

Concepções de estudantes de Ciências Biológicas sobre os diferentes tipos de clonagem

Conceptions of Biological Sciences students about the different types of cloning

Kelma Oliveira da Costa
Renata Fernandes de Matos

Resumo: A clonagem é um processo utilizado para a obtenção de organismos idênticos ao que lhes deu origem, seja no contexto vegetal ou animal. A mesma pode ser do tipo natural ou artificial, podendo esta última ser empregada para fins terapêuticos ou reprodutivos. Objetivou-se com esse estudo investigar as concepções que os estudantes de Ciências Biológicas apresentam sobre os diferentes tipos de clonagem. Desenvolveu-se uma pesquisa do tipo qualitativa com estudantes de Ciências Biológicas de uma universidade pública do interior do estado do Ceará. Os dados foram coletados mediante a aplicação de um questionário online, o que se deu com os alunos dos semestres finais do curso, realizando-se a categorização de suas falas quanto aos diferentes tipos de clonagem. Os resultados obtidos mostram que os alunos apresentam diferentes concepções quanto a cada tipo de clonagem, o que reflete os conhecimentos adquiridos em sala de aula em associação com suas vivências do dia a dia. Apesar dos alunos conseguirem se expressar quanto a um tema atual e polêmico, ainda é necessário o desenvolvimento de estratégias para o fortalecimento do ensino da clonagem.

Palavras-chave: Clone; Ensino-aprendizagem; Genética.

Abstract: Cloning is a process used to obtain organisms identical to the one that gave rise to them, whether in the plant or animal context. It can be natural or artificial, and the latter can be used for therapeutic or reproductive purposes. The aim of this study was to investigate the conceptions that students of Biological Sciences have about the different types of cloning. A qualitative research was developed with Biological Sciences students from a public university in the interior of the state of Ceará. Data were collected through the application of an online questionnaire, which occurred with the students of the final semesters of the course, performing the categorization of their statements regarding the different types of cloning. The results obtained show that students have different conceptions regarding each type of cloning, which reflects the knowledge acquired in the classroom in association with their day-to-day experiences. Despite expressing themselves on a current and controversial topic, it is still necessary to develop strategies to strengthen their teaching.

Keywords: Clone; Teaching-learning; Genetics.

Introdução

O termo clone teve seu significado definido pelo botânico Herbert J. Webber, no ano de 1903 (CAMILO, 2014), tendo sua origem no grego *Klón*, que significa broto vegetal (NEVES, 2010). Com isto, foi possível se ter uma



definição para os organismos idênticos que são oriundos de uma mesma célula (SMITH, 2015).

Segundo Vignando (2019), a princípio, a clonagem era direcionada apenas para os vegetais, o que ocorria tendo em vista que esse processo tinha como base a renovação das células, obtendo cópias do vegetal genitor, mais precisamente, da planta-mãe. Assim, inicialmente esse termo foi empregado para se referir aos métodos de reprodução assexuada no meio vegetal.

Com o passar do tempo, a técnica da clonagem foi aprimorada e abrangeu a clonagem animal, passando a ter nova designação, o que a levou a ser compreendida como a obtenção de um indivíduo geneticamente igual a outro existente (TRECENTI; ZAPPA, 2013). Com isto, a clonagem foi então considerada um processo assexuado que pode ser aplicado aos vegetais e animais (CAMPODONIO, 2021).

Com o avanço dessa área, diferentes tipos de clonagem se estabeleceram. A clonagem natural é observada quando não há manipulação laboratorial, sendo exemplificada pelo nascimento de gêmeos univitelinos, os quais são formados por uma única célula que se divide naturalmente, dando origem a duas células iguais (COSTA, 2021).

Já a clonagem artificial, por outro lado, ocorre em ambiente *in vitro* e conta com a aplicação de uma série de técnicas. Apesar de contar com outro tipo de origem, também produz indivíduos geneticamente iguais ao que lhes deu origem (ALHO, 2004; NEVES, 2010; CARNEIRO, 2021).

A clonagem artificial pode ser empregada nas formas de clonagem reprodutiva e clonagem terapêutica. No que se refere a clonagem reprodutiva, a mesma trata da manipulação genética realizada em laboratório para obtenção de indivíduos geneticamente iguais (PEDRA, 2008; STACHETTI, 2019).

Já a clonagem terapêutica objetiva o uso de embriões humanos para extrair células-tronco embrionárias e, a partir destas, poder produzir tecidos que auxiliarão no tratamento de doenças degenerativas (LEITE, 2021). Com esta é possível que pessoas com diferentes tipos de doenças tenham boa qualidade de vida (PENA; SANTOS, 2001).



