

## Micromundo: uma Visão Educativa das Inteligências Múltiplas através de Estratégias Pedagógicas Aplicadas a Microbiologia no Ensino Superior

*Micromundo: an Educational View of Multiple Intelligences Through Pedagogical Strategies Applied to Microbiology in Higher Education*

Isadora Martins Pereira<sup>1</sup>; Vinicius Carvalho Pereira<sup>2</sup>; Itatiaia de Souza Sampaio<sup>3</sup>; Francisca Robervânia Soares dos Santos<sup>4</sup>; Paulo Roberto Honório de Souza<sup>5</sup>; Lydia Dayanne Maia Pantoja<sup>6</sup>; Germana Costa Paixão<sup>7</sup>

1 Bióloga, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [isadora.martins@aluno.uece.br](mailto:isadora.martins@aluno.uece.br) /

 <https://orcid.org/0000-0002-5821-9131>

2 Biólogo, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [viniciuscarvalhopereira99@gmail.com](mailto:viniciuscarvalhopereira99@gmail.com) /

 <https://orcid.org/0000-0002-5686-1630>

3 Bióloga, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [itatiaiahp@gmail.com](mailto:itatiaiahp@gmail.com) /

 <https://orcid.org/0000-0002-7354-1532>

4 Bióloga, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [profarobervaniasoares@gmail.com/](mailto:profarobervaniasoares@gmail.com/)

 <https://orcid.org/0000-0002-5358-6506>

5 Biólogo, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [paulorhs19@hotmail.com/](mailto:paulorhs19@hotmail.com/)

 <https://orcid.org/0000-0002-0059-7834>

6 Docente, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [lydia.pantoja@uece.br/](mailto:lydia.pantoja@uece.br/)

 <https://orcid.org/0000-0002-4446-7230>

7 Docente, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil - [germana.paixao@uece.br](mailto:germana.paixao@uece.br)

 <https://orcid.org/0000-0003-3232-8863>

### Palavras-chave:

microrganismo; teoria das inteligências múltiplas; arte; educação superior; aprendizagem.

**Resumo:** A complexidade do ensino de Microbiologia faz com que o professor busque alternativas que identifiquem e aprofundem as aptidões dos alunos. Assim, objetivou-se retratar uma visão educativa das inteligências múltiplas através da percepção discente frente a produção de ferramentas pedagógicas aplicadas a Microbiologia no ensino superior. Trata-se de uma pesquisa descritiva, mista, onde os alunos da disciplina de Microbiologia foram desafiados a participar de projeto intitulado MicroMundo. Cada aluno produziu três atividades (modelo didático, pintura em tela e cordel) com temáticas microbiológicas. Ocorreram ciclos semestrais com quatro edições, sendo os dados coletados por questionário (44 perguntas objetivas/subjetivas). 85 alunos responderam, 63,5% homens com faixa etária de 18-34 anos. Seis inteligências foram trabalhadas: modelo didático (espacial e lógico-matemática), pintura em tela (corporal-cinestésica) e cordel (linguística, musical e interpessoal). Na percepção discente as inteligências múltiplas foram praticadas/desenvolvidas durante o MicroMundo, culminando com uma aprendizagem mais significativa.

### Keywords:

Microorganism; theory of multiple intelligences; art; education higher; learning.

**Abstract:** The complexity of teaching Microbiology makes the teacher look for alternatives that identify and deepen the skills of students. Thus, the objective was to portray an educational vision of multiple intelligences through the student's perception of the production of pedagogical tools applied to Microbiology in higher education. This is a descriptive, mixed research, where students of the discipline of Microbiology were challenged to participate in a project entitled MicroMundo. Each student produced three activities (didactic model, canvas painting and cordel) with microbiological themes. There were biannual cycles with four editions, and the data



were collected by questionnaire (44 objective/subjective questions). 85 students answered, 63.5% men aged 18-34 years. Six intelligences were worked: didactic model (spatial and logic-mathematical), painting on canvas (body-kinesthetic) and cordel (linguistic, musical and interpersonal). In student perception, multiple intelligences were practiced/developed during the MicroMundo, culminating in a more significant learning.

## Introdução

O ensino de Microbiologia é tido como um processo complexo, em todos os níveis de ensino, da educação básica ao ensino superior, visto que se trata de uma ciência que se dedica ao estudo de seres que não podem ser visualizados a olho nu. Dessa forma, a depender da metodologia utilizada para o ensino da mesma, pode torná-la, muitas vezes, abstrata e de difícil assimilação para os alunos (RIZZO et al., 2014; SILVA; COLOMBO, 2019).

Dentre as dificuldades encontradas pelos professores, a forma de abordar o conteúdo de modo que o aprendizado dos alunos ocorra de maneira efetiva configura-se como uma das principais preocupações. Em parte, isso ocorre pois, historicamente, a inteligência é vista como uma grandeza que pode ser quantificada, acabando por reduzir o significado da mesma, gerando falhas no processo de ensino (SMOLE, 1999).

Na década de 1980, o psicólogo e pesquisador, Howard Gardner, formulou a Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), onde postula que a inteligência não se comporta de maneira uniforme e quantificável, e sim, como uma soma de competências e habilidades pertencentes à um indivíduo, que são utilizadas para solucionar problemas e elaborar produtos de relevância cultural e social (SMOLE, 1999; SALES; ARAÚJO, 2018).

Através da TIM se diferencia a inteligência humana em oito tipos, a saber: linguística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal e naturalista (CORREIA, LIMA, IZABELLA, 2018). Na realidade não se trata de “tipos de inteligência”, Gardner afirma que utilizou o termo “inteligências” para chamar atenção dos leitores às diversas habilidades humanas que podem vir a ser utilizadas para adquirir um conhecimento (RAMOS; MARTINS, 2018).

Embora os seres humanos possuam todas as inteligências preconizadas por Gardner, as mesmas se desenvolvem em graus variados, a depender da trajetória e dos estímulos que cada pessoa vivencia durante seu percurso de vida. Os indivíduos, quando obstinados à realização de uma determinada atividade, conciliam várias destas inteligências a fim de alcançar este objetivo pré-determinado, e assim, para um mesmo problema, há uma diversidade de maneiras de resolução, tornando a interação entre os diferentes tipos de inteligência muito particular a cada indivíduo (DIAS JUNIOR; VILLELA, 2020).

Logo, este campo abre margem para uma série de discussões no ambiente educativo, uma vez que o conhecimento pode ser adquirido por diversos meios, envolvendo metodologias de ensino diversificadas, criativas e que busquem atender à esta complexidade através da pluralização nos meios de obtenção desse conhecimento (BASSOTTO; BECKER, 2020). Destaca-se a importância do professor neste processo, entendendo e auxiliando na identificação das habilidades e competências dos seus alunos, buscando alternativas de ensino que dignifiquem as diferentes capacidades e aptidões dos mesmos, gerando um ambiente educativo mais desafiador e igualitário (ALMEIDA et al., 2010).

