC-EM

ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL CONTRA O PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) NO BRASIL NO PERÍODO DE 2014 A 2023.....	14
ANÁLISE DA DIMENSÃO FRACTAL DO FÍGADO DE RATOS APÓS EXPOSIÇÃO INALATÓRIA E ORAL AO HERBICIDA GLIFOSATO	15
ASSOCIAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO COM A PREVALÊNCIA DE DOR MUSCULOESQUELÉTICA EM ADULTOS: UM ESTUDO TRANSVERSAL	16
AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MASTÓCITOS NO EPITÉLIO TRAQUEAL DE RATOS SUBMETIDOS À EXPOSIÇÃO SUBCRÔNICA INALATÓRIA A HERBICIDA A BASE DE GLIFOSATO	17
EXPRESSÃO DE GENES LIGADOS À APOPTOSE CELULAR EM TESTÍCULOS DE RATOS SUBMETIDOS AO ENVENENAMENTO EXPERIMENTAL POR LACHESIS MUTA MUTA (SURUCUCU SUL-AMERICANA) EM RATOS TRATADOS COM N-ACETILCISTEÍNA E ANTIVENENO	30
MORFOMETRIA DO OSSO TRABECULAR DA EPÍFISE DISTAL DO FÊMUR DE RATOS SOB USO SÍNCRONO DE DEXAMETASONA E DE DYSPHANIA AMBROSIOIDES	32

A UNIVERSIDADE E A FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS MÉDICOS: AVALIAÇÃO SOBRE OS CONHECIMENTOS E PERCEPÇÕES DE DISCENTES DE MEDICINA RELACIONADO A TRANSEXUALIDADE

VINICIUS ROSA
CAMELIA SANTINA MURGO

O direito à saúde no Brasil, garantido pela Constituição de 1988, é resultado do Movimento da Reforma Sanitária. Nesse contexto, a "Política Nacional de Saúde Integral de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais" (Política LGBT) foi criada para promover maior equidade no Sistema Único de Saúde (SUS). Esta política reforça princípios e inclui ações de promoção, prevenção, recuperação, reabilitação e incentivo à produção de conhecimento. No entanto, persistem desafios como estigmatização, serviços inadequados e a necessidade de estudos e protocolos específicos para essa população. Identificar lacunas no aprendizado de médicos em formação sobre a Política LGBT, variáveis reconhecidas por alunos de Medicina no atendimento a pessoas trans; Analisar Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Medicina e comparar o conhecimento autodeclarado dos estudantes com ações formativas sobre transexualidade. Trata-se de um estudo qualitativo-quantitativo transversal descritivo. Etapa 1 - Aplicação de Questionário de Conhecimentos sobre Transexualidade na Formação Médica e do Questionário Sociodemográfico para 74 discentes de medicina; Etapa 2 - Encontros de Grupo Focal com amostra randomizada obtida a partir da amostra da Etapa 1, formada por 5 discentes; Etapa 3 - Análise documental de PPCs dos cursos de medicina ofertados nacionalmente, total de 24. CAAE 69326923.4.0000.5515 Os resultados mostram que os entrevistados concordam unanimemente que a população trans enfrenta preconceito e vulnerabilidade, reconhecem a sigla LGBTQ+, consideram pertinente discutir o tema com estudantes de Medicina e apoiam a inclusão da discussão sobre acolhimento e atendimento da comunidade trans na Atenção Básica. Apenas uma instituição pública na macrorregião sudeste dispõe de um ambulatório de transexualidade e políticas institucionais para a população LGBTQI+. Os currículos de formação médica frequentemente não abordam temas relacionados à orientação sexual e identidade de gênero, resultando em uma formação inadequada e conhecimento limitado dos futuros médicos. Estudos indicam lacunas na compreensão e sensibilidade em relação às questões trans entre estudantes e profissionais da saúde. Abordar essas lacunas é crucial para melhorar o atendimento e criar um ambiente de saúde mais inclusivo. Este estudo conclui que as abordagens específicas da comunidade trans devem ser incluídas nos PPCs da IESs, como previsto constitucionalmente, e o debate da temática deve ser estimulado nas lições de medicina. Processo 124721/2023-0 CNPq / PIBIC Protocolo CAAE: 69326923.4.0000.5515

ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL CONTRA O PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV) NO BRASIL NO PERÍODO DE 2014 A 2023

PEDRO AUGUSTO ROSA BARBOSA SILVA
FELIPE ROSA DE FREITAS
VINICIUS ROSA
LUIZ ANTONIO LUPI JÚNIOR

O papilomavírus humano (HPV) é uma infecção sexualmente transmissível de grande importância para a saúde pública, está associado à carcinogênese e podem causar lesões precursoras de câncer do colo do útero. Desde 2014, a vacina quadrivalente contra o HPV é disponibilizada pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Contudo, o Brasil ainda não alcançou as metas de cobertura vacinal propostas pela OMS para jovens de 9 a 14 anos. Avaliar a cobertura vacinal do HPV entre 2014 e 2023, considerando idade, doses aplicadas e macrorregiões do país. Trata-se de um estudo epidemiológico observacional ecológico com dados de cobertura vacinal disponibilizados de forma pública no site do DATASUS (base de dados do SUS/Ministério da Saúde). Foram descritos o perfil epidemiológico da cobertura vacinal de HPV por idade, região, doses aplicadas e período (2014-2023). Analisou-se comparativamente a cobertura vacinal entre as regiões do país, ajustando pelos tamanhos populacionais, e avaliou-se o impacto da pandemia de COVID-19 na adesão à vacinação. A maior cobertura vacinal foi em 2014, seguida por 2015 e 2017, com uma queda progressiva a partir de 2018 e uma queda acentuada em 2016. As doses concentraram-se nas faixas etárias de 9 a 11 anos. Não houve diferenças estatísticas significativas entre os períodos pré-pandemia, pandemia e pós-pandemia, nem entre as macrorregiões brasileiras. As doses aplicadas no Brasil estão concentradas nas faixas etárias prioritárias propostas pela OMS, mas a cobertura vacinal permanece abaixo das metas. Estudos sugerem que a queda progressiva na cobertura após o início das campanhas em 2014 foi causada por hesitação vacinal, notícias falsas, medo de efeitos adversos e desinformação sobre os riscos do câncer de colo do útero. A pandemia não afetou negativamente a cobertura vacinal contra o HPV no Brasil. Embora as doses aplicadas sejam concentradas em faixas etárias prioritárias (de 9 a 14 anos), são necessárias medidas governamentais mais eficazes para alcançar as metas de cobertura propostas pela OMS. Além disso, não houve diferença estatística entre as doses aplicadas nas cinco macrorregiões brasileiras. Processo 123155/2023-1 CNPq / PIBIC-Ensino Médio

ANÁLISE DA DIMENSÃO FRACTAL DO FÍGADO DE RATOS APÓS EXPOSIÇÃO INALATÓRIA E ORAL AO HERBICIDA GLIFOSATO

PEDRO CAMARGOS BATISTA
FERNANDA FERREIRA FIRMINO
THIAGO DOS ANJOS ROSARIO
MARIA EDUARDA MACIEL DE ALMEIDA
JOÃO PAULO RODRIGUES MORELATO
SABRINA LUZ INOUE
FRANCIS LOPES PACAGNELLI
RENATA CALCIOLARI ROSSI

O herbicida glifosato destaca-se como o princípio ativo mais utilizado em escala de aplicação e comercialização dentro do território brasileiro, tendo a sua participação em escala mundial devido ao avanço de lavouras transgênicas que são resistentes a esse químico e seu amplo espectro de ação sobre as plantas daninhas. Estudos revelam a existência de associação entre a contaminação por glifosato e lesões hepáticas devido ao aumento de transaminases hepáticas. Os mecanismos de lesão hepática ainda não foram totalmente esclarecidos, porém foram observadas alterações celulares, lesões de DNA, estresse oxidativo, processo inflamatório por ativação de macrófagos e aumento na expressão de matriz extracelular. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio da dimensão fractal, o epitélio hepático de ratos expostos a diferentes doses do herbicida glifosato, sob as formas inalatória e oral. Foram utilizados 112 ratos wistar machos distribuídos aleatoriamente em 8 grupos de diferentes concentrações (controle, baixa, média e alta) inalatório e oral. Para avaliação da área dos hepatócitos foram confeccionadas lâminas histológicas coradas por hematoxilina e eosina e posteriormente realizada a análise da dimensão fractal (DF) através do método de box-counting. Os grupos foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e considerados significativos quando p fosse menor que 5%. CEUA 8013. Neste estudo, foi observada uma diferença significativa entre os grupos baixa e alta concentração ($p=0,026$). Com relação ao grupo oral foi possível identificar novamente que os grupos baixa e alta concentração apresentaram diferença significativa ($p=0,008$). Além disso, foi verificada diferença significativa entre o grupo controle e alta concentração ($p=0,005$). Com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, concluímos que mesmo em doses pequenas o herbicida glifosato pode causar dano ao fígado. Nesse sentido, mais estudos se fazem necessários para avaliar melhor os efeitos da exposição a este agente químico e, se possível, determinar uma quantidade segura para o seu uso. Processo 8013 PIBIC-EM / Unoeste Protocolo CEUA: 8013

ASSOCIAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO COM A PREVALÊNCIA DE DOR MUSCULOESQUELÉTICA EM ADULTOS: UM ESTUDO TRANSVERSAL

ISABELA MANARIN RUELA
GUILHERME HENRIQUE DALAQUA GRANDE
DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTOFARO
JULYANA SANTOS FRAGA
ARTHUR OLIVEIRA DE ALENCAR
CRYSTIAN BITENCOURT SOARES DE OLIVEIRA

As dores musculoesqueléticas são as maiores causas de incapacidade ao redor do mundo. A prevalência dessas condições pode variar considerando fatores como a qualidade do sono. Contudo, existe uma falta de estudos observacionais investigando o papel do sono na ocorrência de dor musculoesquelética em adultos. Analisar a relação entre a qualidade de sono e a prevalência de dores musculoesqueléticas. Como objetivo secundário, investigamos se o nível de atividade física e do tempo sedentário pode influenciar nesta relação. Este estudo transversal incluiu adultos maiores de 18 anos sem limite máximo de idade (CAAE: 69385723.0.0000.5515). Dados antropométricos e sociodemográficos foram coletados em entrevista presencial. O nível de atividade física e o tempo sedentário foram coletados por meio do acelerômetro para classificar os participantes em fisicamente ativos (i.e., mais de 150 minutos de atividade física moderada-vigorosa) ou sedentários (i.e., mais de 6 horas por dia em atividade sedentária). A prevalência de dor musculoesquelética foi avaliada utilizando o questionário Nórdico e a qualidade do sono pelo Índice de Pittsburgh (PSQE). Análises de regressão logística multivariada foram realizadas para investigar as associações deste estudo que foram reportadas por meio de Odds Ratio (OR) e intervalo de confiança (IC) de 95%. A amostra foi composta de 267 participantes, sendo 57% do sexo feminino, com idade média de 42,4 anos (Desvio Padrão: 17,0). A prevalência de dor musculoesquelética foi de 59%, sendo reportadas com maior frequência na parte inferior das costas (28%). As pessoas com escores mais elevados no PSQE (ou seja, que indicam pior qualidade do sono) tiveram 10% mais chances de relatar dor musculoesquelética na última semana (OR: 1.10; 95% IC: 1.02 ; 1.29). Na análise de subgrupo, apenas os participantes fisicamente ativos (OR: 1.12; 95% IC: 1.00 a 1.26) e não sedentários (OR: 1.12; 95% IC: 1.03 a 1.23) apresentaram associação significativa entre a qualidade do sono e dor musculoesquelética na última semana. Adultos com piores qualidades de sono possuem maiores chances de reportarem dor musculoesquelética na última semana, sendo que essa relação é mais evidente em pessoas ativas e menos sedentárias. Futuros estudos devem testar se intervenções que melhoram a qualidade de sono podem prevenir a ocorrência de dor musculoesquelética em adultos. Processo 123111/2023-4 PIBIC-EM / CNPq / Unoeste Protocolo CAAE: 69385723.0.0000.5515

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MASTÓCITOS NO EPITÉLIO TRAQUEAL DE RATOS SUBMETIDOS À EXPOSIÇÃO SUBCRÔNICA INALATÓRIA A HERBICIDA A BASE DE GLIFOSATOCLARA BRANDÃO FRANCKIEVICZ
GISELE ALBORGHETTI NAI

Herbicidas a base de glifosato (GBH) tem sido comercializado da década de 1970. O glifosato é o herbicida com maior uso em todo mundo e é uma das substâncias ativas com maior número de vendas domésticas para uso não profissional. Embora a traqueia tenha importante papel na proteção do trato respiratório a infecções microbiológicas, tem sua análise negligenciada nas exposições a tóxicos inalados. O objetivo deste estudo foi avaliar a concentração de mastócitos na traqueia de ratos mediante exposição subcrônica por via inalatória ao GBH. Estudo aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal da Instituição proponente (Protocolo 7917). Foram utilizados 40 ratos adultos, machos e fêmeas, divididos em quatro grupos (machos, n=5; fêmeas, n=5): GCI - grupo controle inalatório, expostos à nebulização com água destilada; GBCI: grupo de baixa concentração inalatório, expostos à nebulização com $3,71 \times 10^{-3}$ gramas de ingrediente ativo por hectare (g.i.a/ha) de GBH; GMCI: nebulização com herbicida com $6,19 \times 10^{-3}$ g.i.a/ha de GBH; GACI: grupo de alta concentração inalatório, expostos à nebulização com $9,28 \times 10^{-3}$ g.i.a/ha de GBH. Animais de todos os grupos foram eutanasiados 75 dias após o início do experimento. A traqueia foi coletada para análise histológica. Para análise estatística, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis seguido pelo teste de Dunn. Inflamação intensa foi observada somente nos machos expostos à média e alta concentração do GBH, assim como estes apresentaram maior incidência de inflamação moderada em relação ao controle e às fêmeas expostas ($p < 0,05$). A incidência de metaplasia escamosa foi maior nos animais expostos ao GBH do que nos do grupo controle ($p < 0,05$), independente da concentração do GBH e sexo ($p > 0,05$). Animais do grupo GBCI apresentaram a menor concentração de mastócitos (mediana de 12) ($p < 0,05$), sendo que os machos deste grupo apresentaram menor concentração do que as fêmeas (mediana de 8) ($p < 0,05$). A exposição subcrônica ao GBH avaliado causou dano ao epitélio traqueal independente do sexo dos animais. Houve uma diminuição no número de mastócitos nos animais expostos a baixa concentração deste GBH, principalmente nos machos, embora estes tenham apresentado grau de inflamação mais intenso. PIBIC - EM CNPq/Unoeste. Processo 123047/2023-4 Protocolo CEUA: 7917

AVALIAÇÃO DO POSSÍVEL EFEITO BENÉFICO DE NANOEMULSÃO DE CURCUMINA AO DANO BUCAL ASSOCIADO DOENÇA INFLAMATÓRIA INTESTINAL INDUZIDA EM CAMUNDONGOSFELIPE PUGA BARBOSA
LIZZIANE KRETLI WINKELSTROTTER ELLER
GISELE ALBORGHETTI NAI