Apesar da grande importância da clonagem, a mesma ainda é apresentada nos livros didáticos de forma simples, contando com pouco embasamento. Por vezes, sua apresentação conta com erros conceituais, os quais dificultam o aprendizado dos alunos e sua associação com outros conhecimentos (SCHEID; FERRARI, 2006).

Dessa forma, é necessário que o conhecimento sobre a clonagem seja investigado, para que então seja oferecido o suporte necessário para que a mesma seja trabalhada em sala de aula (BONZANINI, 2011; CESCHIM, 2022). Com isto, temas de grande relevância como este poderão ser compreendidos desde o ensino básico (HOLANDA, 2013).

Com base nas informações apresentadas, a presente pesquisa tem por objetivo investigar as concepções que os estudantes de Ciências Biológicas apresentam sobre os diferentes tipos de clonagem.

Metodologia

A presente pesquisa foi realizada com base na abordagem qualitativa, a fim de identificar a percepção dos entrevistados sobre o tema abordado. Esse tipo de pesquisa possui uma dimensão multimetodológica, o que possibilita ao pesquisador analisar os fatos e desvendar os fenômenos de interesse com base nas respostas dos entrevistados (RAUPP; BEUREN, 2003).

Esse tipo de pesquisa é caracterizado por se basear na experiência dos entrevistados, desempenhando, o pesquisador, a função de observador no seu ambiente natural. Com isto, é possível valorizar o significado das respostas apresentadas pelos sujeitos da pesquisa, levando a uma análise aprofundada sobre o fenômeno que está sendo estudado (DENZIN; LINCOLN, 2011).

O cenário de investigação foi uma instituição pública de ensino superior localizada no interior do estado do Ceará. A mesma oferta cursos de licenciatura, entre os quais se destaca o curso de Ciências Biológicas, o qual foi alvo dessa investigação. O mesmo é ofertado em nove semestres, contando com turmas nos períodos da manhã e noite.

Os sujeitos da pesquisa foram os alunos dos semestres finais do curso, pois os mesmos já haviam cursado as disciplinas que contemplam o tema



clonagem. Foram entrevistados nove alunos do 8º semestre e 11 alunos do 9º semestre, o que resultou em um total de 20 alunos participantes.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário, o qual foi encaminhado aos alunos por meio virtual, sendo o mesmo elaborado utilizando a plataforma Google Forms. Com a utilização do questionário é possível obter dados diretos, apresentados pelo público-alvo entrevistado (PEREIRA et al., 2018).

Para a análise dos dados, realizou-se a categorização das falas dos alunos, sendo criado quadros a fim de facilitar sua visualização. Cada aluno foi nomeado pela letra “A” seguida de um número, variando de A1 a A20, a fim de manter o anonimato dos mesmos.

Resultados e discussão

Ao indagar sobre o que é clonagem natural, 20% dos alunos responderam que “não” sabem o que a mesma significa, ao passo que 80% responderam que conhecem sim sobre essa técnica. Os alunos que responderam “sim” indicaram o que é a clonagem natural, conforme pode ser visualizado no Quadro 1, no qual aparecem as categorias “Assexuada”, “Divisão celular” e “Sem interferência humana”, formadas a partir do agrupamento das falas dos alunos.

Quadro 1 - Indicação dos alunos sobre o que é clonagem natural

Categorias	Falas dos alunos
Assexuada	<p><i>“Ocorro por meio de processos de reprodução assexuada, nos quais não ocorre troca de material genético entre indivíduos”. A9</i></p> <p><i>“A clonagem natural pode ocorrer por meio de reprodução assexuada quando não há a troca de material genético (DNA). Exemplo disso temos bactérias, amebas, entre outros”. A11</i></p> <p><i>“O indivíduo se forma de outro indivíduo através da reprodução assexuada se tornando dois indivíduos iguais, que é o exemplo das bactérias”. A16</i></p> <p><i>“Sim. Quando a reprodução é de forma assexuada, ou seja, não tem troca de material genético. Exemplo o Morango”. A19</i></p>



Divisão celular	<p><i>“Acredito que a mitose possa ser um exemplo disso”. A4</i></p> <p><i>“Quando o zigoto se divide, dando origem a dois zigotos independentes, com o mesmo genoma. Ex: reprodução assexuada bactérias, e gêmeos idênticos”. A6</i></p> <p><i>“Criação a partir da divisão do zigoto, ex: gêmeos univitelinos”. A15</i></p> <p><i>“Naturalmente uma célula se divide em duas e originam dois organismos com DNA igual. Ex: gêmeos”. A17</i></p>
Sem interferência humana	<p><i>“Clonagem natural é aquela que é realizada sem a intervenção de manipulação premeditada”. A12</i></p> <p><i>“Acho que clonagem natural é quando não há a interferência humana no processo. Por exemplo, a reprodução de plantas por brotamento”. A20</i></p>

As indicações na categoria “Assexuada” se devem ao fato de a reprodução assexuada ser bastante comum nas plantas, o que pode ocorrer a partir de diferentes órgãos (bulbos, tubérculos, estolões e rizomas). Isto é observado, por exemplo, para o morango (*Fragaria ananassa*), o qual se reproduz por meio de estolões (VAJTA; GJERRIS, 2006).