Dentro desse contexto, a disciplina de Microbiologia ministrada para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE durante quatro semestres letivos propôs em seu plano de ensino a confecção de variadas ferramentas pedagógicas (modelos didáticos, pinturas em tela e cordéis) visando abordar outras formas de construção do conhecimento pelos alunos, que ultrapassasse as aulas expositivas dialogadas, além de divulgar os conteúdos ministrados, em forma de arte.

A pintura, como forma de representar seres vivos, vem sendo bastante utilizada dentro da ilustração científica (MOURA; SANTOS; SILVA, 2014), apresentando-se como ferramenta eficaz no processo de ensino aprendizagem, podendo ser utilizada em todos os níveis educacionais. Esta prática aproxima o aluno do conteúdo, uma vez que o mesmo necessita realizar pesquisas e entender aspectos como morfologia desses seres vivos, coloração específica, simetria, dentre outros, para que possa representar o objeto de estudo da maneira mais detalhada possível, complementando a ciência com a arte (MOURA; SILVA; SANTOS, 2016; COSTA et al., 2018). Com a confecção da pintura, o aluno desenvolve sua inteligência corporal-cinestésica, pois com o propósito de pintar, usará as mãos de maneira diferenciada e hábil, envolvendo sua motricidade específica (CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018).

Já a literatura de cordel, contribui para o melhor entendimento de alguns conteúdos e se apresenta como uma ferramenta com potencialidade de unir um tema específico a questões sociais e a vivência dos alunos, tornando o processo de aprendizagem mais motivador (PEREIRA et al., 2014). Além disso, incentiva à leitura e pode ser trabalhada de maneira escrita e musicalizada, por meio da construção de rimas, o que permite pluralização de habilidades a serem trabalhadas pelos alunos (ARAÚJO, 2009; LACERDA; MENEZES NETO, 2010; SILVA; RIBEIRO, 2012). Nesse caso duas inteligências serão contempladas, a linguística e a musical (CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018), a primeira pois através da elaboração de um cordel o aluno ordenará palavras e dando sentido às mensagens, a segunda se deve ao fato de o cordel ter a musicalidade como um de seus constituintes, o aluno usará de sons diferentes, percebendo as nuances em sua intensidade e direcionalidade, entre outras.

No caso da atividade envolvendo a literatura de cordel, destaca-se que foi elaborada em equipe, contribuindo para o desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento da inteligência interpessoal (CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018) e da cooperação de todos os alunos envolvidos.

Os modelos didáticos, por sua vez, possibilitam que o aluno reflita sobre o conteúdo visto em sala de aula, permitindo a transposição de conceitos abstratos em figuras de duas ou três dimensões, tornando o aluno participante ativo na construção do conhecimento e trabalhando com a inteligência espacial (CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018). Diversos autores enquadram a produção de modelos didáticos como uma alternativa que contribui para uma aprendizagem mais significativa (MATOS et al., 2009; GALERA; PRADO; DUARTE, 2018; PAIXÃO et al., 2018), pois o aluno ao representar microrganismos em uma escala visível aos olhos humanos perceberá objetos e formas apresentados em ângulos não usuais. A inteligência lógico-matemática (CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018) também será estimulada, pois, o aluno medirá, comparando e trabalhando a percepção da geometria espacial.

Assim, diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo retratar uma visão educativa das inteligências múltiplas por meio da percepção de alunos frente a experiência de produção de ferramentas pedagógicas aplicadas a Microbiologia em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

## **Metodologia**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa e qualitativa (SANTOS; GRECA, 2013), visando descrever as atividades propostas na disciplina de Microbiologia.

Durante quatro semestres letivos, foram realizadas quatro edições de um evento denominado MicroMundo, que contou com a participação de 102 alunos que cursaram a disciplina de Microbiologia do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.

O MicroMundo visou estimular os alunos a atuarem em três atividades pedagógicas, das quais duas foram executadas individualmente e uma em grupo. Todas as orientações foram dadas no início da disciplina, assim como foi feita a divisão das equipes e distribuição dos temas a serem trabalhados, os quais envolveram bacteriologia, micologia e virologia. Dentre as atividades individuais optou-se pela confecção de um modelo didático e a pintura em tela, já a atividade em grupo foi a construção de um cordel microbiológico. A soma de atividades culminou no encerramento da disciplina de Microbiologia e compôs a nota final dos alunos.

Modelo Didático: foi solicitado ao aluno gerar um modelo tridimensional (largura, altura e comprimento) objetivando romper a barreira da abstração que advém do estudo de seres microscópicos, aumentando o grau de ludicidade e dinamismo do mesmo, bem como,

ênfatiou-se o uso de materiais resistentes e reutilizáveis. Foi requerido que representassem estruturas micromorfológicas (internas e externas) presentes nos microrganismos (quadro 1), devendo identificar cada estrutura representada visando facilitar o entendimento.

Pintura em Tela: foi indicado a utilização de tintas apropriadas (tintas para tecido, tinta guache, tinta acrílica e tinta para aquarela) para representação de estruturas microscópicas do microrganismo. Deixou-se a critério do aluno a escolha das dimensões da tela.

**Quadro 1** – Distribuição dos temas dos modelos didáticos e pinturas em telas por edições do MicroMundo durante a disciplina de Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.

Edição MicroMundo	Tema modelos didáticos	Tema pinturas em tela
I	Simetria e arquitetura viral	Micromorfologia fúngica
II	Forma e estruturas bacterianas	Micromorfologia fúngica
III	Simetria e arquitetura viral	Forma e estruturas bacterianas
IV	Micromorfologia fúngica	Simetria e arquitetura viral

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Cordel: solicitou-se a confecção de um cordel por equipe, sendo cinco obras/por edição, totalizando 20 cordéis (quadro 2). Quanto a estruturação do cordel as equipes foram instruídas frente a linguagem regional e suas variações na escrita, métrica (quadra, sextilhas, setilhas, décimas, entre outras) e rima soantes, além da estrutura estética com a presença das xilogravuras e cores tipicamente utilizadas na impressão do papel.

**Quadro 2** – Distribuição dos temas dos cordéis por edições do MicroMundo durante a disciplina de Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.