A doença inflamatória intestinal (DII) é uma doença inflamatória crônica, recorrente e remitente do trato gastrointestinal com etiologia multifatorial. Na DII, os mecanismos imunomoduladores intestinais são desequilibrados, levando a inflamação persistente. As manifestações bucais da DII podem ocorrer por diversos fatores. Compostos bioativos alimentares apresentam grandes benefícios para a saúde devido ao seu efeito anti-inflamatório e antioxidante. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de nanoemulsão contendo curcumina no dano bucal associado a DII induzida por indometacina em camundongos. Estudo aprovado pela Comissão de Ética no Uso Animal da Instituição proponente (Protocolo 7923). Foram utilizados 54 camundongos machos linhagem *Mus musculus* (C57BL/6), de 6-8 semanas de idade (peso entre 18-22g), alocados em 6 grupos. Para indução da DII, os animais receberam por via oral indometacina (10?mg/kg). Os tratamentos utilizados por 14 dias foram: solução de curcumina (100?mg/kg), nanoemulsão de curcumina (100?mg/kg), solução de piperina (10?mg/kg) e nanoemulsão de curcumina (100?mg/kg) + solução de piperina (10?mg/kg). O grupo controle recebeu por via oral 0,5% de carboximetilcelulose (veículo). Após, a eutanásia, foi colhido um fragmento da mucosa jugal e a língua para histopatologia. Para análise estatística, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis seguido pelo teste de Dunn. Animais expostos a piperina apresentaram a maior incidência de congestão na língua ($p < 0,05$). A indometacina estimulou inflamação tanto na língua quanto na mucosa jugal, o que foi controlado pelos tratamentos, principalmente pela solução de piperina ($p < 0,05$). Na língua, as maiores concentrações de mastócitos foram observadas nos animais dos grupos indometacina e indometacina+curcumina ($p < 0,05$). Na mucosa jugal, as maiores concentrações de mastócitos ocorreram nos grupos indometacina+curcumina e indometacina+nanoemulsão de curcumina ($p < 0,05$). Houve um aumento da espessura do dorso da língua nos animais dos grupos tratados ($p < 0,05$). Na mucosa jugal, houve aumento da espessura do epitélio nos grupos tratados com curcumina e piperina e diminuição no grupo tratado com nanoemulsão de curcumina em relação ao controle ($p < 0,05$). A solução de piperina foi mais eficaz no tratamento do processo inflamatório bucal. A curcumina aumentou a concentração de mastócitos, mostrando que esta pode causar reação alérgica na mucosa bucal. PIBIC 7923 CNPq/Unoeste - Processo 124594/2023-9 Protocolo CEUA: 7923

AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA CARDÍACA DE RATAS EXPOSTAS AO MALATHION DURANTE A PUBERDADEMANUELA DE JESUS SILVA
CARINA APARECIDA TEIXEIRA SANTOS
FRANCIS LOPES PACAGNELLI

O Malathion é um inseticida não sistêmico de amplo espectro, amplamente utilizado para fins agrícolas, residenciais e de saúde pública. O Malathion é tóxico pois se liga à enzima acetilcolinesterase e inibe sua atividade, com o consequente aparecimento de manifestações cardiológicas e possíveis modificações vasculares. Avaliar o coração ainda em fase de crescimento e exposto a esse pesticida é crucial para a compreensão de possíveis efeitos cardiotoxicos. Avaliar os efeitos do Malathion nos aspectos histológicos cardíacos de fêmeas expostas durante a puberdade. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Uso dos Animais (Protocolo: 8040). Foram utilizadas 30 ratas da linhagem Wistar, com idade inicial de 21 dias, distribuídas em três grupos experimentais (n=10 animais/grupo). Dois grupos foram tratados com Malathion nas doses de 10 mg/Kg (Mal10) ou 50 mg/Kg (Mal50) de peso corpóreo via gavagem. O outro grupo (grupo controle, GC) recebeu apenas o veículo (óleo de soja) em igual volume. No DPN 60, foram eutanasiadas. Para a análise histológica cortes de 5 µm do ventrículo esquerdo foram corados com Hematoxilina-Eosina, para avaliação de células inflamatórias e necróticas. O glicogênio cardíaco foi quantificado pelo Periodic acid-Schiff (PAS). Para avaliação arterial cardíaca foi feita a mensuração da quantidade e tipos de colágeno (Picosirius Red). As quantificações foram realizadas usando o programa Imagem J. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk, dados paramétricos por ANOVA seguido de Tukey, e não paramétricos por Kruskal-Wallis seguido de Dunn (p < 0,05). Não houve presença de células inflamatórias ou necróticas e nem modificações quantidade de glicogênio cardíaco. Na análise arteriolar não constatamos alteração de espessura [GC=12,94 (11,46-17,33 µm); Mal10=14,35(12,01-15,66 µm); Mal50=14,65(13,81-16,51µm), p=0,77], quantidade de colágeno [GC=8,44(6,51-9,49%); Mal10=10,42(7,43-11,36%); Mal50=9,06(7,54-10,70%), p=0,40] e dos tipos [Colágeno tipo I- GC=18,23(16,31-19,47ua); Mal10=21,70(18,04-22,15); Mal50=21,41(13,79-24,59), p=0,13 e Colágeno tipo III- GC=8,44(6,51-9,49); Mal10=10,42(7,43-11,36); Mal50=9,06(7,54-10,70), p=0,60]. Diferentes doses do Malathion em ratas expostas durante a puberdade não proveram alterações inflamatórias e de glicogênio no tecido cardíaco e nem modificações arteriulares no que se remete a espessura e colágeno. Bolsa PIBIC/CNPq: 124635/2023-7 Protocolo CEUA: 8040

EFEITO ANTIBACTERIANO DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO EM MATERIAIS DESTINADOS A SUPERFÍCIE HOSPITALAR CONTRA ESKAPE

Nathalia Toyokawa Monteiro, Angela Mitie Ota Kinoshita, Jacqueline Roberta Tamashiro

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Faculdade de Medicina, Presidente Prudente. E-mail: nathalia.tm04@gmail.com

RESUMO

É conhecido que múltiplos nanomateriais de óxidos metálicos como nanopartículas de óxido de zinco (ZnO-NPs) possuem efetividade clínica contra infecções hospitalares por suas aplicabilidades antibacterianas. A incorporação de ZnO-NPs a um substrato confere propriedades antimicrobianas, abrindo perspectivas de novos materiais para controle desses agentes. Esse trabalho trata de microrganismos que formam a sigla ESKAPE, presentes na maioria das infecções nosocomiais graves, enfatizados por sua capacidade de resistência a múltiplas drogas. O trabalho apresenta o desenvolvimento de um polímero contendo ZnO-NPs, para aplicação em superfície e análise de sua atividade bactericida. Para os experimentos, foi utilizada uma tipologia de ZnO-NPs em testes de Concentração Inibitória Mínima, e em diferentes concentrações adicionadas à tinta. Os corpos de prova contendo as tintas foram submetidos ao método de difusão Kirby-Bauer. A atividade antimicrobiana dos polímeros foi confirmada pela formação de halo de inibição em meio de cultura colonizado pelas respectivas cepas utilizadas.

Palavras-chave: polímero antimicrobiano, ZnO, bactérias, tinta, nanopartícula

ANTIBACTERIAL EFFECT OF ZINC OXIDE NANOPARTICLES IN MATERIALS INTENDED FOR HOSPITAL SURFACE AGAINST ESKAPE

ABSTRACT

It is known that multiple metal oxide nanomaterials such as zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs) are clinically effective against hospital infections due to their antibacterial applicability. The incorporation of ZnO-NPs into a substrate confers antimicrobial properties, opening up perspectives for new materials to control these agents. This work deals with microorganisms that form the acronym ESKAPE, present in the majority of serious nosocomial infections, emphasized by their ability to resist multiple drugs. The work presents the development of a polymer containing ZnO-NPs, for surface application and analysis of its bactericidal activity. For the experiments, a type of ZnO-NPs was used in Minimum Inhibitory Concentration tests, and in different concentrations added to the paint. The specimens containing the paints were subjected to the Kirby-Bauer diffusion method. The antimicrobial activity of the polymers was confirmed by the formation of an inhibition halo in culture medium colonized by the respective strains used.

Keywords: antimicrobial polymer, ZnO, bacteria, paint, nanoparticle

INTRODUÇÃO

A organização da sigla ESKAPE deve-se por ser parecida com a palavra “escape”, que significa escapar em inglês. Estes microrganismos são caracterizados pela sua capacidade de “escapar” ao tratamento antibacteriano tradicional, sendo responsáveis por grande parte das infecções hospitalares complicadas e maior risco de morbidade e mortalidade resultando em custo de tratamento elevado (1,2). Direcionar a atenção para os organismos ESKAPE pode ajudar a compreender melhor o desafio da resistência a antibióticos, especialmente a multirresistência de drogas (4).

Estudos têm apontado os agentes bacterianos estafilococos coagulase negativo (SCN), *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e espécies da família *Enterobacteriaceae* como os microrganismos mais isolados em Infecções Relacionadas à Saúde (IRAS) (3). O uso persistente e incorreto de antibióticos provocou o aumento de microrganismos multirresistentes fazendo com que mesmo os fármacos mais efetivos se tornassem ineficazes ao contato com os seguintes seis patógenos, que se

destacaram pela resistência a múltiplas drogas e virulência. Assim surgiu o termo ESKAPE, o qual abrange *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp.* (1,2).

Dentre as bactérias mais presentes no ambiente hospitalar tem-se as bactérias cocos Gram-positivo, que são um grupo heterogêneo que se subdivide em gêneros pela presença ou ausência da enzima catalase (5). *Staphylococcus spp.* é o gênero catalase positivo aeróbio mais relevante. O *Staphylococcus aureus* devido aos fatores supracitados constitui um agente de grande preocupação dentro da abordagem da resistência aos antibióticos desde a década de 1960, emergindo imediatamente após a introdução da penicilina. A resistência adquirida à oxacilina, análogo à meticilina nos Estados Unidos, justifica a sigla em inglês MRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) utilizada para identificá-los (6).

Ao se tratar de bactérias resistentes a antibióticos, deve-se considerar que a nanotecnologia representa uma abordagem inovadora no desenvolvimento de novas formulações baseadas nas propriedades antimicrobianas das nanopartículas metálicas, amplamente utilizadas em produtos comerciais, como baterias, adesivos, vidro, cimento, plástico, alimentos e pigmentos, além de seu grande uso no setor de cosméticos e fármacos (7). É conhecido que múltiplos nanomateriais de óxidos metálicos inorgânicos, exemplificados por nanopartículas (NPs) de prata (Ag), óxido de cobre (CuO), óxido de magnésio (MgO), dióxido de titânio (TiO₂) e óxido de zinco (ZnO), inibem o crescimento de bactérias e a formação de biofilme, sendo a adesão estafilocócica e o crescimento do biofilme reduzidos em até 95% para NPs de formas específicas (8). Nanopartículas de prata e óxido de zinco possuem eficácia comprovada contra o crescimento de bactérias *Enterobacter sp.* (Gram negativo) e *Bacillus subtilis* (Gram positivo) e (ii) halófilos: bactéria *halófila sp.* EMB4 (Gram positivo) e *Marinobacter sp.* (Gram negativo). A nanotoxicidade foi mais relevante em bactérias Gram negativas, sendo significativamente menor em Gram positivas, possivelmente devido à presença de camada mais espessa de peptidoglicano (9)

Dentre estes, o óxido de zinco (ZnO) aparenta ser um dos mais relevantes e promissores para a utilização clínica, por suas características antibacterianas, anti-inflamatórias, antifúngicas, catalíticas e de filtragem UV, justificando sua preferência de uso tanto isoladamente quanto em associação a outros metais de transição, como cobre (Cu), ferro (Fe) e magnésio (Mg). Essa associação é utilizada em extensão para a inativação bacteriana por sua boa conversão fotoelétrica, variabilidade de valência, estabilidade estrutural, menor toxicidade dos materiais e efeito sinérgico de múltiplos componentes na fotodegradação em luz visível, se diferenciando de materiais mais grosseiros por sua atividade catalítica avançada fornecida por sua escala nanométrica (10). Ademais, é preferível seu uso devido à sua alta potência contra cepas resistentes a antibióticos, como *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, além de possuir baixa toxicidade para células mamíferas e baixo custo (8). Foi demonstrado que seu uso leva ao aumento da atividade antimicrobiana de alguns produtos, como na redução da produção de biofilme de *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, comprovado pelo teste de contato direto (DCT). (10).

As nanopartículas de óxido de zinco (ZnO-NPs) possuem fortes propriedades bactericidas e amplas aplicações devido à sua capacidade de causar ruptura da membrana celular bacteriana, à indução do estresse oxidativo e à geração de espécies reativas de oxigênio (ROS) (11). Ringu et al. (12) relata diversas aplicações que exploram as propriedades das ZnO-NPs na área da saúde por ser uma substância antibacteriana, anticâncer, antidiabética, anti-inflamatória (12). Silva et al. (13) demonstrou a possibilidade de incorporar ZnO-NPs a um substrato (gesso), tornando-o antimicrobiano, abrindo perspectivas para formulações de novos materiais antimicrobianos, capazes de mitigar a transmissão e a proliferação de agentes patogênicos.

A condição mundial referente a epidemiologia de bactérias como *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp* está em constante mudança, sendo evidenciada pelo aumento de sua resistência, caracterizando assim um problema clínico crescente e reconhecido pelos serviços de saúde, tornando imperativo o estudo de novas táticas clínicas para seu controle, principalmente em ambiente hospitalar, para guiar futuras estratégias a serem testadas considerando as literaturas revisadas. (3,5)

OBJETIVOS

Desenvolvimento de um polímero (tinta acrílica à base de água) contendo nanopartículas de óxido de zinco (ZnO NPs) para aplicação em superfícies para evitar a proliferação de bactérias causadoras de

infecção hospitalar, com enfoque em *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter spp.*

MÉTODOS

A nanopartícula em questão foi fornecida pela parceria com a Universidad Politécnica de Madrid (UPM) e Electroceramic Department, Ceramic and Glass Institute (CSIC).

Foram utilizadas neste estudo, cepas de bactérias de *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC-27853), *Enterococcus faecium* (CCCD-E002), *Acinetobacter baumannii* (ATCC-19606) e *Enterobacter spp.* (CCCD-E002). Estas cepas foram mantidas em coleção do Laboratório de Microbiologia da Unoeste, Campus Presidente Prudente, SP.

A eficácia da ZnO-NP foi determinada por Concentração Inibitória Mínima (CIM). Os microorganismos são testados quanto a sua capacidade de produzir ou não crescimento em poços de placas de microdiluição, contendo meio de cultura em caldo e diluições em série dos agentes antimicrobianos (microdiluição em caldo) (14). O antibiótico Ampicilina (AMP) foi utilizado como substância controle. Partindo de uma concentração de 500 µg/mL, foi feita a diluição na proporção 1:10 em caldo MH.

As diluições da nanopartícula de óxido de zinco, foram suspensas em DMSO, usando-se 50 µg de ZnO-NPs e 1000 µL de Dimetilsulfóxido (DMSO). Posteriormente, essa solução foi diluída seriadamente para determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM).

O procedimento de microdiluição foi realizado em triplicata, de acordo com o protocolo padrão por microdiluição em microplaca com 96 orifícios. Inicialmente, foi adicionado 200 µL do composto a ser testado no poço A1. Os poços de A2- A10 foram preenchidos com água deionizada estéril, com volume variável de 50 µL nos poços A2, A5 e A8; 75 µL nos poços A3, A6 e A9; e 175 µL nos poços A4, A7 e A10. Em seguida 50 µL da solução testada foi adicionado no segundo poço e feita a microdiluição seriada, retirando 25 µL do primeiro poço e adicionando ao segundo e retirando 25 µL do primeiro e adicionado ao terceiro. Posteriormente foi retirado novamente 50 µL do quarto poço e adicionados aos seguintes sucessivamente. Dessa forma, cada poço conteve a metade da concentração do poço da coluna anterior (50%). A faixa de concentração avaliada foi de 12,5 - 0,02 µg/mL. O mesmo procedimento foi feito com Ciprofloxacino, droga controle. A faixa de concentração avaliada foi de 5 - 0,009 µg/mL.

Também foi realizado o controle de esterilidade dos meios de cultura utilizados, controle dos inóculos no qual devem apresentar crescimento devido à ausência de agentes antimicrobianos, controle de esterilidade dos antibióticos, controle de esterilidade das nanopartículas, do solvente DMSO e da água ultrapura.