Edição MicroMundo	Temas dos cordéis
I	- 1: <i>Staphylococcus</i> e <i>Streptococcus</i> ; - 2: <i>Neisseria</i> ; - 3: <i>Enterobactérias</i> ; - 4: <i>Micobactérias</i> ; - 5: Bacilos Gram negativos não fermentadores de glicose.
II	- 1: Febre Amarela; - 2: Dengue, ZIKA e Febre Chikungunya; - 3: Vacinas virais; - 4: Avanços na Virologia Ambiental; - 5: Prions e Viróides.
III	- 1: Micotoxinas; - 2: Micetismo; - 3: Importância dos fungos nas indústrias alimentícia e farmacêutica; - 4: Líquens e Micorriza; - 5: Dimorfismo fúngico.
IV	- 1: Microbioma intestinal - a relação ecológica das bactérias com seu hospedeiro; - 2: <i>Escherichia coli</i> : the pet of scientist (O papel da <i>E. coli</i> nos processos biotecnológicos); - 3: Biofilmes bacterianos; - 4: Bactérias espiraladas de importância na saúde pública (gêneros <i>Treponema</i> e <i>Leptospira</i> ); - 5: Bactérias como agentes de bioterrorismo.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Cada obra produzida pelos alunos, individual ou em grupo, foi doada ao Laboratório de Microbiologia – LAMIC/UECE, através de um termo de autorização assinado por cada aluno permitindo o uso em publicações futuras e na composição de um acervo de materiais didáticos, que ficará à disposição do ensino de Microbiologia, constituindo uma alternativa pedagógica viável e importante para professores da educação básica e ensino superior.

A aplicação do trabalho respeitou todos os aspectos éticos das Resoluções de N° 466/2012 e N° 510/2016 do Ministério da Saúde que tratam de pesquisas científicas envolvendo seres humanos.

A coleta de dados foi feita por meio da aplicação de questionário elaborado pelo Google Forms®, o qual foi dividido em dois blocos, o primeiro com 11 perguntas (8 objetivas e 3 subjetivas) sobre o perfil sociodemográfico de cada aluno como: idade, sexo, estado civil, grau de instrução dos pais, instituição (pública ou privada) que cursou a educação básica, entre outras e o segundo bloco com 33 perguntas (28 objetivas e 3 subjetivas) sobre as percepções do aluno acerca das atividades executadas e apresentadas por eles, sendo 11 perguntas sobre a pintura em tela, 12 versando sobre o modelo didático e 10 sobre o cordel (ALMEIDA et al., 2010; MELO; BIANCHI, 2015).

No bloco relacionado as atividades, foi questionado sobre o grau de dificuldade na produção, o material utilizado para a confecção, se a atividade auxiliou o aluno acerca da compreensão do conteúdo, as dificuldades em escolher o microrganismo que iria trabalhar, o tempo médio de confecção e a descrição das potencialidades e fragilidades do MicroMundo.

O formulário foi enviado eletronicamente para os alunos no término da disciplina. Em seguida, os dados foram catalogados em matrizes no programa Excel, usando porcentagens simples e as respostas obtidas foram analisadas à luz da literatura existente sobre a utilização de ferramentas lúdicas no ensino. As nuvens de palavras foram produzidas com o auxílio do programa WordCloud®.

## **Resultados e discussão**

### **Perfil sociodemográfico**

Dos 102 alunos convidados a participar, obteve-se retorno de oitenta e cinco (83,3%). 36,5% dos participantes são do sexo feminino e 63,5% do sexo masculino, com faixa etária de 18 a 34 anos, e destes 95,3% são solteiros e 4,7% em relacionamento sério, apenas 3,5% têm filhos (tabela 1).

Com relação à residência, 96,5% residem com a família, 3,5% moram sozinhos ou com amigos. 61,2% não consideravam o curso de Ciências Biológicas como opção para o Ensino

Superior e, apenas, 38,8% tinham esse curso como sua primeira opção. Em um estudo realizado com estudantes de graduação em licenciatura em Ciências Biológicas na Faculdade Barão do Rio Branco (FAB)/Acre, observou-se que 40% dos estudantes não tinham o curso como sua primeira opção. As porcentagens obtidas no presente estudo e no estudo supracitado representam uma taxa bastante expressiva de estudantes que não tinham o curso como primeira opção de escolha. Fatores como menor concorrência, facilidade de deslocamento para a instituição de ensino e questões relacionadas a situação financeira estão entre os aspectos discorridos pelo autor como motivadores da escolha do curso de Ciências Biológicas em detrimento dos cursos que poderiam vir a ser a primeira opção dos estudantes (PINTO, 2019).

81,1% dos respondentes cursaram a disciplina de Microbiologia no semestre indicado no fluxo curricular e 18,8% em semestres posteriores. Em relação a questão econômica, 54,1% exercem atividade remunerada (tabela 1).

Também foi questionado sobre a instrução dos pais, 48,2% das mães têm Ensino Médio e 36,5% dos pais tem Ensino Médio. 75,3% cursaram o Ensino Fundamental em instituição particular e 62,4% cursaram o Ensino Médio também em instituição particular (tabela 1).

**Tabela 1** – Perfil sociodemográfico dos discentes que responderam ao questionário sobre o MicroMundo ocorrido durante a disciplina de Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE (N = 85).

Variável	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	54	63,5
Feminino	31	36,5
<b>Idade</b>	18 a 34 anos	
<b>Estado civil</b>		
Solteiro	81	95,3
Relacionamento Sério	4	4,7
<b>Com quem reside</b>		
Família (pais/irmãos/parentes)	82	96,5
Sozinho/Amigos	3	3,5
<b>Afirma ter filhos</b>	3	3,5
<b>Exerce atividade remunerada</b>	46	54,1
<b>Grau de Instrução da Mãe</b>		
Analfabeto	1	1,2
Ensino Fundamental	24	28,2
Ensino Médio	41	48,2
Ensino Superior	19	22,4

Variável	N	%
<b>Grau de Instrução do Pai</b>		
Analfabeto	0	0
Ensino Fundamental	31	36,5
Ensino Médio	31	36,5
Ensino Superior	23	27,1
<b>Instituição que cursou o Ensino Fundamental</b>		
Pública	14	16,5
Particular	64	75,3
Ambas	7	8,2
<b>Instituição que cursou o Ensino Médio</b>		
Pública	24	28,2
Particular	53	62,4
Ambas	8	9,4
<b>Ciências Biológicas como 1ª opção para o Ensino Superior</b>		
	33	38,8
<b>Semestre que cursou Microbiologia</b>		
3º semestre	69	81,1
4º semestre em diante	16	18,9

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

### **Pinturas em tela e a inteligência corporal**

A produção da pintura em tela foi relatada por 36,5% dos alunos como de difícil confecção, 87,1% consideraram que a atividade auxiliou na compreensão do conteúdo e para 90,6% houve melhoria na assimilação das estruturas externas. Em relação a escolha da espécie microbiana a ser retratada, 54,1% sentiram dificuldade nessa etapa.

Pesquisa com alunos do Ensino Fundamental e assim como no presente trabalho os discentes igualmente relataram que, quando instigados a trabalhar com ilustração científica para a produção de um catálogo de Ciências, ficaram inseguros e sentiram que se tratava de uma atividade desafiadora, porém, após o início do trabalho sentiram-se estimulados, trazendo o aprendizado absorvido de maneira teórica para uma esfera mais prática (COSTA et al., 2018).

Ainda em relação a visão dos alunos frente à ilustração científica (MOURA; SANTOS; SILVA, 2014), em um projeto de extensão universitária intitulado “Ilustração Científica: Artes e Ciências integradas” da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), observou-se que os participantes dos cursos que abordavam a ilustração científica, pontuaram as atividades como prazerosas e significativas para o ensino, muitos deles ficaram surpresos com os resultados conquistados e



apesar de, a maioria deles, não ter experiência anterior com as técnicas, conseguiram produzir desenhos interessantes e com qualidade.

Ressalta-se a importância da ilustração científica, especialmente para ensinar conteúdo das Ciências Biológicas, uma vez que os alunos podem sair do campo da observação de imagens pertencentes às literaturas já conhecidas e produzir suas próprias ilustrações, estas sendo mais significativas para os mesmos (MOURA; SILVA; SANTOS, 2016).

Ainda, hipotetiza-se que o trabalho manual e os movimentos necessários à realização da pintura podem vir a ser uma experiência enriquecedora para os alunos em se tratando da construção do conhecimento, estimulando a inteligência corporal-cinestésica, uma vez que os movimentos corporais manifestam o funcionamento mental do indivíduo, estando intimamente relacionados com a construção do conhecimento (PINTO, 2019), além de desenvolver a motricidade específica, por meio do uso das mãos de maneira diferenciada e hábil (BAPTISTA, 2007).

**Quadro 3** – Distribuição e caracterização dos tipos de inteligências múltiplas potencializadas pelo MicroMundo com base nas atividades pedagógicas estimuladas durante a disciplina de Microbiologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.

<b>Atividade MicroMundo</b>	<b>Tipo de Inteligência</b>	<b>Descrição</b>	<b>Habilidade*</b>
Pinturas em Tela	Corporal- cinestésica	Com o propósito de pintar, o aluno estará usando as mãos de maneira diferenciada e hábil, envolvendo sua motricidade específica	Comparar; Medir; Relatar; Transferir; Demonstrar; Interagir; Sintetizar; Interpretar; Classificar
Modelos Didáticos	Espacial	O aluno ao representar microrganismos em uma escala visível aos olhos humanos estará percebendo objetos e formas apresentados em ângulos não usuais	Localizar no espaço; Localizar no tempo; Comparar
	Lógico-matemática	O aluno estará medindo e comparando, nesse caso, trabalhando sua percepção da geometria espacial	Enumerar; Seriar; Deduzir; Medir; Comparar; Concluir; Provar
Cordel	Linguística	Através da elaboração do cordel o aluno estará ordenando palavras e dando sentido às mensagens	Descrever; Narrar; Observar; Comparar; Relatar; Avaliar; Concluir; Sintetizar
	Musical	O aluno usará de sons diferentes ao tentar inserir musicalidade ao cordel	Observar; Identificar; Relatar; Reproduzir; Conceituar; Combinar
	Interpessoal	Ao promover um trabalho em grupo, exigirá cooperação de todos os alunos envolvidos	Interagir; Perceber; Relacionar-se com empatia

Fonte: MELLO, 2016 apud CORREIA; LIMA; IZABELLA, 2018.

Com relação à busca realizada para a produção da pintura, 80,4% procuraram ideias na internet corroborando com a era da tecnologia que se vivencia, onde o uso de

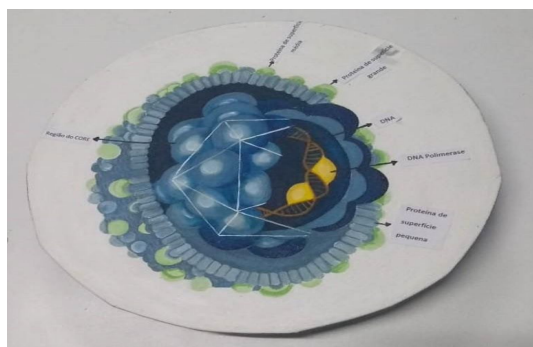
computadores e celulares auxiliam na pesquisa e no processo de construção das artes, e 13,3% pesquisaram em artigos científicos, melhorando a leitura acadêmica dos discentes e somente 6,3% recorreram a livros.

O elevado quantitativo de alunos que buscaram informações em dispositivos digitais com acesso à internet, coaduna-se com outras pesquisas (SILVA; CORREA, 2014; BAPTISTA, 2007), que têm enfatizado a troca dos locais onde se buscam informações, em um passado não tão distante ocorrendo prioritariamente em livros impressos e hoje em plataformas digitais. Ademais, o uso de aparatos digitais aliado à um processo de ensino funciona como um potencializador do processo de aprendizagem, fato observado no presente estudo, onde a busca por informação e imagens, ocorreu prioritariamente através de dispositivos com acesso à internet (EPIFÂNIO; TEIXEIRA; PINHEIRO, 2020).

77,7% dos participantes inferiram que ficaram satisfeitos em relação a produção da pintura em tela (Figura 1), e 67,1% ficaram animados com sua produção. 87,1% consideraram a atividade como um recurso a ser utilizado em suas futuras aulas de Ciências e Biologia, constatando-se assim que esse tipo de produção pode vir a incentivar os futuros docentes a implementarem novas técnicas em suas aulas.

Para a confecção da pintura em tela foram utilizados diversos materiais, 83,2% dos alunos utilizaram: tinta para tecido, tinta guache, lápis para desenhar, lápis de cor, tela, pincel e glitter. Já os demais 16,8% utilizaram: caneta esferográfica, massinha, estacas, papel, cola, tinta acrílica, eva e tinta para aquarela. Com relação ao tempo médio para a confecção observou-se que 64,4% levaram em média 3 horas para finalizá-la, enquanto 35,6% realizaram a pintura entre 6 e 72 horas.

**Figura 1** – Pintura de tela de um vírus realizada por um discente da disciplina de Microbiologia no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.



**Fonte:** Laboratório de Microbiologia – LAMIC/UECE (2021).

Esses dados reafirmam a importância do realismo no ensino de Biologia, visando favorecer e dinamizar a relação entre o conteúdo e os seres vivos. Além de trazer a efetivação do uso desses recursos didáticos principalmente para o ensino de Microbiologia, um conteúdo que necessita maximizar as imagens dos seres diminutos (EPIFÂNIO; TEIXEIRA; PINHEIRO, 2020).