Após a diluição das substâncias a serem testadas, estas foram inoculadas com o micro-organismo, posteriormente as placas foram incubadas a 35 ± 2°C, durante 24 horas, em estufa bacteriológica antes da leitura da CIM.

Para a revelação e determinação da CIM, foi adicionado em cada orifício da placa, o volume de 20 µL de solução de resazurina a 0,01%. Posteriormente as placas foram incubadas por 1 h a 37°C, em estufa bacteriológica, para posterior leitura visual. Neste sistema revelador, a presença da cor azul representa ausência de células viáveis, enquanto a cor rosa é interpretada como presença destas. A concentração inibitória mínima é o valor da concentração onde ocorre a transição da cor azul para o rosa.

As tintas foram desenvolvidas com a adição de ZnO-NPs na quantidade mínima estabelecida pelo CIM. Sendo usados três valores de concentração, o valor dado pelo CIM e dois superiores. As tintas (com e sem ZnO-NPs) foram submetidas ao método de Difusão Kirby-Bauer, no qual mede a sensibilidade das bactérias patogênicas aos agentes antimicrobianos (14).

Primeiramente é depositado 100 µL suspensão bacteriana, semeando uniformemente sobre a superfície estéril do meio de cultura Brain Heart Infusion (BHI), e deixado secar por 15 segundos. Em seguida foram depositados 60 µL de ZnO-NPs e tintas acrílicas em orifícios de 1 cm no meio de cultura, feitos com auxílio de canudo estéril. Após o procedimento, as placas foram incubadas em estufa à 37°C por 18 a 24 horas.

Após as placas serem retiradas da estufa, foi realizada a leitura do diâmetro dos halos de inibição do crescimento bacteriano (em mm) formados ou não ao redor dos corpos de prova e comparados com os parâmetros estabelecidos no CLSI para interpretação do grau de susceptibilidade (CLSI, 2020). O diâmetro de cada halo (incluindo o diâmetro do disco) foi medido e anotado. O diâmetro da zona de inibição foi comparado em relação aos parâmetros de Ampicilina e o Ciprofloxacino (CLSI, 2020).

RESULTADOS

Houve mudança de coloração do meio de cultura contendo uma diluição de 1:20 das respectivas espécies de bactérias de acordo com a escala padrão de Mcfarland, quando adicionado a quantia de 15 μL do revelador Resazurina, permanecendo azulado onde houve sucesso da atividade antibacteriana pela nanopartícula (teste) ou pelo antibiótico ciprofloxacino em diluição 1:10 (controle) e sua mudança para tom rosado onde ainda se observava viabilidade bacteriana, podendo se obter controle da CIM tanto do fármaco utilizado quanto da nanopartícula em questão.

De um modo geral se observa que as estirpes bacterianas testadas apresentam maior sensibilidade ao antibiótico Ciprofloxacino como mostram as Figuras 1 e 2.

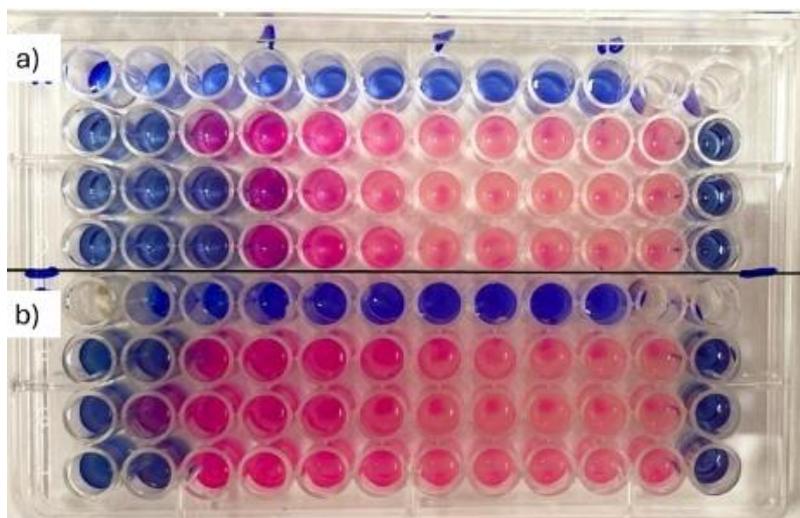


Figura 1. Fotografia da placa de 96 poços do experimento de microdiluição em caldo, após a revelação com resazurina: (a) Ciprofloxacino e *P. aeruginosa* (ATCC 27853) e (b) ZnO-Np e *P. aeruginosa* (ATCC 27853)

Na Figura 1a, CIM de Ciprofloxacino e *P. aeruginosa* (ATCC 27853) *breakpoint* da concentração inibitória em $1,25 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 5 a $1,25 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata, com pequena variação na coluna 4, linha B. Na Figura 1b, observa-se no CIM de ZnO-Np e *P. aeruginosa* (ATCC 27853) *breakpoint* da concentração inibitória em $6,25 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 12,5 a $6,25 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata, com pequena variação na coluna 2, linha 7.

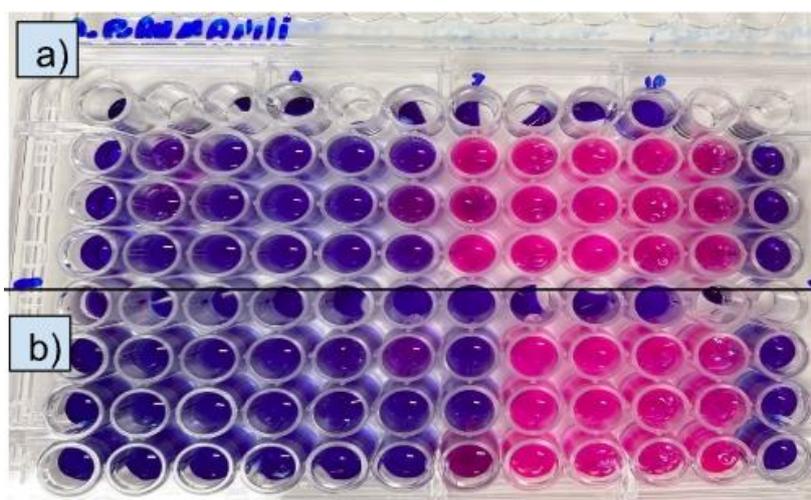


Figura 2. Fotografia da placa de 96 poços do experimento de microdiluição em caldo, após a revelação com resazurina. (a) Ciprofloxacino e *Acinetobacter baumannii* (ATCC-19606) e (b) ZnO-Np e *Acinetobacter baumannii* (ATCC-19606)

Na Figura 2a, a CIM de Ciprofloxacino e *Acinetobacter baumannii* (ATCC-19606) *breakpoint* da concentração inibitória em $0,07 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 5 a $0,07 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata. Na Figura 2b, a CIM de ZnO-Np e *Acinetobacter baumannii* (ATCC-19606) apresenta *breakpoint* da concentração inibitória em $0,07 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 5 a $0,07 \mu\text{g.mL}^{-1}$; O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata, com pequena variação na coluna 7, linha H.

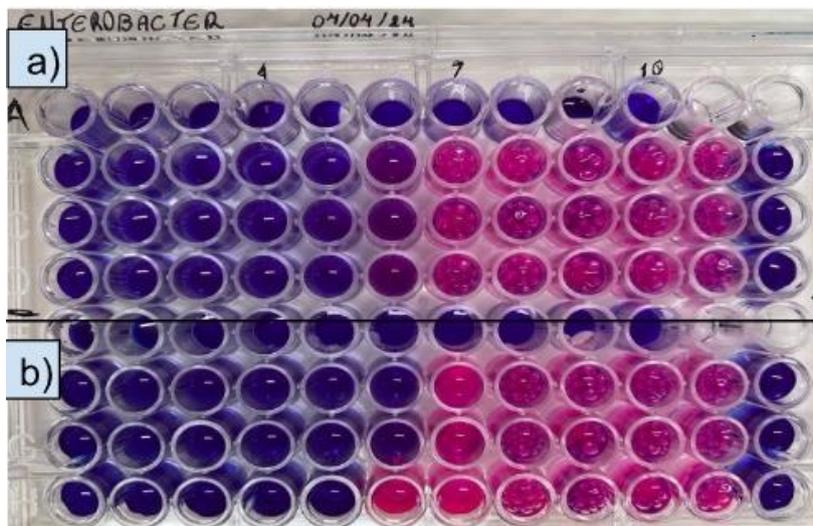


Figura 3. Fotografia da placa de 96 poços do experimento de microdiluição em caldo, após a revelação com resazurina. (a) Ciprofloxacino e *Enterobacter spp.* (CCCD E001) e (b) ZnO-Np e *Enterobacter spp.* (CCCD E001)

Na Figura 3a, a CIM de Ciprofloxacino e *Enterobacter spp.* (CCCD E001) apresenta *breakpoint* da concentração inibitória em $1,56 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 5 a $1,56 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata. Na Figura 3b, a CIM de ZnO-MP e *Enterobacter spp.* (CCCD E001) *breakpoint* da concentração inibitória em $0,39 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 12,5 a $0,39 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata, com pequena variação na coluna 6, linha H.

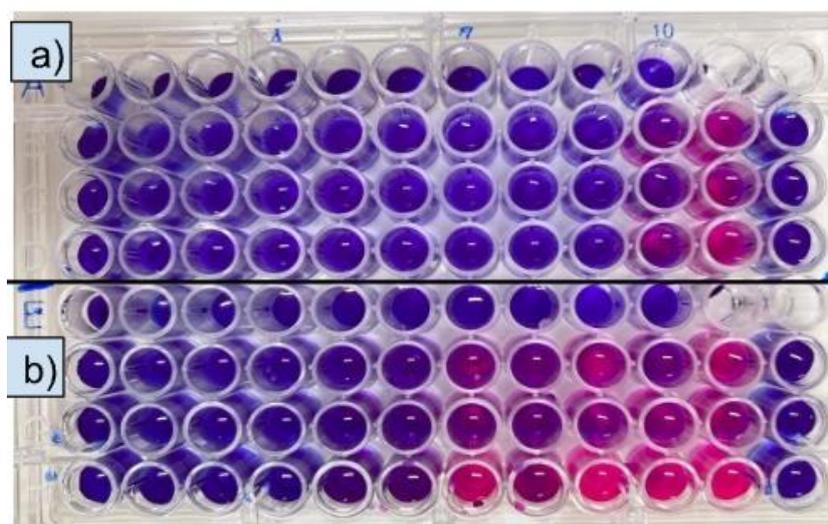


Figura 4. Fotografia da placa de 96 poços do experimento de microdiluição em caldo, após a revelação com resazurina. (a) Ciprofloxacino e *Enterococcus faecium* (CCCD-E002) e (b) ZnO-Np e *Enterococcus faecium* (CCCD-E002)

Na Figura 4a, a CIM de Ciprofloxacino e *Enterococcus faecium* (CCCD-E002) *breakpoint* da concentração inibitória em $0,01 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 5 a $0,01 \mu\text{g.mL}^{-1}$. O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata. Já na Figura 4b, a CIM de ZnO-Np e *Enterococcus faecium* (CCCD-E002) demonstra *breakpoint* da concentração inibitória em $0,39 \mu\text{g.mL}^{-1}$, inibição no *range* 12,5 a $0,39 \mu\text{g.mL}^{-1}$; O experimento obteve resultados semelhantes em triplicata.

No experimento disco difusão de Kirby-Bauer houve formação de halo de inibição para as cepas utilizadas, quando adicionado quantia de tinta à concentração de 1% de nanopartícula de óxido de zinco em poços no meio de cultura aliquotado, contendo $100 \mu\text{L}$ de inóculo bacteriano seguindo a escala padrão de Mcfarland distribuído igualmente pela superfície do meio. Após 24 horas de crescimento foi possível observar resultados positivos para essas bactérias.

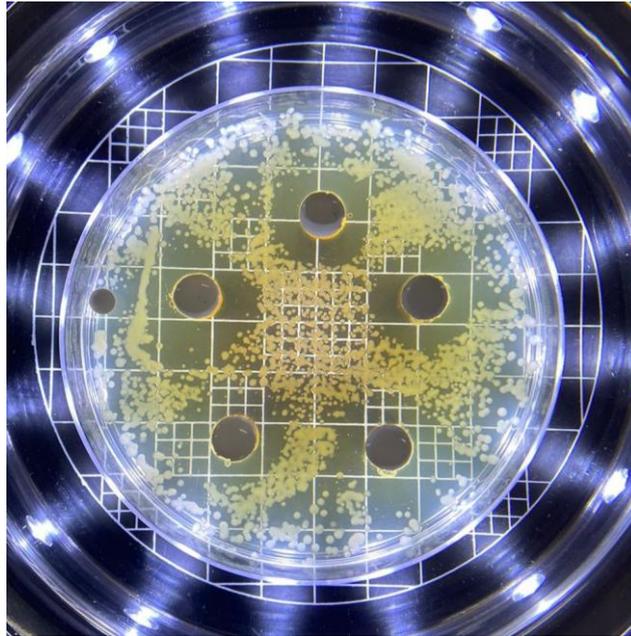


Figura 5. Disco difusão de Kirby-bauer com cepa de *Acinetobacter baumannii*.

O experimento demonstrou formação de halo de inibição de $\varnothing 12 \pm 10 \text{ mm}$.

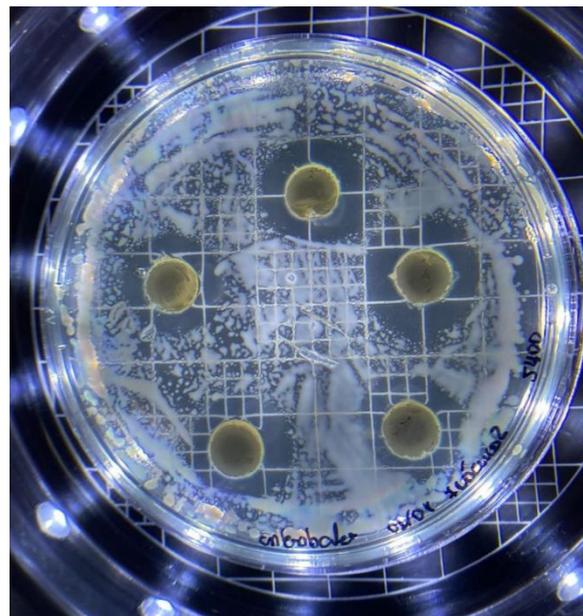


Figura 6. Experimento de disco difusão de Kirby-bauer com cepa de *Enterobacter spp.*

O experimento demonstrou formação de halo de inibição de $\varnothing 12 \pm 9$ mm.

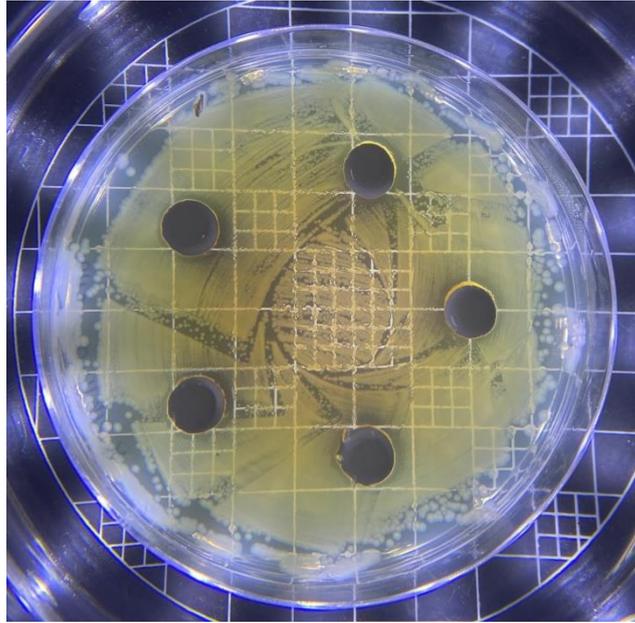


Figura 7. Experimento de disco difusão de Kirby-bauer com cepa de *Klebsiella pneumoniae*.