### **Modelos didáticos e as inteligências espacial e lógico-matemática**

83,6% dos alunos pontuaram dificuldades na confecção do modelo didático, mesmo assim 83,5% dos participantes consideraram a atividade como facilitadora para compreensão do conteúdo e 88,2% informam que ocorreu melhora na assimilação das estruturas do microrganismo.

Quanto a espécie microbiana escolhida para a produção dos modelos, observou-se que 49,4% dos participantes produziram modelos de vírus, 28,2% de bactérias e 22,4% modelos fúngicos. 71,7% viram-se enfrentando obstáculos nessa etapa, dado que corrobora com os 49,9% dos participantes afirmarem não terem dito acesso a condições viáveis para a realização do modelo, como a falta de material.

Quando questionado onde buscaram inspirações para a confecção do modelo, 74,5% em imagens da internet, 18,6% em artigos científicos e 6,9% em livros, 64,7% afirmaram estarem satisfeitos quanto a produção do modelo didático e 62,4% ficaram entusiasmados com seu modelo (figura 2).

**Figura 2** – Modelo Didático de biscuit reproduzindo uma bactéria confeccionado por um discente da disciplina de Microbiologia no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.



**Fonte:** Laboratório de Microbiologia – LAMIC/UECE (2021).

O uso de recursos visuais tem o objetivo de facilitar a aprendizagem, com o intuito de dinamizar as aulas e melhorar a visualização do conteúdo pelo aluno, fazendo-o interagir com o modelo, tornando-o agente ativo de seu processo de ensino (PAIXÃO, 2019). Além disso, foi

hipotetizado que as habilidades solicitadas para a confecção do modelo requerem algumas das características pertencentes às inteligências lógico-matemática e espacial (quadro 3).

A inteligência espacial tem o potencial de reconhecer e manipular os padrões do espaço (como é realizado a partir de uma modelagem tridimensional de uma estrutura microbiana) e a inteligência lógico-matemática envolve a capacidade de analisar problemas e investigar questões cientificamente (que é exigida ao aluno quando se depara com o desafio de representar todos os aspectos microbianos, indo desde a escolha dos materiais para confeccionar o modelo até a busca e seleção de fontes confiáveis de informação para a confecção do modelo) (SILVA; NISTA-PICCOLO, 2010).

Dentre os materiais utilizados, 98% dos participantes citaram o uso de biscoito, isopor, lápis de desenho e tintas para tecido. Quanto ao tempo médio para a produção do modelo, nota-se que 44,6% levaram em média 2 dias para terminá-la, enquanto 65,4% confeccionaram o modelo em um tempo médio de 4 horas.

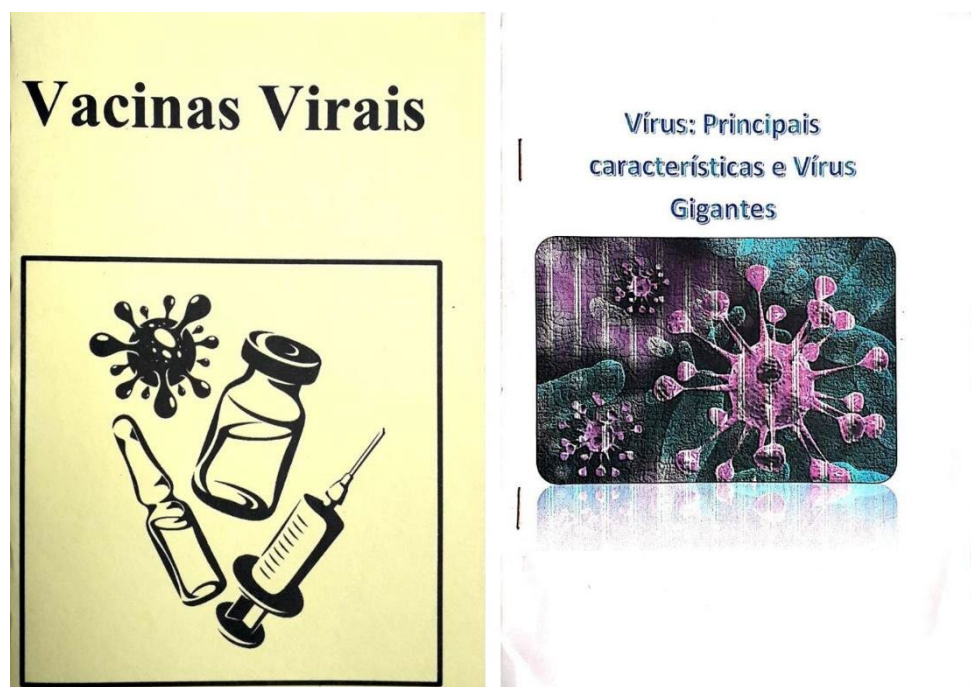
90,6% consideraram a atividade como um recurso a ser utilizado em suas futuras aulas de Ciências e Biologia, assim a confecção do modelo incentivou os futuros docentes a implementarem novas técnicas em suas aulas.

### **Cordéis e as inteligências linguística, musical e interpessoal**

92,9% dos participantes descreveram que os cordéis foram de difícil composição, apesar disso 75,3% consideraram a atividade como uma forma de auxílio a compreensão do conteúdo.

Em relação as características poéticas da literatura de cordel, 48,2% alegaram conhecer essas características e 55,3% dos participantes afirmaram ter condições viáveis para a produção dos mesmos. 76,4% estavam satisfeitos com a confecção do cordel e 51,7% ficaram satisfeitos com o cordel produzido (figura 3). Por fim, 77,7% consideraram a literatura de cordel como um recurso a ser utilizado em suas futuras aulas de Ciências e Biologia.

**Figura 3** – Capas de cordéis confeccionados por discentes da disciplina de Microbiologia no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.



**Fonte:** Laboratório de Microbiologia – LAMIC/UECE (2021).

As inteligências trabalhadas aqui tangenciam aspectos como: capacidade em usar a língua para certos objetivos, sendo elas falada ou escrita, habilidade na composição e na apreciação de padrões musicais e de reconhecimento voltados à trabalhos em equipe (SILVA; NISTA-PICCOLO, 2010).

Em relação ao tempo médio utilizado para confecção, 67,6% levaram em média 2 dias para confeccioná-lo, os demais 32,4% realizaram essa produção em tempo médio de 4 horas.