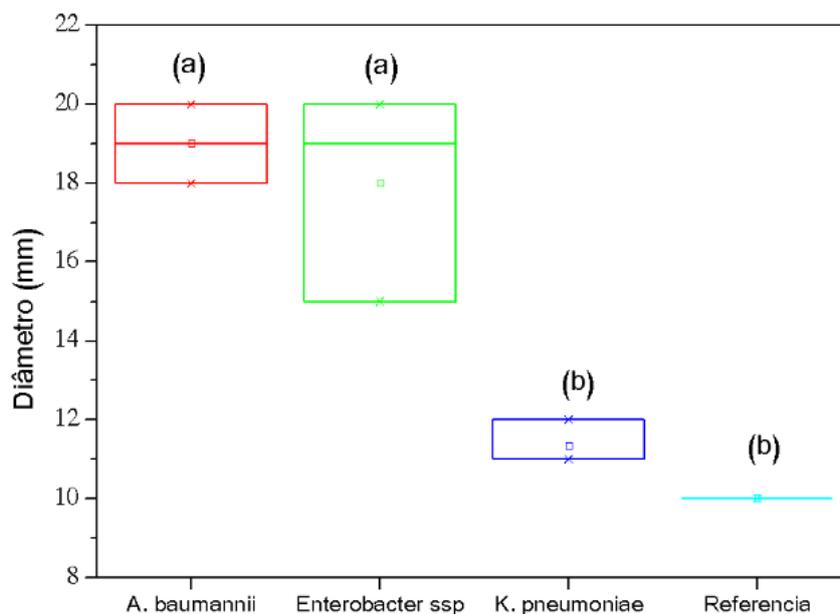
O experimento demonstrou um halo de inibição de $\varnothing 12 \pm 2$ mm.

Tabela 1. Resultados dos diâmetros do halo de inibição e estatísticas, de acordo com a cepa. Valores considerando o diâmetro do orifício (10 mm).

Resultados	Referência (mm)	<i>A. Baumannii</i> (mm)	<i>Enterobacter</i> (mm)	<i>K. pneumoniae</i> (mm)
1	10,0	20,0	20,0	11,0
2	10,0	18,0	19,0	12,0
3	10,0	19,0	15,0	11,0
Média e Desvio	10,0 \pm 0,0	19,0 \pm 1,0	18,0 \pm 2,6	11,3 \pm 0,6
Mediana	10,0	18,0	19,0	11,0
Min-Max	10-10	18-20	15-20	11-12

Para comparação dos resultados foi aplicado o teste estatístico não paramétrico Kruskal Wallis, pois $n=3$, e o teste Student Newman Keuls *pos hoc*. As diferenças foram consideradas estatisticamente significantes quanto $p < 0.05$. O gráfico box-plot a seguir ilustra os resultados comparativamente.

Figura 8. Gráfico Box-Plot de Mediana e Quartis dos valores de halos de inibição formados, considerando orifício, com 10 mm de diâmetro. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas significantes ($p < 0.05$, Kruskal Wallis, Student Newman Keuls)



DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O estudo sugere que microrganismos de alta resistência a antibióticos têm sua viabilidade comprometida por nanopartículas de óxido de zinco, em concordância com estudos prévios (23), no entanto se diferencia dos demais pelo cenário e dinâmica experimental e as cepas destacadas. É de nossa concepção até o seguinte momento que apesar de haverem estudos prévios que avaliaram a ação de nanopartículas metálicas contra microrganismos patogênicos, nenhum correlaciona nanopartículas de óxido de zinco J400, isoladas ou em sinergismo com outros nanomateriais, com tintas para superfícies contra o grupo ESKAPE.

Consequentemente, esse estudo buscou enriquecer o cenário global da resistência a antibióticos por ESKAPE através da conclusão que a nanopartícula de óxido de zinco apresenta resultados favoráveis no controle da maioria das cepas testadas, quando em comparação com a droga controle, apesar de ter sua eficácia questionada contra microrganismos de alta patogenicidade e resistência aumentada.

Embora sua adição ao material testado tenha apresentado resultados satisfatórios com inibição de crescimento de microrganismos patogênicos, esse efeito ainda se faz curioso e em necessidade de avaliação em combinação com outros tipos de materiais, para que se possa compreender todos os aspectos de sua aplicabilidade.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pelo CNPq 8039 e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001. J.R.T. agradece à CAPES (88887.749326/2022-00), A.K. agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 306096/2023-4).

REFERÊNCIAS

1. Rosa, T. F. da, Foletto, V. S., Serafin, M. B., Bottega, A., & Hörner, R. (2020). Estratégias emergentes para tratamento de ESKAPE. *Saúde (Santa Maria)*, 46(1). <https://doi.org/10.5902/2236583443061>
2. Mulani MS, Kamble EE, Kumkar SN, Tawre MS, Pardesi KR. Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review. *Front Microbiol.* 2019 Apr 1;10:539. doi: 10.3389/fmicb.2019.00539. PMID: 30988669; PMCID: PMC6452778. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539>
3. “PREVALÊNCIA DE AGENTES MICROBIANOS E SENSIBILIDADE DA *Pseudomonas aeruginosa*.” *Revista Paraense de Medicina*, vol. V.28, no. 2, 2014, pp. 35-43. *files.bvs*, <http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2014/v28n2/a4254.pdf>. Accessed 05 04 2023.
4. Zhen X, Lundborg CS, Sun X, Hu X, Dong H. Economic burden of antibiotic resistance in ESKAPE organisms: a systematic review. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2019 Aug 13;8:137. doi: 10.1186/s13756-019-0590-7. PMID: 31417673; PMCID: PMC6692939. <https://doi.org/10.1186/s13756-019-0590-7>
5. Murray, Patrick. *Microbiologia Médica*. 8 ed., Grupo GEN, 2017. *minhabiblioteca*, [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595151741/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]/4/4/2\[cover01\]/2%4051:85](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595151741/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]/4/4/2[cover01]/2%4051:85).
6. Evangelista S de S, Oliveira AC de. *Staphylococcus aureus* meticilino resistente adquirido na comunidade: um problema mundial. *Rev Bras Enferm [Internet]*. 2015 Jan;68(Rev. Bras. Enferm., 2015 68(1)):136–43. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2015680119p>
- 7 - Can, Safiye, Tugba Sari, and Deniz Akgul. “Recovery Profile of Anaerobic Ammonium Oxidation (Anammox) Bacteria Inhibited by ZnO Nanoparticles.” *Water science and technology* 85.1 (2022): 342–353. Print. <https://doi.org/10.2166/wst.2021.608>
- 8 Fadwa AO, Alkoblan DK, Mateen A, Albarag AM. Synergistic effects of zinc oxide nanoparticles and various antibiotics combination against *Pseudomonas aeruginosa* clinically isolated bacterial strains. *Saudi J Biol Sci.* 2021 Jan;28(1):928-935. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.09.064. Epub 2020 Oct 29. PMID: 33424384; PMCID: PMC7785452. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.064>
- 9 Kadiyala U , Turali-Emre ES , Bahng JH , Kotov NA , VanEpps JS . Unexpected insights into antibacterial activity of zinc oxide nanoparticles against methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Nanoscale.* 2018 Mar 8;10(10):4927-4939. doi: 10.1039/c7nr08499d. PMID: 29480295; PMCID: PMC5847298. <https://doi.org/10.1039/C7NR08499D>
- 10 Sinha R, Karan R, Sinha A, Khare SK. Interaction and nanotoxic effect of ZnO and Ag nanoparticles on mesophilic and halophilic bacterial cells. *Bioresour Technol.* 2011 Jan;102(2):1516-20. doi: 10.1016/j.biortech.2010.07.117. Epub 2010 Aug 4. PMID: 20797851 <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.07.117>
11. Ramaraj, Bhaviya Raj et al. “Environmental Remediation of Real Textile Dyeing Wastewater Under Visible Light and Inactivation of Pathogenic Bacteria Using ZnO/CuO Nano-Needles.” *Physica status solidi. A, Applications and materials science* 220.9 (2023): n/a. Print <https://doi.org/10.1002/pssa.202200607>
12. Zhou, Wei et al. “Novel Core–Sheath Cu/Cu₂O–ZnO–Fe₃O₄ Nanocomposites with High-Efficiency Chlorine-Resistant Bacteria Sterilization and Trichloroacetic Acid Degradation Performance.” *ACS applied materials & interfaces* 13.9 (2021): 10878–10890. Print. <https://doi.org/10.1021/acsami.0c21336>

13. Feng, Jing-nan et al. "Time-Dependent Effects of ZnO Nanoparticles on Bacteria in an Estuarine Aquatic Environment." *The Science of the total environment* 698 (2020): 134298. Print. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134298>
14. Guerreiro-Tanomaru JM, Trindade-Junior A, Costa BC, da Silva GF, Drullis Cifali L, Basso Bernardi MI, Tanomaru-Filho M. Effect of zirconium oxide and zinc oxide nanoparticles on physicochemical properties and antibiofilm activity of a calcium silicate-based material. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014:975213. doi: 10.1155/2014/975213. Epub 2014 Nov 6. PMID: 25431798; PMCID: PMC4241313. <https://doi.org/10.1155/2014/975213>
15. Ghasemi F, Jalal R. Antimicrobial action of zinc oxide nanoparticles in combination with ciprofloxacin and ceftazidime against multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *J Glob Antimicrob Resist*. 2016 Sep;6:118-122. doi: 10.1016/j.jgar.2016.04.007. Epub 2016 May 31. PMID: 2753085 <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2016.04.007>
16. Ringu, T., Ghosh, S., Das, A., & Pramanik, N. (2022). Zinc oxide nanoparticles: an excellent biomaterial for bioengineering applications. *Emergent Materials*, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s42247-022-00402-x>
17. da Silva, G. D., Tamashiro, J. R., Martins, B. L., de Queiroz-Fernandes, G. M., de Moraes Chaves, M. R., Pires, R. H., & Kinoshita, A. (2022). Improved gypsum plaster by incorporation of zinc oxide nanoparticles (ZnO-NPs). *Journal of Materials Science*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s10853-021-06747-8>
18. CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE, CLSI. **M100-ED29:2021 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**, 30th Edition. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; v. 40, 2020. Disponível em: <https://www.nih.org.pk/wp-content/uploads/2021/02/CLSI-2020.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.
19. ENRÍQUEZ, E. et al. Effective air-spray deposition of thin films obtained by sol-gel process onto complex pieces of sanitary ware. **Journal of the American Ceramic Society**, v. 99, n. 1, p. 72–78, 1 jan. 2016. Acesso em: 20 mar. 2023. DOI: 10.1111/jace.13967 <https://doi.org/10.1111/jace.13967>
20. LIN, C. C.; CHEN, W. Y. Effect of paint composition, nano-metal types and substrate on the improvement of biological resistance on paint finished building material. **Building and Environment**, v. 117, p. 49–59, 2017. Acesso em: 11 jan. 2023. DOI: 10.1016/j.buildenv.2017.02.013 <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.02.013>
21. ESTEVES, D. C. et al. Influence of biological fluids in bacterial viability on different hospital surfaces and fomites. **American Journal of Infection Control**, v. 44, n. 3, p. 311–314, 2016. Disponível em: 10.1016/j.ajic.2015.09.033. Acesso em: 10 mar. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.09.033>
22. RASBAND, W. S. **Image J: Image Processing and Analysis in Java**. Bethesda, Maryland, EUA, U.S. National Institutes of Health, 1997. Disponível em: <http://rsb.info.nih.gov/ij>. Acesso em: 10 mar. 2023.
23. Solano R, Patiño-Ruiz D, Herrera A. Preparation of modified paints with nano-structured additives and its potential applications. *Nanomaterials and Nanotechnology*. 2020;10. <https://doi.org/10.1177/1847980420909188>

EXPRESSÃO DE GENES LIGADOS À APOPTOSE CELULAR EM TESTÍCULOS DE RATOS SUBMETIDOS AO ENVENENAMENTO EXPERIMENTAL POR LACHESIS MUTA MUTA (SURUCUCU SUL-AMERICANA) EM RATOS TRATADOS COM N-ACETILCISTEÍNA E ANTIVENENO

ANNA BEATRIZ NUNES NOVAIS DOS SANTOS
JOAO GUILHERME BERNARDES
GUSTAVO DE SOUZA MIOLA
RAFAEL STUANI FLORIANO
REGINA RAFAEL TEIXEIRA
MAYARA DE OLIVEIRA VIDOTTO FIGUEIREDO
RONIVANIA JENUÁRIO SILVA NESPOLO
LUCIANA MACHADO GUABERTO
ELLYN AMANDA FONSECA MARTINS
INES CRISTINA GIOMETTI

O envenenamento por serpentes constitui um grave problema de saúde pública segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). No Brasil, foram registrados 29.543 de acidentes ofídicos e 94 mortes em 2022 (Ministério da Saúde, Boletim Epidemiológico, 54:1-11, 2023). O tratamento do envenenamento laquéutico é a soroterapia e são poucas as outras estratégias terapêuticas. Há evidências que o acidente ofídico pode provocar alterações na espermatogênese, aumento do estresse oxidativo testicular, atrofia testicular e alterações endócrinas (ALBERTO-SILVA et al., Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases, 26 : 1-11, 2020). A n-acetilcisteína (NAC) é um antioxidante que poderia auxiliar na redução do dano testicular, porém ainda não foi testada com essa finalidade. O objetivo deste estudo é avaliar a eficiência do uso de NAC, associada ou não ao soro anti-Bothrops/Lachesis, na expressão de genes apoptóticos nos testículos dos ratos submetidos ao envenenamento experimental por Lachesis m. muta (Surucucu Sul-Americana). Os ratos foram divididos em 5 grupos experimentais (n=6): só veneno (V); só NAC (NAC); veneno + NAC (V+NAC); veneno + soro antiveneno (V+S); e veneno + NAC + soro antiveneno (V+S+NAC). Foi usado 1,5 mg/kg de veneno (intramuscular), 150 mg/kg de NAC e a razão 1:1,5 (v/w) para veneno (intraperitoneal). Os animais foram eutanasiados duas horas após a aplicação do veneno e os testículos colhidos e congelados imediatamente em nitrogênio líquido. A expressão gênica foi analisada por RT-qPCR para os genes relacionados à apoptose celular (Bax e Bcl2). O gene referência utilizado foi o Hprt1. A análise estatística utilizada foi ANOVA seguida de Tukey (P < 0,05). CEUA Unoeste 8067. Não houve diferença significativa entre os grupos na expressão gênica relativa de Bcl2 (P=0,4642). Já na expressão de Bax, foi observado que os grupos NAC e V+NAC apresentaram menor expressão que V+S+NAC (P=0,0046). As médias e erros padrões da média da expressão gênica relativa de Bax foram: V = 1,15 ± 0,28; NAC = 0,74 ± 0,12; V+NAC = 0,78 ± 0,07; V+S = 0,83 ± 0,05; e V+S+NAC = 1,52 ± 0,19. Quando verificada a razão de Bcl2/Bax, o grupo V+S+NAC apresentou uma menor razão que o NAC e V+NAC (P=0,0010). Conclui-se que a NAC oferece um efeito protetor de apoptose testicular quando usado em envenenamento experimental de ratos, porém ao ser associado com o soro antiofídico há um aumento da apoptose nos testículos. Agradecimento à UNOESTE pelo suporte financeiro e ao CNPq PIBIC-EM / Processo 123003/2023-7 Protocolo CEUA: 8067

EXPRESSÃO DE GENES ASSOCIADOS AO ESTRESSE OXIDATIVO NOS TESTÍCULOS DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUPLEMENTADOS COM N-ACETILCISTEÍNA E SUBMETIDOS AO EXERCÍCIO CONCORRENTE