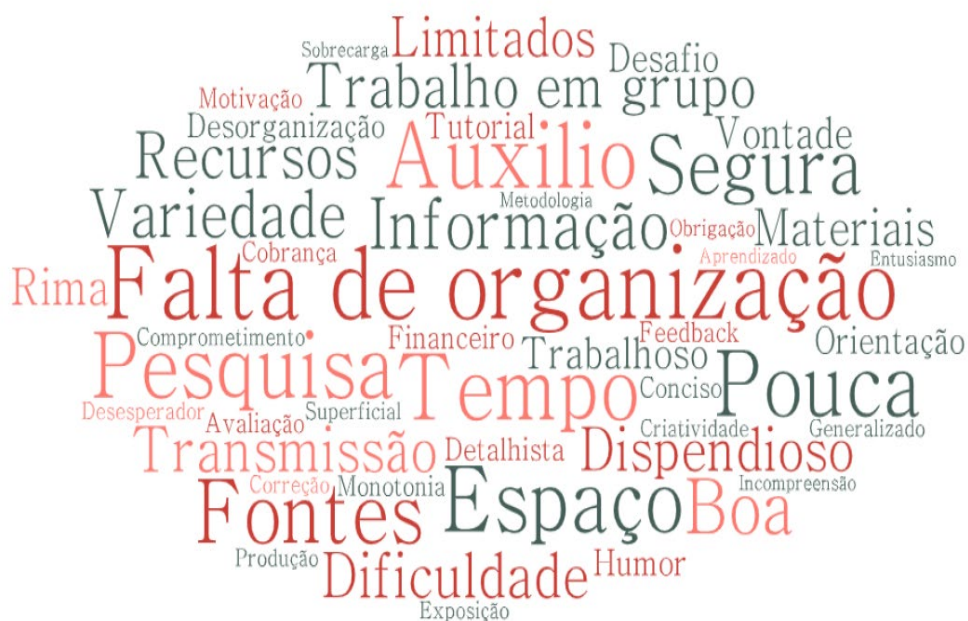
### **Fragilidades e potencialidades do MicroMundo**

Quanto as fragilidades e potencialidades apontadas pelos participantes, foram confeccionadas nuvens de palavras, onde destacou-se as palavras: Tempo, Falta de organização, Espaço, Auxílio, Trabalho em grupo e Pesquisa, para definir as maiores fragilidades das atividades (figura 4).

Durante o processo de aprendizagem, é necessário levar em consideração a adaptabilidade de cada aluno, no contexto individual, buscando alinhar o objetivo principal da aprendizagem aos mais diferentes estudantes respeitando o ritmo de cada um. Uma baixa integração com atividades como produção de modelos didáticos, pinturas, desenhos, apresentações de seminários, entre outros, e o baixo uso de metodologias que proporcionem essa integração são fatores que levam a uma percentagem razoável de estudantes que consideram essas atividades complicadas. Porém mostram que o uso de métodos que auxiliam

na expressão de características visuais e corporais, utilizados para a estimular as inteligências múltiplas de cada aluno, permitem a modelagem do estudante no contexto educacional, sendo um ponto de grande vantagem para sua utilização (PEREIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2016).

**Figura 4** – Nuvem de palavras que representa as principais fragilidades na visão discente acerca do MicroMundo ocorrido na disciplina de Microbiologia no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.

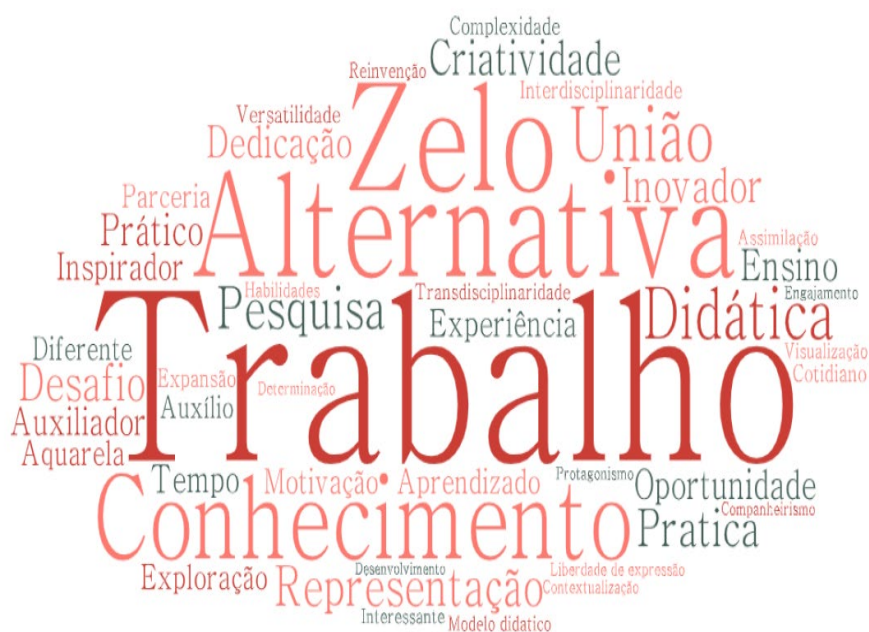


**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Em relação as potencialidades do MicroMundo, as palavras mais utilizadas pelos participantes foram Zelo, Alternativa, Trabalho, Conhecimento, Representação, Didática, Pesquisa, Experiências, Oportunidade, Criatividade e Prática (figura 5).



**Figura 5** – Nuvem de palavras que representa as principais potencialidades acerca do MicroMundo ocorrido na disciplina de Microbiologia no curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – CCB/UECE.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

A utilização de ferramentas que estimulem as variadas habilidades dos alunos, vem se tornando um grande obstáculo para os educadores frente ao grande uso de tecnologias, cada vez mais usuais, no âmbito escolar e acadêmico. Embora, o papel do educador seja o de direcionar o aluno, o conceito de inteligências múltiplas trabalha que esse direcionamento deve ser baseado na mudança individual e voltada para o estímulo a criticidade dos conhecimentos, proporcionando uma resposta criativa, impulsionando seu processo de aprendizagem. As atividades propostas permitem que sejam amplificadas as capacidades criativas, por meio de métodos atrativos que geram uma apropriação dos saberes, formando aprendizes mais ativos dentro de seu processo de aprendizagem (HABOWSKI, 2020).

## **Conclusão**

Pondera-se que das oito inteligências descritas, seis (linguística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-cinestésica, interpessoal) foram trabalhadas durante a disciplina de Microbiologia através do MicroMundo, sendo importantes no aprendizado dos discentes devido a colocação do aluno como principal detentor e construtor do próprio conhecimento, além da interdisciplinaridade presente no processo que ajudou com que eles compreendessem as vivências adquiridas nas aulas teóricas e práticas, demonstrando a importância das diferentes abordagens do conteúdo, muitas vezes ministrado pelo professor de forma tradicional.