ISADORA MARAFON DOS SANTOS
SAMARA CRISTINA CARVALHO LUIZ
LAUREN CHRYS SOATO MARIN
ALINE DE OLIVEIRA SANTOS
MAYARA DE OLIVEIRA VIDOTTO FIGUEIREDO
CALIE CASTILHO SILVESTRE
LUCIANA MACHADO GUABERTO
ELLYN AMANDA FONSECA MARTINS
RONALDO SENA E SILVA
INES CRISTINA GIOMETTI

A hipertensão é a doença crônica mais comum no mundo e produz morbidade e mortalidade substanciais (Hypertension. 2019; 73:e87-e120). A hipertensão arterial leva a alterações sistêmicas importantes e prejudica drasticamente o funcionamento normal dos órgãos ao longo do tempo (Scientific Reports. 2019; 9:11047). Um dos sistemas que sofrem esses efeitos indesejáveis da hipertensão é o reprodutor. A hipertensão é associada a uma menor qualidade do sêmen, menor volume seminal e menores motilidade e quantidade de espermatozoides (The world journal of men's health. 2017; 35:59-64). A NAC é um antioxidante que age através da interação com o radical hidroxila e o peróxido de hidrogênio (Scientific Reports. 2023; 9:11047). O objetivo deste projeto foi verificar expressão de genes associados ao estresse oxidativo (Gss, Cat e Sod2) em testículos de ratos espontaneamente hipertensos suplementados (SHR) com n-acetilcisteína (NAC) e submetidos ao exercício concorrente. Os SHR foram divididos em 4 grupos (n=12): GC (controle); GNAC (ratos que receberam NAC diariamente); GEx (ratos submetidos ao exercício concorrente de esteira e subida em escada, três vezes/semana); e GNACEx (ratos submetidos ao exercício concorrente e NAC). Após 8 semanas, os animais foram eutanasiados e os testículos foram colhidos e armazenados no freezer a -80oC para verificar a expressão gênica por RT-qPCR. As análises das expressões gênicas relativas aos genes Sod2, Gss e Cat foram realizadas utilizando o Hprt1 como gene de referência a partir de ensaios TaqMan® já padronizados e o método de Pfaffl foi utilizado para a quantificação. A análise estatística foi ANOVA (P > 0,05). CEUA Unoeste 8064. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os grupos na expressão dos genes estudados. As médias e os erros padrões da média do Cat foram: GC=1,02±0,07; GEx=1,51±0,31; GNAC=1,07±0,06; e GNACEx=1,17±0,08 (P=0,1668). Os dados da expressão gênica relativa de Gss foram: GC=1,00±0,03; GEx=1,03±0,07; GNAC=1,06±0,05; e GNACEx=1,11±0,05 (P=0,5075). Os dados do Kdr foram: GC=1,09±0,14; GEx=1,01±0,15; GNAC=1,41±0,53; e GNACEx=1,28±0,22 (P=0,4208). E os dados relativos à expressão de Sod2 foram: GC=1,01±0,06; GEx=1,04±0,05; GNAC=1,07±0,04; e GNACEx=1,10±0,06 (P=0,6725). Conclui-se que o NAC e o exercício concorrente não alteram a expressão dos genes de estresse oxidativo estudados. Agradecimento à UNOESTE pelo apoio financeiro e ao CNPq PIBIC, processo 124605/2023-0 pela bolsa de iniciação científica. Protocolo CEUA: 8064

MORFOMETRIA DO OSSO TRABECULAR DA EPÍFISE DISTAL DO FÊMUR DE RATOS SOB USO SÍNCRONO DE DEXAMETASONA E DE DYSPHANIA AMBROSIOIDESMARIA EDUARDA PICCININ GOMES
LUDMILA PANTAROTO LIMA RIBEIRO
WILSON ROMERO NAKAGAKI

Muitas patologias doenças são tratadas com glicocorticoides, como a dexametasona, e requerem seu uso por um período prolongado. Nesse período podem surgir efeitos colaterais como a diminuição da resistência mecânica e da densidade óssea, o que possibilita a ocorrência de fraturas. Entretanto, há estudos que relatam que a utilização terapêutica de plantas medicinais é eficaz na prevenção da perda de massa óssea, como por exemplo a *Dysphania ambrosioides*, popularmente conhecida como Mastruz ou Erva de Santa Maria. Deste modo, é importante analisar alternativas de tratamento preventivo que possam minimizar ou mitigar os efeitos nocivos deste corticoide no tecido ósseo. Investigar se a *Dysphania ambrosioides* exerce função de proteção óssea em ratas submetidas a perda de massa óssea por uso de dexametasona. Quarenta ratas Wistar (n=40) foram divididas em quatro grupos: controle (CT), dexametasona (Dexa), dexametasona ambrosioides 25 mg/kg (Ambro1) e dexametasona ambrosioides 500 mg/kg (Ambro2). A dexametasona foi aplicada durante 7 semanas (2 vezes por semana) por via intramuscular. O extrato da *Dysphania ambrosioides* foi administrado todos os dias do experimento (protocolo CEUA 8058). Após a eutanásia, os fêmures foram removidos, fixados em formol tamponado a 10% por 72 horas à 4°C, descalcificados em solução de EDTA 10% e preparadas para inclusão em blocos de parafina. Após a microtomia, coloração por hematoxilina-eosina e montagem das lâminas, foram capturadas as imagens com objetiva de 4X e realizada a morfometria (espessura, área do osso trabecular e fração área das trabéculas ósseas). Os dados foram analisados por Anova One Way seguida pelo teste de Tukey. Para os três parâmetros analisados foi verificado que o grupo Ambro 1 apresentou similaridade estatística quando comparado ao grupo CT, indicando que mitigou os efeitos deletérios do corticoide. Entretanto, os grupos Dexa e Ambro 2 demonstraram menores valores das referidas medidas em relação ao grupos CT e Ambro 1. Para a espessura das trabéculas ósseas foi obtida uma diminuição de 21,6% e de 22,4%, respectivamente, para Dexa e Ambro 2 em relação ao CT. Além disso, os grupos Dexa e Ambro 2 apresentaram redução de 43,3% e 32,1% para a área trabecular óssea e de 43,4% e 32,4 para sua fração área. A *Dysphania ambrosioides* (25 mg/kg) exerceu efeito protetor contra a perda de massa óssea provocados pela dexametasona ao manter a integridade das trabéculas ósseas. Processo 168914/2023-9 CNPq/Unoeste - (PIBIC-EM) Protocolo CEUA: 8058

PROGNÓSTICO DOS PACIENTES APÓS SUBMISSÃO DE CIRURGIA NA REGIÃO LOMBAR: ESTUDO PROSPECTIVO COORTE

LUIZA CARVALHO SAGRADO
CRYSTIAN BITENCOURT SOARES DE OLIVEIRA

A dor lombar afeta mais de 50% dos adultos ao longo da vida, impactando a vida diária e os sistemas de saúde. Contudo, são necessários mais estudos sobre o prognóstico de pacientes com dor lombar após cirurgia em países de baixa e média renda. Investigar os fatores associados com o tempo de internação, complicação, óbito e reportar o prognóstico relacionado a dor e incapacidade dos pacientes com dor lombar após terem realizado cirurgia lombar. Este estudo, retrospectivo e prospectivo, coletou dados dos prontuários de pacientes com cirurgia lombar no Hospital Regional de Presidente Prudente (HRPP). Pacientes que atenderam aos critérios foram convidados, via WhatsApp, a preencher um formulário do Google Forms para avaliar dor e incapacidade. Análises de regressão logística investigaram fatores associados ao tempo de internação, complicações e óbito para obter Odds Ratio (OR) e intervalo de confiança (IC) de 95%, enquanto análises descritivas foram usadas para relatar dor e incapacidade no acompanhamento. Esse projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UNOESTE (CAAE: 69279123.8.0000.5515). Dos 147 participantes inicialmente identificados com cirurgia de coluna, 30 foram excluídos por terem patologias sérias de coluna, resultando em 117 pacientes incluídos no estudo. Nenhuma variável foi associada com os desfechos de complicações e óbito. Contudo, pacientes com cirurgias anteriores (OR 5,4; 95% IC: 1,7 a 17,4) ou hipertensão (OR 6,9; 95% IC: 2,4 a 19,6) tiveram mais chance de terem infecção após a cirurgia, mesmo depois de ajustado por sexo e idade. Em relação aos desfechos de auto relato no acompanhamento, apenas 43 dos 117 (37%) participantes responderam os questionários. Os pacientes reportaram incapacidade e intensidade de dor moderados após a cirurgia. A média de incapacidade e dor foram de 11,3 (7,7) e 4,5 (DP: 2,6), respectivamente. Apenas nove pessoas (21%) reportaram valores mínimos de incapacidade (isto é, menos 4 em um total de 24 pontos) e 12 (28%) reportaram valores mínimos de intensidade de dor (isto é, menos que 2 pontos em um total de 10 pontos). Apesar de nenhuma variável ter sido associada com os desfechos de complicações e óbito, pessoas com cirurgias anteriores ou hipertensão tiveram mais chance de terem infecção após a cirurgia. Além disso, a maioria dos participantes reportaram ter dor e incapacidade considerável após a cirurgia. PIBIC Protocolo CAAE: 69279123.8.0000.5515

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

PIBIC

CYBERBULLYING NO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ANCORADAS NO TRANSLERAMENTO.....	36
O ENSINO JURÍDICO POR MEIO DE SIMULAÇÃO REALÍSTICA ALIADA A TECNOLOGIA DIGITAL E METAVERSO: AS PERCEPÇÕES DE DOCENTES E PROFISSIONAIS DO DIREITO	40
TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC'S) NA SALA DE AULA: SUPERANDO AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	41

PIBIC-EM

DIVERSIDADE, DIFERENÇA E INCLUSÃO: UM MAPEAMENTO NO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ.....	37
ENFRENTANDO O BULLYING NA ESCOLA: CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E PROPOSTAS DE PREVENÇÃO E INTERVENÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	38
FATORES ESTRESSORES AVALIADOS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO ESCOLAR	39

PIBITI

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NA PLATAFORMA EDUCACIONAL "BE ACTIVE".....	35
---	----

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NA PLATAFORMA EDUCACIONAL "BE ACTIVE"

JULIA BEATRIZ MARTINS FERRER
DANIELLE APARECIDA DO NASCIMENTO DOS SANTOS
ANDRE LUIZ ROSSETTI DE MELO

A Plataforma Educacional "Be Active" é um ambiente digital de aprendizagem desenvolvida há 4 anos por uma equipe multidisciplinar da Universidade do Oeste Paulista e permite a gestão do ensino e da aprendizagem na aplicação de testes de estilos de aprendizagem e de metodologias ativas em um ambiente único e inovador. Esta pesquisa de iniciação científica em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação surgiu da necessidade de avaliação de usabilidade dessa plataforma, permitindo identificar problemas e pontos de melhoria alinhados às necessidades e expectativas dos usuários. O objetivo consistiu em avaliar a usabilidade da plataforma "Be Active" e aferir o grau de satisfação de usuários universitários buscando aprimorar as funcionalidades da mesma. Foi elaborado um questionário de usabilidade que foi validado por três juízes especialistas em educação e tecnologia, com 22 questões em escala Likert e os eixos: dados do perfil, experiência de uso e recomendações. Para validação da confiabilidade estatística foi estabelecida a soma de usuários dos últimos três anos participantes dos eventos aplicados como tamanho populacional. A partir de uma escala de erro de 6% com 90% de confiança, chegamos a um N=124. O questionário foi implementado na Be Active e disponibilizado para participação com TCLE dos usuários de novembro de 2023 a abril de 2024. CAAE 69376223.0.0000.5515 Obtivemos 125 respostas que foram categorizadas a partir dos eixos temáticos por estatística descritiva. A média de idade dos participantes foi de 25 anos. A maioria (56,8%) do gênero feminino. O curso de graduação com maior participação foi Desenvolvimento de Sistemas (27,2%) seguido de Pedagogia (11,2%) e Programação de Jogos Digitais (7,2%) além de um percentual de 4,9% de participantes de Mestrado e 2,4% de Ensino Médio. No eixo experiência de uso a escala média de classificação dos usuários foi positiva nos quesitos de navegabilidade, encontrabilidade e design. Quanto à adaptabilidade aos diferentes dispositivos, feedback da plataforma e personalização o grau de satisfação foi neutro. No eixo recomendações, a indicação da plataforma para outros usuários e fornecimento de exemplos práticos foi fortemente positiva/satisfatória. Concluímos que as recomendações obtidas na pesquisa devem ser utilizadas pelos desenvolvedores da plataforma visando a maior usabilidade possível e conseqüentemente o aprimoramento do desenvolvimento tecnológico e inovação no âmbito universitário para a aprendizagem de metodologias ativas. Processo 103890/2024-6 CNPq / PIBITI Protocolo CAAE: 69376223.0.0000.5515

CYBERBULLYING NO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ANCORADAS NO TRANSLERAMENTO

ANA PAULA GONCALVES BERNARDES
MONICA FÜRKOTTER

Neste resumo apresentamos um recorte de uma pesquisa de iniciação científica que teve origem em reflexões sobre a revolução digital e a disseminação da internet. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) favorecem a comunicação entre as pessoas e moldam formas de pensar e se relacionar, porém, originaram um tipo específico de agressão virtual, o cyberbullying. Tais considerações motivaram o desenvolvimento de uma pesquisa, visando responder as seguintes questões: Como trabalhar com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental de modo a desenvolver conhecimentos sobre cyberbullying? O objetivo foi investigar se práticas pedagógicas ancoradas no transletramento contribuem para a construção de conhecimento e de condutas autoprotetivas sobre cyberbullying. Adotamos uma abordagem qualitativa com delineamento descritivo-explicativo. O lócus da pesquisa foi uma escola municipal de Presidente Prudente e os participantes, alunos do 4º. e 5º. ano do Ensino Fundamental e as duas professoras desses alunos. Os procedimentos de coleta de dados foram entrevista com as professoras, questionários respondidos pelos alunos, atividades desenvolvidas com os alunos, produção dos alunos e diário de bordo. As atividades foram desenvolvidas pelas pesquisadoras, em parceria com as professoras, durante o primeiro semestre de 2024, ancoradas no transletramento, possibilitando aos alunos vivenciar o uso das TDIC de forma crítica e reflexiva. CAAE 69325623.8.0000.5515. Os resultados são relativos aos participantes do 5º. ano. A professora, embora trabalhe há mais de dez anos, tem pouca experiência em relação ao uso das TDIC. Assim, os alunos não utilizam as TDIC para produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo. Dos 19 participantes, 73,68% têm dez anos. Todos têm acesso à internet e perfil nas redes sociais, mas têm conhecimento superficial sobre cyberbullying. A atividade desenvolvida envolveu o conto "Um garoto chamado Rorbeto", autoria de Gabriel, o Pensador, a partir do qual os alunos produziram contos abordando situações de bullying e cyberbullying. No momento, estão produzindo mídias sobre cyberbullying, a partir dos contos. Esperamos que a realização de práticas reflexivas e debates no âmbito educacional contribuam com o enfrentamento e prevenção ao cyberbullying, além de estimular novas discussões no campo da pesquisa científica. Processo PIBIC 124676/2023-5 CNPq / Unoeste Protocolo CAAE: 69325623.8.0000.5515

DIVERSIDADE, DIFERENÇA E INCLUSÃO: UM MAPEAMENTO NO DIRETÓRIO DE GRUPOS DE PESQUISA DO CNPQ

MARIA JULIA DOS SANTOS GUIMARÃES
DANIELLE APARECIDA DO NASCIMENTO DOS SANTOS
RAFAEL DOS SANTOS REIS

O presente resumo se refere a uma pesquisa de iniciação científica em nível de ensino médio. Os eixos temáticos diversidade, diferença e inclusão tem contribuído ao longo dos anos para a pesquisa em educação no Brasil. O Diretório dos Grupos de pesquisa no Brasil - Lattes concentra as informações relevantes que permitem a identificação e mapeamento dessas contribuições. O objetivo principal foi mapear os grupos de pesquisa do Brasil cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - Lattes, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e encontrar aqueles que tem relações com as temáticas de diversidade, diferença e inclusão. Foi realizado um estudo quanti-qualitativo do tipo descritivo, mediante as seguintes fases: 1) Análise bibliográfica dos temas diversidade, diferença, inclusão e pesquisa em educação em publicações disponíveis em bases de dados eletrônicas nos últimos 10 anos; 2) Acesso ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil - Lattes e descrição do seu repertório técnico; 3) Critérios de seleção e análise de dados dos grupos de pesquisa em relação aos temas diversidade, diferença e inclusão. A análise bibliográfica dos temas Diversidade, Diferença e Inclusão na pesquisa em educação foi realizada mediante a localização, seleção e leitura de publicações disponíveis na Base de dados eletrônica Biblioteca digital de base de Teses e Dissertações (BDTD), considerando as pesquisas produzidas nos últimos 10 anos (2013-2023). Foram utilizados os seguintes filtros de pesquisa: apenas produções em português, com o assunto focado na área de educação e feito nos últimos 10 anos. Os termos buscados foram Diversidade, Diferença e Inclusão. Como resultado geral, obtivemos 29 produções, sendo, 24 dissertações e 5 teses. Para a seleção e análise dos grupos de pesquisa em relação aos temas diversidade, diferença e inclusão, fizemos acesso à consulta parametrizada no DGP. Foram encontrados 40 grupos de pesquisa com os temas, sendo mais de 70% de universidades federais e 90% concentrados nas regiões sudeste e sul. O grupo de pesquisa Políticas e Práticas de Educação Inclusiva da Universidade do Oeste Paulista foi encontrado na busca parametrizada. Foi possível caracterizar um mapeamento dos grupos de pesquisa brasileiros que versam sobre as temáticas de diversidade, diferença e inclusão e foram caracterizadas de forma quantitativa e qualitativa as contribuições desses grupos na consolidação de pesquisas em educação. Processo nº 123127/2023-8 PIBIC-EM CNPq/Unoeste.