A realização de trabalhos envolvendo esta temática, de modo a elencar os pontos positivos e negativos vivenciados a partir de uma nova experiência com determinada

estratégia de ensino, como é o caso da utilização das inteligências múltiplas no contexto do ensino de Microbiologia, são necessárias para que se possa discutir novas estratégias de ensino e aprimorar as já existentes, buscando trazer mais opções e robustez às práticas de ensino a serem utilizadas pelos docentes, especialmente aos que trabalham com temáticas que são elencadas como de difícil assimilação pelos alunos, como é o caso da Microbiologia.

## Referências

ALMEIDA, Leandro; PRIETO, M.aria Dolores; FERREIRA, Aristides; BERMEJO, Maria Rosário.; FERRANDO, Mercedes; FERRÁNDIZ, Carmen. Intelligence assessment: Gardner multiple intelligence theory as an alternative. *Learning and Individual Differences*. v. 20, n. 3, p. 225-230, 2010. Disponível em: <http://robert-vroman.com/resources/Intelligence%20Assessment-%20Gardner%20Multiple%20Intelligence%20Theory%20as%20an%20Alternative.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ARAÚJO, Patrícia Cristina de Aragão. Folhetos de cordel, uma prática educativa que motiva diálogos interculturais. *Revista HISTEDBR On-line*. v. 9, n. 33, p. 159-168, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639560>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BAPTISTA, Dulce Maria. A utilização da internet como ferramenta indispensável na busca contemporânea de informação: alguns aspectos relevantes. *Informação & Informação*, v. 12, n. 1, p. 40-49, 2007. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/33838>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BASSOTTO, Bárbara de Almeida; BECKER, Eslbeth Spode. Inteligências múltiplas relacionadas aos campos de experiência da Base Nacional Comum Curricular na Educação Infantil. *Research, Society and Development*. v. 9, n. 6, p. 1-21, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i6.2514>.

COSTA, Emmelyne Ketllen Soares Luz da; HIGASHIKAWAUCHI, Atumi; COSTA, Ellen Soares Luz da; ARAÚJO, Marina de Sá Leitão Câmara de. A ilustração científica no ensino de ciências como ferramenta etnobiológica. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*. v. 4, n. 1, p. 207-219, 2018. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/120>. Acesso em: 15 ago. 2020.

COSTA, Rosalina. A Transcrição de Entrevistas e a (Re)Construção Social da Realidade. In: VIII Congresso Português de Sociologia: “40 Anos de Democracia(s): Progressos, Contradições e Prospetivas”; Portugal. *Anais...* Portugal: Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/13403> Acesso em: 15 ago. 2020.

DIAS JUNIOR, Antonio Carlos; VILLELA, Marina Cristina. A teoria das inteligências múltiplas: contribuições para o contexto escolar. *Revista Inovação Social*. v. 2, n. 1, p. 19-32, 2020. Disponível em: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/100807/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CORREIA, Camila; LIMA, Jocilene; IZABELLA, Maria. Inteligências Múltiplas na Prática Escolar Aplicadas ao Ensino Híbrido: Relato de Uma Experiência com o Ensino Médio Numa



Escola Particular de Sergipe. *Revista Pleiade*. v. 12, n. 25, p. 79-95, 2018. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/451>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GALERA, Renata cristina; PRADO, Pierre Ferreira; DUARTE, Iolanda Cristina Silveira.. Célula combustível microbiana: material didático para o ensino de Microbiologia. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*. v. 11, n. 1, p. 25-35, 2018. <https://doi.org/10.46667/renbio.v11i1.80>

HABOWSKI, Adilson Cristiano e outros. As tecnologias nas práticas educativas e o desenvolvimento da criatividade. IN: HABOWSKI, Adilson Cristiano; CONTE, Elaine (orgs). Crianças e tecnologias: influências, contradições e possibilidades formativas. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. p. 174-203.

LACERDA, Franciane Gama; MENEZES NETO, Geraldo Magella de. Ensino e pesquisa em história: a literatura de cordel na sala de aula. *Revista Outros Tempos*. v. 7, n. 10, p. 217-236, 2010. <https://doi.org/10.18817/ot.v7i10.107>

RAMOS, Daniela Karine; MARTINS, Patrícia Nunes. Jogos digitais em contextos educacionais e as inteligências múltiplas: aproximações e contribuições à aprendizagem. *Research, Society and Development*. v. 7, n. 5, p. 1, 2018. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i5.318>.

RIZZO, Roberta Silva; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; MEDEIROS, Jeanne Barros Leal de Pontes; PAIXÃO, Germana. Costa. O ensino de doenças microbianas para o aluno com surdez: um diálogo possível com a utilização de material acessível. *Revista Educação Especial*. v. 27, n. 50, p. 765-776, 2014. <https://doi.org/10.5902/1984686X7148>

SALES, Lilia Maia de Moraes; ARAÚJO, André Villaverde de. A teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner e o ensino do direito. *Revista Novos Estudos Jurídicos – Eletrônica*. v. 23, n. 2, p. 682-702, 2018. <https://doi.org/10.14210/nej.v23n2.p682-702>

SILVA, Marcelo Souza da; RIBEIRO, Daiane Maria dos Santos. Ensino de Física no Sertão: Literatura de cordel como ferramenta didática. *Revista Semiárido De Visu*. v. 2, n. 1 p. 231-240, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ifsertao-pe.edu.br/ojs2/index.php/semiariidodevisu/article/view/61/0>. Acesso em: 15 ago. 2020.

SILVA, Sílvio Francisco da; COLOMBO, Andrea Vieira. Jogos: uma proposta pedagógica no ensino da Microbiologia para o Ensino Superior. *Id on Line Revista Mult. e de Psicologia*. v. 13, n. 45, p. 110-123, 2019. <https://doi.org/10.14295/online.v13i45.1801>

SMOLE, Kátia Cristina. *Múltiplas Inteligências na Prática Escolar*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999, 80 p.

MAIA, Maria Andrezza Gomes; FEITOSA, Pedro Walisson Gomes; OLIVEIRA, Italo Constâncio de; PINHEIRO, Sally de França Lacerda. Prevenção do câncer de mama na região do cariri: a literatura de cordel como ferramenta pedagógica e cultural. *Revista de Psicologia*. v. 13, n. 46, p. 27-28, 2019. <https://doi.org/10.14295/online.v13i46.2005>

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros; OLIVEIRA, Carlos Romero Ferreira de; SANTOS, Maria Patrícia de França; FERRAZ, Célia. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de

Entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/3matos-51816c32b2719.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

MELO, Waisenhowerk Vieira de; BIANCHI, Cristina. Discutindo estratégias para a construção de questionários como ferramenta de pesquisa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*. v. 8, n. 3, p. 43-59, 2015. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v8n2>

MOURA, Nelson Antunes de; SANTOS, Eurico Cabreira dos; SILVA, Juciley Benedita da. Ilustração científica: proposta de ensino pela arte, ciência e tecnologia. *Revista Extendere*. v. 2, n. 2, p. 88-110, 2014. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/extendere/article/view/1290>. Acesso em: 15 ago. 2020.