ENFRENTANDO O BULLYING NA ESCOLA: CAUSAS, CONSEQUÊNCIAS E PROPOSTAS DE PREVENÇÃO E INTERVENÇÃO NO ENSINO MÉDIO

MARIANA DOS SANTOS
JULIA BEATRIZ MARTINS FERRER
ADEMIR HENRIQUE MANFRÉ

O trabalho que ora apresentamos trata de uma pesquisa em nível de Iniciação Científica com bolsa PIBIC - EM - CAAE nº 69393223.0.0000.5515 com vigência 2023-2024 cujo tema foi Enfrentando o Bullying na escola: causas, consequências e propostas de prevenção e intervenção no Ensino Médio. Partiu-se do seguinte questionamento: de que forma é possível enfrentar o bullying na escola? O intuito foi refletir, criar e implementar propostas de prevenção e de intervenção como uma tentativa de reduzir sua ocorrência no ambiente escolar do ensino médio em uma escola do interior do estado de São Paulo. - refletir sobre o bullying no contexto escolar do ensino médio, identificando suas causas e possíveis consequências, e partindo disso, criar propostas para reduzir tal agressão. Foi utilizado um questionário para o levantamento de dados prévios dos estudantes que envolvia aspectos sobre o conceito de bullying. O produto educacional, realizado na forma de 08 oficinas mensais dentro do ambiente escolar, com alunos do 1º ao 3º ano, envolvia o debate dos termos e origens do bullying, suas causas, consequências e como melhorar sua ocorrência dentro da escola. Durante os encontros, os estudantes compreenderam todas as características que envolviam o bullying, desde termos e origens, até suas causas e consequências. Entenderam de forma clara e objetiva a gravidade e a importância de combater o bullying, identificando suas vítimas e agressores, os fatores que causavam tal agressão e como afetava a vida daquele que sofria, tanto no presente, quanto os traumas futuros. Aplicaram propostas de prevenção no ambiente escolar, e dialogaram sobre possíveis intervenções para serem realizadas. Os participantes entenderam de forma clara e objetiva o termo bullying e debateram ao longo das oficinas o quanto afeta a vida da vítima, gerando consequências à formação escolar. Foram implementadas propostas de prevenção e intervenção como campanhas, palestras com especialistas e psicólogos, acompanhamento e suporte profissional, e também o apoio da gestão escolar. Projetos foram aplicados dentro da escola pelos participantes, como a confecção de cartazes, que visou esclarecer, visibilizar e divulgar apoio para a prevenção e combate ao bullying. Processo CNPq 156463/2023-7 PIBIC-EM vigência 2023 - 2024 - cadastrada junto à Coordenadoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CPDI) da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) sob o número nº 8056. Protocolo CAAE: 69393223.0.0000.5515

FATORES ESTRESSORES AVALIADOS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO ESCOLARVICTOR HUGO REZENDE MIRANDA
CAMELIA SANTINA MURGO

O estresse escolar é uma reação que se encontra constante e fortemente presente na vida de jovens que cursam o Ensino Médio. Estudos apontam os diversos danos psicossomáticos causados por este estado, podendo prejudicar diversas esferas da vida do adolescente, como a acadêmica, social e até mesmo a saúde mental e física. Verificar os níveis de estresse e os fatores estressores percebidos por estudantes do Ensino Médio de escolas públicas e privadas da região oeste de São Paulo. Participaram 78 estudantes de 14 a 17 anos ($M=15,8$; $DP=0,84$), sendo 41% do 1º ano, 33,3% do 2º ano e 25,6% do 3º ano; 65,4% eram do sexo feminino e 34,6% do masculino. Das escolas, 78,2% eram públicas e 21,8% privadas. Foram utilizados: Questionário Sociodemográfico, Questionário de reconhecimento de situações de estresse na escola e ASQ. Os instrumentos foram aplicados online via Google Forms, e os participantes recrutados por mídias sociais. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética (CAAE 69376023.8.0000.5515). Usaram-se estatísticas descritivas na análise dos dados. 65% dos participantes sentem estresse no dia-a-dia. 92,3% reconhecem que o estresse atrapalha o desempenho escolar. 85,9% apontam que o estresse atrapalha seus relacionamentos interpessoais na escola. As situações mais estressantes são provas (59%) e aulas longas (19,2%). No ASQ, destacam-se preocupações com o futuro (80,8%), cobrança por metas (61,6%) e falta de controle sobre a vida (70,6%). Variáveis como falta de tempo para outras atividades e excesso de tarefas foram menos expressivas, enquanto altas expectativas dos professores (43,6%) e estudar coisas que não entendem (55,1%) foram mais significativas. Destaca-se a relevância do tema a partir dos achados da pesquisa que indicam que o estresse diário apresentado pelos participantes interferem no desempenho acadêmico e a qualidade das relações interpessoais. Assim, é fundamental que a escola desenvolva estratégias eficazes para enfrentar o estresse e garantir um ambiente saudável para o aprendizado e desenvolvimento dos jovens. APEC Protocolo CAAE: 69376023.8.0000.5515

O ENSINO JURÍDICO POR MEIO DE SIMULAÇÃO REALÍSTICA ALIADA A TECNOLOGIA DIGITAL E METAVERSO: AS PERCEPÇÕES DE DOCENTES E PROFISSIONAIS DO DIREITO

JOÃO PEDRO VICTOR BRITO
LUIS HENRIQUE RAMOS ALVES
RAQUEL ROSAN CHRISTINO GITAHY

O ensino jurídico a fim de desenvolver competências e habilidades no futuro profissional do Direito deve primar pelo protagonismo do estudante com o uso de estratégias e metodologias ativas de aprendizagem. Dentre tais estratégias temos a simulação realística, que na era conectada pode ser apoiada por tecnologia digital e metaverso. A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar as percepções de um grupo de docentes e profissionais do Direito sobre o uso de simulação aliada a tecnologia digital e metaverso no ensino jurídico. Para atingir o objetivo proposto a metodologia teve uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista individualizada com quinze profissionais do Direito, que são também docentes em uma Universidade Paulista. Para análise dos dados, utilizamos a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). CAAE 69274023.2.0000.5515 Os resultados foram apresentados por eixos, a saber: 1 O ensino jurídico usando simulações realísticas; 2: A evolução digital e tecnológica nas profissões jurídicas e 3: A utilização do metaverso no Tribunal de Justiça e em escritórios de advocacia. No eixo 1 evidenciaram que é possível a utilização do ensino de um conteúdo jurídico por meio de simulação realística, entretanto, sem descartar outros métodos. Foi salientado que a tecnologia ajuda o profissional, entretanto deve ser utilizada dentro dos limites éticos. Por fim, os dados evidenciaram, em sua maioria, que o uso de simulação e metaverso preparam o estudante para o futuro mercado de trabalho, pois, ele passa a ser protagonista do seu conhecimento, auxiliando no desenvolvimento da capacidade de enfrentar novos problemas. No eixo 2 ficou claro que a tecnologia e evolução digital estão cada vez mais presentes na profissão jurídica, tanto em escritórios quanto no Judiciário, entretanto, no ensino, essa evolução estaria ocorrendo de uma forma mais lenta, visto que, há professores que ainda não exploram as potencialidades existentes. No eixo 3 concluiu-se pela necessidade de implementação dessa prática inovadora necessitando de maiores investimentos, sempre com a cautela da busca da manutenção das relações interpessoais. Conclui-se que a simulação por meio do metaverso utilizada no contexto do ensino jurídico pode trazer resultados significativos pela sua potencialidade de integrar a teoria e a prática no processo de ensino e de aprendizagem. Número do processo CNPq: 124708/2023-4 Protocolo CAAE: 69274023.2.0000.5515

TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC'S) NA SALA DE AULA: SUPERANDO AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Isabele Gonzaga Dos Santos, Ademir Henrique Manfré

Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, Curso de Pedagogia, Presidente Prudente - SP. E-mail: isabelegonzagadossantos@gmail.com

RESUMO

Este artigo é resultado de nossa pesquisa em nível de Iniciação Científica (PIBIC 2023-2024) com nº de protocolo CPDI: 8057 e CAAE69379923.1.0000.5515 na Plataforma Brasil. Tratou do tema **TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC's): superando as dificuldades de aprendizagem na educação escolar**. Objetivou estudar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes com o intuito de apresentar um produto educacional mediado pelas TDIC's como forma de sugestão de trabalho aos professores. Sabe-se que, devido às dificuldades de aprendizagem no processo escolar, é possível ocorrer lacunas no processo de produção do conhecimento. Diante da necessidade de discutir temas tão urgentes, apresentou-se o problema: de que modo as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC's) podem auxiliar no processo de diminuição das dificuldades de aprendizagem dos estudantes no contexto escolar? Com a intenção de compreender a complexidade do estudo, a escolha metodológica foi uma pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como procedimentos de coleta de dados a partir de um questionário a professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental em uma escola pública municipal no interior do estado de São Paulo. Como resultado, conclui-se que a utilização de ferramentas tecnológicas favorece o avanço de práticas de ensino e de aprendizagem significativas na medida em que o professor conta com condições para explorar as potencialidades que essas ferramentas favorecem na superação das dificuldades educacionais apresentadas pelos estudantes.

Palavras-chave: Dificuldade de aprendizagem; Produto educacional; Novas tecnologias.

INFORMACIÓN DIGITAL Y TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (TDIC'S): SUPERACIÓN DE LAS DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN ESCOLAR.

ABSTRACT

This Research Project deals with the topic **DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION (TDIC's): overcoming learning difficulties in school education**. It aims to study the main learning difficulties of students, presenting an educational product mediated by TDIC's as a way of suggesting work to teachers. It is known that, due to learning difficulties in the school process, a gaps in the knowledge production process may occur. Given the need to discuss such urgent topics, the problem arises: how can digital information and communication technologies help in the process of overcoming student's learning difficulties in the school context? With the intention of understanding the complexity of the study, the methodological choice was a qualitative research approach, with data collection procedures being the application of a questionnaire to teachers who work in the initial years of primary education in a municipal public school in the interior. Based on those items, it is expected that the use of technological tools will favor the advancement of significant teaching and learning practices, as the teacher has conditions to explore the potential that these help in overcoming learning difficulties. by students.

Keywords: Learning difficulties; Educational product; New technologies.

DIGITAL INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TDIC'S):OVERCOMING LEARNING DIFFICULTIES IN SCHOOL EDUCATION

RESUMEN

Este Proyecto de Investigación aborda el tema **INFORMACIÓN DIGITAL Y TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (TDIC's): superación de las dificultades de aprendizaje en la educación escolar**. Tiene o objetivo estudiar las principales dificultades de aprendizaje de los estudiantes, presentando un producto

educativo mediado por las tecnologías digitales de la información y la comunicación como una forma de sugerir a los docentes un trabajo. Se sabe que, debido a dificultades de aprendizaje en el proceso escolar, puede ocurrir vacíos en el proceso de producción de conocimientos. Ante la necesidad de discutir temas tan urgentes, surge el problema: ¿cómo pueden las tecnologías digitales de la información y la comunicación ayudar en el proceso de superación de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en el contexto escolar? Con base en lo anterior, se espera que el uso de herramientas tecnológicas favorezca el avance de prácticas significativas de enseñanza y aprendizaje, ya que el docente tiene condiciones para explorar el potencial que estas ayudan en la superación de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Dificultades de aprendizaje; Producto educativo; Nuevas tecnologías.

INTRODUÇÃO

As novas tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano do ser humano. Desse ponto de vista, utilizar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no meio educacional pode proporcionar uma gama de aprendizagens mais significativas.

O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's) na educação tem sido uma questão abordada por vários pesquisadores. O objetivo é permitir a mediação pedagógica incorporada de práticas diferenciadas gerando processos de ensino e de aprendizagens mais próximos das demandas postas pelo século 21. Conceitualmente, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's)¹ referem-se a objetos tecnológicos digitais com o objetivo de promover ações voltadas à incorporação de práticas diferenciadas na sala de aula, oportunizando aprendizagens em que o estudante possa buscar nas ferramentas tecnológicas digitais a interatividade necessária para ampliar seus conhecimentos.

Pesquisadores como Karsentii, (2010), Rezende (2002), Arruda (2012), Sacristán e Gómez (2015) pontuaram que a incorporação das TDIC's na educação tem sentido enquanto produtoras de conhecimento.

As TIC dão a ocasião de repensar e de deslocalizar, no tempo e no espaço, os intercâmbios entre os docentes e os alunos, e favorecem assim a criação de novas avenidas para as atividades de aprendizagem ou de formação. As TIC permitem principalmente uma nítida evolução, uma mutação da relação com o saber para os alunos (Karsentii, 2010, p. 343).

Grinspun (2002), por exemplo, propõe a utilização das TDIC's na sala de aula. Porém, alerta que não é fácil utilizá-las como ferramentas de aprendizagem devido às principais necessidades e dificuldades enfrentadas pelos professores na sua prática de sala de aula. É nesse sentido que surge nosso interesse de pesquisa, ou seja, estudar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes no contexto escolar, apresentando um produto educacional mediado por novas tecnologias como forma de sugestão de ferramenta de trabalho pedagógico aos professores para superar tais dificuldades.

As TDIC's são citadas por Cardoso, Pino e Dorneles (2012) como exemplo de saberes referentes ao manuseio de ferramentas digitais concretas de trabalho.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017), por exemplo, destacou na competência geral 5 que é importante que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação estejam dimensionadas para que os alunos construam conhecimentos essenciais de acordo com as necessidades educacionais do século 21.

Nesse contexto, o professor pode estimular aprendizados significativos pela utilização dessas ferramentas perante as dificuldades de aprendizagem apresentadas no processo formativo dos estudantes, uma vez que “um aspecto importante nesta inserção das TDIC's nos contextos educativos é discutir o real aproveitamento destas novas ferramentas para o processo de ensino e de aprendizagem” (Joly *et al*, 2012, p. 89).