MOURA, Nelson Antunes de; SILVA, Juciley Benedita da; SANTOS, Eurico Cabreira dos. Ensino de biologia através da ilustração científica. *Revista Temas em Educação*. v. 25, n. especial, p. 194-204, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20714>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PAIXÃO, Breno Silva da; ABREU, Diego Leal; SILVA, Jaqueline Alves da; SOUSA JUVINO, Larissa; SILVA JÚNIOR, Marccone Leite e; OLIVEIRA, Claudine Gonçalves. Utilização de modelos didáticos como facilitador no ensino de biologia celular. *Revista de Extensão da Univasf*. v. 6, n. 1, p. 124-127, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/view/929>. Acesso em: 15 ago. 2020.

PAIXÃO, Márcia Valéria. Aprendizagem ativa: uma nova forma de aprender e ensinar. *Tecnologia Educacional [on line]*. v. 224, p. 57-69, 2019.

PEREIRA, Livia Maria Galdino; ROMÃO, Edlâny Pinho; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; PAIXÃO, Germana Costa. O cordel no ensino de microbiologia: a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. *Revista Eletrônica de Comunicação Informação & Inovação em Saúde*. v. 8, n. 4, p. 512-524, 2014.. <https://doi.org/10.3395/reciis.v8i4.437>

PEREIRA JÚNIOR, Cleon.; FERNANDES, Márcia. Desafios na construção de um ambiente adaptativo baseado em Inteligências Múltiplas com apoio de gamificação. In: V Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. v. 5, p. 99-107. 2016. <https://doi.org/10.5753/desafie.2016.9166>

PINTO, Amanda da Silva S. *Comunicar, mover e aprender: o movimento como eixo da linguagem e da aprendizagem*. São Paulo. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2019. Disponível em <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/22403> Acesso em: 15 ago. 2020.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana María. Metodologias de pesquisa no ensino de ciências na América Latina: como pesquisamos na década de 2000. *Revista Ciência & Educação*. v. 19, n. 1, p. 15-33, 2013.. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100003>

SILVA, Renildo Franco da; CORREA, Emilce Sena. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. *Educação & Linguagem*. n. 1, p. 23-35, 2014. Disponível em: <https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2014/12/2Artigo1.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

SILVA, Vera Lúcia Teixeira da; NISTA-PICCOLO, Vilma Leni. Dificuldade de aprendizagem na perspectiva das inteligências múltiplas: um estudo com um grupo de crianças brasileiras. *Revista Portuguesa de Educação*. v. 23, n. 2, p. 191-211, 2010. <https://doi.org/10.21814/rpe.13992>

## **SOBRE AS AUTORAS E SOBRE OS AUTORES**

**Isadora Martins Pereira** - Especialista em Metodologia do ensino de Biologia pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará - UECE. Foi monitora das disciplinas de microbiologia e sistemática vegetal pelo programa de monitoria acadêmica - PROMAC. Foi bolsista voluntária do LAMIC/UECE - Laboratório de Microbiologia. Atuou como bolsista do PIBID. Tem experiência na área da Educação, com ênfase no ensino de Biologia. Contribuição: concepção e delineamento, participou das atividades práticas com os alunos, análise e interpretação dos dados, escrita do manuscrito.

**Vinicius Carvalho Pereira** - Doutorando e Mestre em Microbiologia Médica pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Pós-graduando (especialização) em Análises Clínicas e Diagnóstico Molecular pelo Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO. Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Tem experiência nas áreas de Microbiologia Médica e Microbiologia Ambiental. Contribuição: concepção e delineamento, participou das atividades práticas com os alunos, análise e interpretação dos dados, escrita do manuscrito.

**Itatiaia de Souza Sampaio** - Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Monitora da disciplina de Microbiologia. Foi Bolsista do LAMIC/UECE, desenvolvendo pesquisas na área de qualidade do ar, identificação e taxonomia de fungos anemófilos. Tem experiência na área da Educação, com ênfase no ensino de Biologia. Contribuição: concepção e delineamento, análise e interpretação dos dados.

**Francisca Robervânia Soares dos Santos** - Mestranda em Biologia de Fungos pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Especialista em Ensino de Biologia. Graduação em Ciências Biológicas pela UECE. Foi monitora da disciplina de Microbiologia, bolsista do LAMIC/UECE. Desempenhou o cargo voluntário de diretora do administrativo-financeiro da Harpia Empresa Júnior de Biologia da UECE. Foi Representante Discente do Curso de Ciências Biológicas da UECE e foi representante da Sala Verde Flores do Sertão (Pacoti-CE) do Ministério do Meio Ambiente e Bolsista do Programa Institucional de Bolsa a Iniciação à Docência - PIBID. Tem experiência nas áreas de Taxonomia e Ecologia de Fungos Mucorales. Contribuição: concepção e delineamento, análise e interpretação dos dados, escrita do manuscrito.

**Paulo Roberto Honório de Souza** - Mestrando em Microbiologia Médica pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Pós-graduando (especialização) em Análises Clínicas e Diagnóstico Molecular pelo Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO. Tem experiência nas áreas de Microbiologia Médica e Microbiologia Ambiental. Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará. Contribuição: concepção e delineamento, participou das atividades práticas com os alunos, análise e interpretação dos dados, escrita do manuscrito.

**Lydia Dayanne Maia Pantoja**- Doutora em Engenharia Civil (área de concentração em Saneamento Ambiental) pela Universidade Federal do Ceará - UFC; Mestre em Microbiologia Médica pela Universidade Federal do Ceará e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará. Atua como Professora Adjunto da Universidade Estadual do Ceará. Contribuição: concepção e delineamento, análise e interpretação dos dados, escrita e revisão do manuscrito e aprovação final da versão a ser publicada.

**Germana Costa Paixão** - Doutora em Microbiologia Médica/UFC, Mestre em Patologia pela UFC e Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Ceará. Professora da Universidade Estadual do Ceará desde 2000 e Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas a distância UECE/Universidade Aberta do Brasil (UAB) desde 2009. Docente do curso de Enfermagem do Centro Universitário Fametro/UNIFAMETRO. É líder do grupo de pesquisas certificado pelo CNPq "Tecnologias educacionais e educação a distância". Contribuição: concepção e delineamento, análise dos dados, revisão do manuscrito e aprovação final da versão a ser publicada.