Legalmente, em janeiro de 2023, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN nº 9.394/1996 foi alterada pela **Lei nº 14.533**, a qual instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED).

¹ TDIC's são tecnologias que têm o computador e a Internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital, sendo uma evolução delas, que por sua vez utilizam recursos de tecnologia para o processamento de informações, incluindo softwares, hardwares, tecnologias de comunicação e serviços relacionados, mas não de maneira digital exclusivamente (Karsentii, 2010).

Dito de outro modo, a primeira alteração na LDBEN em 2023 ocorreu devido à nova Política Nacional de Educação Digital.

O artigo 4º da LDBEN nº 9394/96 trata do dever do Estado mediante a garantia da educação escolar pública. Ele foi acrescido pelo inciso XII acrescentando a nova Política Nacional de Educação Digital.

Art 4, inciso XII – educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas (Brasil, 1996, p. 3).

Diante da problemática apresentada, este artigo objetiva estudar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes a partir da visão dos docentes no contexto escolar, apresentando um produto educacional mediado por tecnologias digitais como forma de sugestão de trabalho aos professores. Especificamente, objetiva: 1. Investigar quais as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem na escola, caracterizando-as; 2. Refletir sobre as possibilidades de intervenção pedagógicas mediadas pelas tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto das dificuldades de aprendizagem escolar; 3. Apresentar um produto educacional como forma de superar as dificuldades apresentadas.

Este trabalho se justifica pela necessidade de estudar como as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC's) podem auxiliar nas dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes na formação escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tendo em vista esse argumento, Moran (2010, p. 2) afirma:

Hoje, com a internet e a fantástica evolução tecnológica, podemos aprender de muitas formas, em lugares diferentes, de formas diferentes. A sociedade como um todo é um espaço privilegiado de aprendizagem. Mas ainda é a escola a organizadora e certificadora principal do processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com o pontuado pelo autor, as ferramentas tecnológicas facilitam a promoção de competências e habilidades, principalmente o desenvolvimento interpessoal, as aulas ficam mais dinâmicas. Para Valente (2003, p. 26):

A Informática Educacional é o processo que coloca o computador e sua tecnologia a serviço da educação. Portanto, todos os aspectos e as variáveis neste processo deverão estar subordinados à consideração de que a essência da IE é de natureza pedagógica, buscando assim melhorias dos processos de ensino-aprendizagem de forma a levar o aluno a aprender, e o professor a orientar e auxiliar esta aprendizagem, tornando-o apto a discernir sobre a realidade e nela atuar.

Devemos refletir acerca da utilização dos meios digitais, sejam eles jogos educativos, ferramentas tecnológicas na educação. Para isso, os professores necessitam se atentar para essa possibilidade na vida escolar.

Os professores precisam entender que a entrada da sociedade na era da informação exige habilidades que não têm sido desenvolvidas na escola, e que a capacidade das novas tecnologias de propiciar aquisição de conhecimento individual e independente implica num currículo mais flexível, desafia o currículo tradicional e a filosofia educacional predominante, e depende deles a condução das mudanças necessárias (Stahl, 2008, p. 299).

O professor é visto como mediador, ou seja, aquele que leva os alunos a conhecer e a interagir através das tecnologias digitais existentes. Através de novas ferramentas, o professor vai auxiliar os estudantes na busca de aprendizados mais significativos e conectados à realidade, ressaltando-se que este processo promoverá conhecimentos para todo o grupo, agregando valores e interatividade.

Uma característica das TDICs que fundamenta seu uso na Educação reside na facilidade de utilização destes recursos para variar as linguagens utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, a partir da integração de elementos multimidiáticos, tais como imagens, gráficos, textos, vídeos e áudios (Silva, 2020, p. 147).

De acordo com Kenski (2007, p. 44), “a maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. ”[...] “Todos esses novos recursos ajudam no processo de busca de uma educação exemplar, seguindo modelos com boas estruturas e se espelhando naqueles de bons resultados para a sociedade”.

É nesse contexto que a autora apresenta a importância da inclusão das tecnologias digitais nos processos formativos. De acordo com Kenski (2007), inclusão digital é a tentativa de garantir a todas as pessoas o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Diante do assinalado, no contexto atual em que vivemos, em que as crianças já nascem em um contexto mediado pelas tecnologias - também chamados de “Nativos Digitais” -, a adoção de ferramentas tecnológicas é essencial para aproximar o estudante do aprendizado e motivar o engajamento nas aulas.

Há vários benefícios que as tecnologias digitais podem oferecer aos estudantes, entre eles a possibilidade de aprender brincando através de jogos pedagógicos interativos, e com o uso do lúdico, estimular a aprendizagem e a criatividade, entre muitas outras (Kenski, 2007). Ao ser proposta como ferramenta no processo de ensino e de aprendizagem, a tecnologia digital pode ser uma ferramenta significativa no ensino, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e o aprendizado das crianças. Além disso, a velocidade dos cliques favorece o desenvolvimento do pensamento ágil e lógico e colabora para a flexibilidade do raciocínio, afirmou Kenski (2007).

Dizer que a inclusão com fins pedagógicos das tecnologias digitais nas escolas brasileiras tem grandes desafios pela frente é, no mínimo, uma redundância. Como em inúmeras outras áreas, nosso país ainda tem que lidar com várias dificuldades para conseguir que uma parcela maior da população possa ter acesso à internet, a tecnologias digitais de informação e comunicação, conseguindo, assim, desenvolver competências e habilidades específicas diante do cenário do século 21. Diante do assinalado, este estudo preocupa-se em evidenciar que a escola não pode estar alheia à realidade das tecnologias digitais de informação e comunicação como ferramenta de aprendizagem, pois ainda que a mesma não tenha incorporado no seu cotidiano profissional o uso dessas tecnologias digitais, os estudantes que frequentam a instituição de ensino têm contato com a tecnologia, seja no uso de uma televisão *smart* ou computador, ou até mesmo um celular.

Estudar em um ambiente que se preocupa com o desenvolvimento intelectual do estudante e o prepara para um contexto informatizado em que a velocidade das informações e a geração de conhecimentos é constante, é muito importante, principalmente quando se trata de estudantes com dificuldades de aprendizagem.

Quando se faz uso adequado das tecnologias digitais na troca de experiências e vivências, os estudantes com dificuldades de aprendizagem - e outras condições especiais - sentem-se autônomos quando percebem que através das tecnologias podem construir a aprendizagem e ainda comunicar-se trocando conhecimentos com outros estudantes, afirmou Moran (2010).

É inegável o quanto as tecnologias digitais ocupam lugar de destaque na contemporaneidade. Esse fato ganhou mais relevância, principalmente após a pandemia da Covid 19. Mesmo quem não tinha habilidade, precisou recorrer às ferramentas digitais para atingir o estudante em sua residência, buscando estratégias e visando a continuidade do processo de ensino e de aprendizagem.

É nesse contexto que se chega ao tema da aprendizagem, ou melhor, das dificuldades de aprendizagem encontradas em sala de aula pelo professor no processo de formação dos escolares.

O tema dificuldades de aprendizagem é recorrente nas escolas brasileiras. Diante dessas, pode ocorrer a baixa autoestima e o fracasso escolar, afirmou Bossa (2000). Muitas vezes, os alunos são apontados como crianças com dificuldades de aprendizagem que apresentam baixo desempenho escolar e atraso por não acompanhar os conteúdos ministrados pelo professor na sala de aula.

Nota-se também que há certas dificuldades de o professor entender e compreender que, por mais que os alunos possuam a mesma idade cronológica, há diferenças no ritmo de aprendizagem de cada um (Rotta, 2016). E essa realidade pode estar relacionada ao estímulo e à capacidade da criança que não aprende no tempo esperado ou predeterminado pelo currículo escolar.

Ao falar sobre as dificuldades de aprendizagem, é necessário fazer algumas considerações sobre a aprendizagem expondo como o conceito de dificuldades de aprendizagem tem sido visto e discutido pelos autores. De acordo com Gómez e Terán (2009, p. 26): “Aprender é um processo amplo, complexo e contínuo que se inicia desde nosso nascimento e vai se dando de acordo com nossa maturação biológica e

psicológica”. Para os autores, “a aprendizagem supõe uma construção que ocorre por meio de um processo mental que implica na aquisição de um conhecimento novo”. Asseguram ainda que “aprender é um processo complexo e multifacetado que apresenta bloqueios e inibições em todos os seres humanos” (Gómez; Terán, 2009, p. 54). Em outras palavras, a aprendizagem é um processo pelo qual existem as competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos e valores são adquiridos ou modificados, e isso ocorre como resultados de estudos e pesquisas através de formação, raciocínio e observação.

Com isso, podemos inferir que nem sempre a aprendizagem ocorre de maneira tranquila e natural, pois mesmo que apresentamos facilidade para assimilar e compreender alguns conteúdos, sempre haverá outros que apresentarão mais dificuldades para aprender. Porém, essa dificuldade não significa que a aprendizagem não possa ocorrer (Almeida, 2011).

Em relação às dificuldades de aprendizagem, alguns estudiosos descrevem-nas como “problemas - neurológicos ou não - que afetam a capacidade do cérebro para entender, recordar ou comunicar informações” (Smith; Strick, 2012, p. 14).

Diante do exposto, as dificuldades de aprendizagem englobam vários fatores, uma vez que envolvem a complexidade do ser humano.

Algumas dificuldades de aprendizagem podem ser decorrentes de um estresse vivido pela criança, como, por exemplo, problemas familiares envolvendo a perda de algum parente, problemas com alcoolismo ou drogas, separação dos pais, doenças, falta de alimentação, baixa autoestima, tédio em sala de aula, falta de material e estímulos, e até mesmo alguns transtornos, tais como Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), dislexia, discalculia, entre outros (Bossa, 2000).

A partir do exposto, as dificuldades de aprendizagem podem ser geradas tanto por fatores intrínsecos como extrínsecos à sala de aula, uma vez que “um cérebro com estrutura normal, com condições funcionais e neuroquímicas corretas e com um índice genético adequado não significa a garantia de 100% de um aprendizado normal” (Smith; Strick, 2012, p. 49).

A aprendizagem não depende apenas desses fatores, mais sim de outros estímulos que serão oferecidos à criança e que podem ser fatores determinantes para seu desenvolvimento e aprendizagem, pontuou Weiss (2015).

Como ressaltado anteriormente, algumas causas para uma criança apresentar dificuldade de aprendizagem são: falhas no processo de alfabetização, excesso de mudanças de escolas, problemas escolares e inadequação do método pedagógico, entre outros.

Segundo a Teoria da Aprendizagem de Piaget, a aprendizagem é um processo que só tem sentido diante de situações de mudança. Por isso, aprender é, em parte, saber se adaptar a estas novidades. Esta teoria explica a dinâmica de adaptação por meio dos processos de assimilação e acomodação (Bossa, 2000).

É muito importante identificar os pontos fortes dos estudantes com dificuldades de aprendizagem. De acordo com Disner (2010), não há necessidade de o professor enfatizar somente as dificuldades dos alunos, pois esse procedimento não induz a mudanças na aprendizagem e, na verdade, pode gerar mais entraves e implantar o desinteresse.

Podemos observar que algumas atitudes e maneiras em que o professor estabelece ao lidar com os estudantes que possuem dificuldades poderão determinar a relação que o estudante também estabelecerá não só com o conhecimento, mas também com o professor, uma vez que o professor demonstre credibilidade estimulando que ele tenha um grande potencial, acreditando que o estudante possa ser capaz, incentivando no desenvolvimento.

Mas é necessário que o professor seja mais flexível na realização das tarefas para os estudantes que possuem dificuldades, pois eles podem precisar de adaptações ou de mais tempo para fazer as tarefas e, às vezes, de mais explicações para conseguir compreender o que deve ser feito.

E os déficits tendem a apresentar melhora em aulas nas quais os professores, criativos e flexíveis, fazem esforços para combinar as tarefas com os estilos de aprendizagem de seus estudantes, afirmou Disner (2010).

Muitas vezes percebemos que, para ter sentido a aprendizagem dos estudantes e o trabalho do professor sejam desenvolvidos com maior qualidade, é necessário que haja investimentos de políticas públicas que trabalhem a favor da valorização e formação da carreira docente, invistam em formação

docente, materiais adequados para o ensino de qualidade. As crianças necessitam não apenas estar prontas e ser capazes de aprender, mas também necessitam de oportunidades apropriadas de aprendizagem.

Diante do exposto, é de fundamental importância que o professor adquira conhecimentos básicos na área das tecnologias digitais para que possam lidar da melhor maneira possível com crianças com dificuldades de aprendizagem, facilitando assim o aprendizado.

Esta proposta tem como objetivo apresentar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes no contexto escolar a partir da visão dos professores, apresentando um produto educacional mediado por tecnologias digitais da informação e comunicação como forma de sugestão de trabalho aos professores para superar dificuldades relacionadas à aprendizagem. Busca-se refletir sobre como as dificuldades têm sido concebidas pelos docentes e as possibilidades de trabalho do professor mediante estas dificuldades.

O intuito é investigar como as tecnologias digitais podem auxiliar o docente diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Com o intuito de investigar as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes no contexto escolar, apresentando um produto educacional mediado por tecnologias digitais da informação e comunicação como forma de sugestão de trabalho aos professores para superar tais dificuldades, a escolha metodológica foi por uma pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um questionário semiestruturado com o intuito de discutir o espaço das TDIC na prática pedagógica de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública de um município do interior do Estado de São Paulo.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em um levantamento de artigos científicos junto à base de dados do portal Scielo demarcando os últimos 10 anos de produção teórica. O objetivo dessa etapa foi buscar elementos para ancorar as discussões científicas sobre TDIC's e as dificuldades de aprendizagem no campo escolar. A segunda etapa da pesquisa foi investigar sobre as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes no processo de ensino e aprendizagem escolar a partir de um questionário semiestruturado com 10, sendo 6 questões de múltipla escolha e 4 dissertativas aplicadas a 10 professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental em uma escola pública de um município do interior do estado de São Paulo. O questionário por google forms foi enviado por e-mail. O objetivo do questionário foi obter dados sobre a postura do professor frente às dificuldades pedagógicas apresentadas pelos estudantes. A pesquisa pretendeu buscar respostas para as seguintes questões: 1) quais as principais dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental? 2) O docente utiliza as tecnologias digitais de informação e comunicação para organizar suas práticas em sala de aula?; 3) As tecnologias digitais de informação e comunicação podem contribuir para uma prática pedagógica mais interativa entre professor e aluno gerando a produção significativa do conhecimento?

Esse mapeamento inicial serviu de suporte para compreender alguns aspectos relacionados às possibilidades de uso das tecnologias digitais e aos desafios enfrentados pelos docentes diante das dificuldades de aprendizagem dos escolares.

Alguns critérios de pesquisa foram investigados: 1) o tempo de atuação do docente na unidade escolar, sendo o mínimo de quatro anos, 2) a atuação do docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, 3) a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e de aprendizagem, 4) principais dificuldades de aprendizagem no processo de ensino e de aprendizagem escolar.

Essa escolha metodológica se baseia e se sustenta nos estudos metodológicos propostos por Bardin (1999) visando também uma compreensão mais significativa do contexto investigado.

Pelo exposto, “dois tipos de documentos podem ser submetidos à análise: -documentos naturais, produzidos espontaneamente na realidade (tudo o que é comunicação, como vimos anteriormente); - documentos suscitados pelas necessidades de estudo (por exemplo: repostas a questionários de inquéritos, testes, experimentos e etc.” (Bardin, 1999 p.39).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi aplicado o questionário já descrito aos 10 professores que, com muita receptividade e curiosidade, receberam o instrumento. Notou-se uma animação e colaboração em relação à necessidade desse tipo de estudo na escola investigada.

Os professores sentiram-se muito à vontade para se expressar quanto às questões abordadas, chegaram até mesmo a agradecer os esforços universitários quanto a esse tema tão importante e atual, já que em alguns momentos, eles disseram que se sentem perdidos quanto à incorporação e uso da tecnologia na rotina escolar e nos processos de ensino e de aprendizagem. Não houve medição de esforços para a cooperação das respostas.

Ficou claro quanto a necessidade da inserção tecnológica no cotidiano da escola, dos alunos e dos professores, principalmente após o período pandêmico, onde os alunos voltaram à sala de aula com muitas dificuldades de aprendizagem.

Abaixo, passamos a apresentar alguns elementos de análise a partir da análise de conteúdo proposta, de acordo com Bardin (1999).

Quadro 1. pergunta nº 6 do questionário de pesquisa de acordo com a participação do professor A, D, E e F.

Pergunta	Elementos analíticos
Quais as principais dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes nos anos iniciais do ensino fundamental?	Foco (A, D, F) Concentração Atenção, desinteresse no estudo (A, D, E, F) Interpretação de texto (A, D, E, F)

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Todos esses elementos analíticos pontuados a partir das demandas dos docentes são fatores que interferem diretamente no processo de aprendizagem dos alunos, sendo necessária a utilização de estratégias e metodologias diversas para melhorar o desempenho dos discentes.

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (Berbel, 2011, p. 29).

Pensando na utilização de metodologias ativas que engajam e facilitam a aquisição de conhecimentos, os professores responderam quais recursos tecnológicos mais se apoiam em suas aulas.

De acordo com o professor B, é possível apresentar que as NT são importantes ferramentas para a formação escolar:

“É muito difícil engajar os novos alunos, a utilização das tecnologias é uma ferramenta indispensável nas salas de aula, além de facilitar no processo de preparar as aulas” (Professor A)

Quadro 2. pergunta nº 5 do questionário de pesquisa de acordo com a participação do professor A, B, C, D, E, F e G.

Pergunta	Elementos analíticos
Utiliza recursos tecnológicos no processo de ensino e de aprendizagem? Se sim quais?	Sim: Google (A, B, C, D, E, F, G) Lousa digital (A, B, C, D) Celular (A, B, C, D, E, F, G) Vídeos (A, C, D, E) Jogos (A) Apresentação (Power Point) (A, D, E)

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

Observa-se que é uma realidade a inserção tecnológica nos espaços educacionais, os professores responderam com afirmação para a utilização desses recursos diversos em suas aulas, além de comentarem como houve uma melhora significativa nas notas dos alunos.

“Com o retorno das aulas nos pós pandemia, os alunos se mostraram diferentes, foi necessário se atualizar, e isso incluía o ambiente escolar e as aulas” (Professor B)

“Depois que passamos a utilizar os recursos tecnológicos em sala de aula, notou-se uma melhora significativa no desempenho acadêmico e até mesmo no comportamento dos alunos” (Professor C)

O desempenho no ensino e a facilidade na aplicação de conteúdo também foi notada pelo poder público, que, no local onde foi aplicado esse questionário, realizou-se compra de lousas digitais para todas as escolas públicas do município. “Desse modo, cabe aos educadores e gestores escolares acompanhar os avanços das principais ferramentas, investindo cada vez mais em métodos de ensino que tragam a tecnologia para a sala de aula” (Alves, 2018, p. 4).

Quadro 3. pergunta nº 10 do questionário de pesquisa de acordo com a participação do professor C, D, E, F, G, H.

Pergunta	Elementos analíticos
Qual a metodologia de trabalho pedagógico que mais utiliza no processo de ensino e de aprendizagem?	C, D, E, F, G utilizam a aula expositiva com a utilização de aplicativos. C, D, E, F, G, H aulas dialogadas C metodologias Ativas

Fonte: elaborada pelos autores (2024)

“A aula expositiva gera o primeiro embasamento para a compreensão do conteúdo para os alunos” (Professor D)

“Mesmo sendo considerada muito tradicional, as aulas expositivas são necessárias para apresentar a matéria” (Professor E)

“As aulas expositivas além de vislumbrar o primeiro impacto com o conteúdo, permite ao professor uma explicação mais ampla, para, posteriormente entrarmos com a tecnologia para eventuais atividades de fixação e revisões” (Professor F)

Constata-se que a preferência dos professores é pela aula expositiva com utilização de aplicativos, pois o docente consegue ter sua própria autonomia com uma explicação fluída, humanizada e capaz de sanar qualquer tipo de dúvida dos alunos e trabalhar com a tecnologia ao seu dispor para eventuais atividades de fixação e engajamento da turma, estimulando não somente o melhor aprendizado, mas colaborando com a autenticidade dos alunos, as cooperações entre os grupos e a promoção de estratégia motivacional.

Todavia, a questão mais pontual em relação ao trabalho dos professores foi o que diz respeito à carga horária, pois a grande maioria dos profissionais tem mais de 30 aulas, o que significa que mesmo com sua grande completamente cheia, ainda há esforços para que a aula seja o melhor possível, que a turma consiga obter a aprendizagem significativa e manter a sala envolvida.

Quadro 4: Pergunta nº 4 do questionário de pesquisa de acordo com a participação do professor D, E, F, G, H, J.

Pergunta	Elementos analíticos
Qual sua carga de trabalho hoje?	4 docentes entre 20 a 25 aulas 6 mais de 30 aulas

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

“É necessário toda essa carga horaria para que eu consiga me aposentar melhor”

“Preciso completar toda a carga horária” (Professor G)

“Dou aula em mais de uma escola” (Professor H)

Os professores também opinaram sobre o uso da tecnologia como forma de produção de conhecimento mais significativo e da contribuição de uma interação maior na relação professor-aluno.

Quadro 5. Pergunta nº 8 do questionário de pesquisa de acordo com a participação do professor E, F, G, H, I.

Pergunta	Elementos analíticos
As tecnologias digitais de informação e comunicação podem contribuir para uma prática pedagógica mais interativa entre professor e aluno, gerando a produção significativa do conhecimento?	Sim (E, F, G, H, I) Dependendo da forma como for utilizado, sim (F,G,H,I) sim, as aulas acabam tornando-se mais atrativas e próximas dos alunos (F,G,H,I).

Fonte: elaborado pelos autores (2024)

“Depois que as tecnologias fizeram parte do cotidiano da escola, os alunos melhoraram muito seus interesses pelas aulas” (Professor I)

“A relação professor – aluno se tornou muito mais empática de ambos os lados, já que aprendemos ainda mais com a nova geração sobre tecnologia” (PROFESSOR A)

“As vezes ainda é preciso chamar atenção dos alunos para focarem na tarefa, eles gostam muito de estarem conectados a rede social, mas as aulas ficaram muito mais divertidas e mais próximas da realidade da qual eles estão inseridos” (Professor B)

Observa-se que não há nenhum tipo de resistência quanto à inserção da tecnologia no cotidiano das aulas, algumas preocupações pontuais, pois não é fácil evitar perder o foco e realizar o tempo todo o uso correto da tecnologia.

De acordo com o que foi coletado com o questionário, foi realizada uma análise detalhada e desenvolvida uma plataforma de apoio aos professores com ideias, sugestões e jogos já preparados para o melhor uso das TDCI'S em sala de aula, além de contar com uma área destinada aos alunos com jogos direcionados a fim de reforçar suas dificuldades, e indicações de jogos livres e apropriados para o ensino em sala de aula.

CONCLUSÕES

Este estudo teve por objetivos: 1. Investigar quais as principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem na escola, caracterizando-as; 2. Refletir sobre as possibilidades de intervenção pedagógicas mediadas pelas tecnologias digitais da informação e comunicação no contexto das dificuldades de aprendizagem escolar; 3. Apresentar um produto educacional como forma de superar as dificuldades apresentadas.

A escolha metodológica foi por uma pesquisa de abordagem qualitativa tendo como procedimentos de coleta de dados a aplicação de um questionário semiestruturado com 10 questões, com o intuito de discutir o espaço das TDIC na prática pedagógica de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública de um município do interior do Estado de São Paulo.

Os resultados foram satisfatórios, todos os professores afirmaram utilizar as TDIC's como recursos de apoio às aulas, a necessidade do convívio com a tecnologia no cotidiano escolar e a fomentação da aprendizagem dos alunos.

Todavia, é nítido que ainda é importante realizar mais estudos, apoio e formação continuada para os professores para que a tecnologia possa ser usada de maneira adequada, contribuindo e revolucionando o ensino tradicional que se perpetua nas escolas brasileiras.

As metodologias ativas para a geração atual de alunos são essenciais dentro da sala de aula, principalmente com a utilização tecnológica. Segundo Coll e Monereo (2010), o cenário das novas tecnologias institui novas práticas sócio comunicacionais que desafiam as práticas pedagógicas, a formação inicial de professores, professores de todos os níveis de educação e a própria formação continuada. Demandando novas abordagens e métodos de ensino, para assim, manter a motivação, engajamento e estimulando os alunos, além das possibilidades de divulgação de conhecimento e produções científicas dos discentes e dos docentes.

Os alunos nascidos na década de 2000 até os dias atuais são totalmente conectados a aparelhos tecnológicos, cabe à escola, ao ensino oferecido e aos professores acompanharem essas mudanças, todavia, mais do que acompanhar é preciso ensinar a usar esse recurso. “A este respeito, considera-se que a utilização das TIC é uma das dez competências mais importantes de um professor que, mais do que ensinar, deve ‘fazer aprender’” (Perrenoud, 2000, p. 34).

Falando um pouco sobre o produto educacional construído a partir das demandas dos docentes investigados, foi desenvolvido um site educacional que contém ideias e sugestões de aulas com recursos tecnológicos, o site “Educa Games”² tem áreas específicas pensadas exclusivamente para sanar a necessidade dos docentes e discentes.

Na Área do professor, possui dicas de como engajar os alunos utilizando as TDIC’s e outros recursos que a internet pode oferecer, sugestões de jogos para aplicar e deixar as aulas mais dinâmicas, jogos de matemática, concentração, atenção, leitura. Além de um game já preparado para a revisão de fim de semestre.

Na área do aluno, há diversas opções de jogos educativos e apropriados com foco em algumas noções de determinadas profissões, além de jogos para entretenimento.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino**. Disponível em: <https://arduino.cc/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. 1. ed. Colorado: ISTE and ASCD, 2012.

BONWELL C.C.; EISON J.A. **Active learning: creating excitement in the classroom**. Washington: The George Washington University; 1991.

BORTH, Marcelo Rafael; DE OLIVEIRA, Aldo Sergio. ALBOR: um simulador didático para auxiliar no ensino e aprendizagem de instruções Assembly. **ForScience**, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2014. <https://doi.org/10.29069/forscience.2014v2n1.e50>

BRUM, Luciano Moraes da Luz; PINHO, Leonardo Bidese; CAMARGO, Sandro da Silva. Avaliação do Uso de Realidade Aumentada no Ensino de Arquitetura e Organização de Computadores. **International Journal of Computer Architecture Education (IJCAE)**, v.6, n.1, p. 10-17, 2017. <https://doi.org/10.5753/ijcae.2017.4861>

CORINO, Marcos Juares Vissoto; BERTAGNOLLI, Silvia De Castro; SCHMITT, Marcelo Augusto Rauh. O ensino de hardware de computadores utilizando como alternativa didática a robótica educacional e a aprendizagem baseada em projetos. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2020. <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3827>

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Penso Editora, 2018.

² Link de acesso ao site educa games: <https://isabele-gonzaga-dos-santos.my.canva.site/site-educacional-desenhado-m-o-roxo-branco>

DICHEVA, Darina et al. Gamification in education: A systematic mapping study. **Journal of educational technology & society**, v. 18, n. 3, p. 75-88, 2015.

EDPUZZLE. **Edpuzzle**. Disponível em: <https://edpuzzle.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

ESTACIO, Emeé Vida; KARIC, Toni. The World Café: An innovative method to facilitate reflections on internationalisation in higher education. **Journal of Further and Higher Education**, v. 40, n. 6, p. 731-745, 2016. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2015.1014315>

GARNER, Steve; MCDONAGH-PHILP, Deana. Problem interpretation and resolution via visual stimuli: the use of 'mood boards' in design education. **Journal of Art & Design Education**, v. 20, n. 1, p. 57-64, 2001. <https://doi.org/10.1111/1468-5949.00250>

GOOGLE. **Google Forms**. Disponível em: <https://forms.google.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

HAPIDIN, Hapidin; PUJANTI, Yuli; JUNIASIH, Indah. The effectiveness of using mind mapping method to improve child development assessment. **Jurnal Pendidikan Usia Dini**, v. 13, n. 1, p. 172-186, 2019. <https://doi.org/10.21009/10.21009/JPUD.131.13>

HMELO-SILVER, Cindy E. Problem-based learning: What and how do students learn?. **Educational psychology review**, v. 16, p. 235-266, 2004. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>

KAHOOT. **Kahoot!**. Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

JUNIOR, Muris Lage; GODINHO FILHO, Moacir. Variations of the kanban system: Literature review and classification. **International journal of production economics**, v. 125, n. 1, p. 13-21, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.01.009>

LEGOGROUP. **Lego Education**. Disponível em: <https://education.lego.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

LISBOA, Edson B. et al. Abordagem Multidisciplinar para Ensino-Aprendizagem de Projetos de Sistemas Computacionais com Apoio do CompSim. In: **Anais da X Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí**. SBC, 2022. p. 169-178. <https://doi.org/10.5753/ercemapi.2022.226450>

LOGOZAR, Robert et al. Challenges in Teaching Assembly Language Programming—Desired Prerequisites vs. Students' Initial Knowledge. In: **2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. IEEE, 2022. p. 1689-1698. <https://doi.org/10.1109/EDUCON52537.2022.9766737>

LUIZ JUNIOR, Olavo José; LOMBA, Luiz Fernando Delboni. PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES APOIADAS POR PROBLEMAS NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO EM INFORMÁTICA. **Ciência da Computação: Tecnologias Emergentes em Computação**, [S.L.], p. 136-148, 2020. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/201102023>.

MARQUES, António Manuel de Miranda. Utilização pedagógica de Mapas Mentais e de Mapas Conceptuais. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Aberta (Portugal).

MICROSOFT. **Flip**. Disponível em: <https://flip.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MINAIE, Afsaneh; SANATI-MEHRIZY, Reza. A New Role of Assembly Language in Computer Engineering/Science Curriculum. In: **2003 ASEE Annual Conference**. 2003.

MINDMEISTER. **MindMeister**. Disponível em: <https://mindmeister.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**. São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

SANTOS, Rafael Teixeira; OLIVEIRA, Lana Cristina; RIBEIRO, Mônica Norris. Avaliação formativa com metodologia ativa: a experiência da aplicação do Team Based Learning Active na disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores. In: **Congresso Brasileiro de Ciências e Saberes Multidisciplinares**. 2022. p. 1-9.

SEMESP. **Mapa do Ensino Superior - 14ª edição**. 2024. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapa/home/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SILVA, Rubens Anderson de S. et al. Evasão em computação na UFC sob a perspectiva dos alunos. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. SBC, 2021. p. 338-347. <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15925>

SOBREIRA, Péricles de L. et al. Competição como uma técnica motivacional no ensino de arquitetura de computadores. In: **Workshop sobre Educação em Arquitetura de Computadores-WEAC**. sn, 2007. p. 39-42.

STUDIO OFFICE. Prova do Caminho - Passa ou Repassa. YouTube, 08 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-8Tz40xSa8c>. Acesso em: 10 ago. 2024

MICROSOFT. **Flip**. Disponível em: <https://flip.com/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

VALTERNXT. LEGO Sumo 3Kg. - Robotex 2021 - ITLUG Robotics Team - ITALY. YouTube, 15 nov. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SGm0kODrCkc>. Acesso em: 10 ago. 2024

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 1998.