A categoria “Divisão celular” foi criada pelo fato de os alunos associarem a clonagem a esse processo, o qual é um mecanismo comum que acontece em diferentes organismos. Como exemplo, pode ser cita a divisão celular que ocorre nos seres humanos, a qual possibilita a formação de gêmeos univitelinos; assim como a divisão celular que dá origem a microrganismos como as bactérias.

Já para a categoria “Sem interferência humana”, nota-se que os alunos descartaram a intervenção de pessoas na realização deste processo, tendo em vista ser recorrente em alguns organismos, acontecendo de forma espontânea. Isto pode ser confirmado na fala do aluno A12, o qual indica que esse processo ocorre sem a intervenção de manipulação premeditada.

Percebe-se assim que os discentes compreenderam claramente o que, de fato, é a clonagem natural. Isto se dá, provavelmente, por ser um processo de fácil visualização no cotidiano, tendo, vários exemplos, sido citados nas falas dos alunos nas diferentes categorias.

Ao questionar os alunos se estes sabem o que é a clonagem artificial, 25% responderam que “não”, enquanto 75% afirmaram que sabem “sim” de



que se trata esse processo. As respostas foram organizadas nas categorias “Em laboratório”, “A partir de células somáticas”, “A partir do DNA” e “Com interferência humana”, conforme pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 - Indicação dos alunos sobre o que é clonagem artificial

Categorias	Falas dos alunos
Em laboratório	<p><i>“É o processo controlado em laboratório que consiste em produzir um novo organismo através do material genético de outro organismo, geralmente esse processo é feito para melhorar característica como por exemplo o melhoramento genético de plantas”. A2</i></p> <p><i>“Acontece por meio da reprodução assexuada realizada artificialmente em laboratório através de duas células mães”. A9</i></p> <p><i>“Clonagem artificial são feitas em laboratórios, exemplo a famosa ovelha Dolly o primeiro clone”. A14</i></p> <p><i>“Realizada em laboratório, creio”. A18</i></p>
A partir de células somáticas	<p><i>“A clonagem artificial acontece por meio das células somáticas do organismo que vai ser clonado. O exemplo mais comum de clonagem artificial é o caso da ovelha Dolly”. A11</i></p> <p><i>“Sim, A clonagem é um processo artificial pautado na reprodução de cópias genéticas, é realizada usando as células somáticas. Um exemplo é a Dolly”. A19</i></p>
A partir do DNA	<p><i>“Creio que essa seja a mais conhecida, mas posso estar enganado. Acho que esse tipo de clonagem envolve a manipulação do DNA de um ou mais indivíduos”. A1</i></p> <p><i>“Cópias genéticas através de um filamento de DNA”. A6</i></p> <p><i>“É clonagem feita através de filamentos de DNA”. A10</i></p>
Com interferência humana	<p><i>“Nesse caso, o homem interfere no processo. Um exemplo disso é a produção de clones de plantas por meio de estaquias”. A4</i></p> <p><i>“Sim, clonagem artificial é aquela onde há intervenção premeditada”. A12</i></p> <p><i>“Artificial talvez seja quando a clonagem não acontece naturalmente, mas sim intermediada por alguém”. A20</i></p>

A categoria “Em laboratório” engloba falas que direcionam o processo ao ambiente laboratorial, o qual requer o uso de ferramentas e tecnologias, caracterizando assim um processo diferente do que foi discutido para a clonagem natural.

Na categoria “A partir de células somáticas”, as falas dos alunos contemplam o uso desse tipo de célula para a obtenção de organismos clones.



Estas células são responsáveis por originar todos os tecidos de um organismo, o que foi utilizado na obtenção da ovelha Dolly. Porém, é importante destacar que não apenas as células somáticas podem fazer parte desse processo, de forma que os gametas femininos (óvulos), também podem ser manipulados.

As falas englobadas na categoria “A partir do DNA”, indicam o princípio básico da clonagem, o qual é a utilização das informações presentes no núcleo celular e, conseqüentemente, no DNA neste contido. No contexto da clonagem artificial, isto ocorre quando uma célula somática é colocada em um óvulo sem núcleo.

Apesar dessas associações, observa-se ainda a criação da categoria “Com interferência humana”. As falas apresentadas nesta contam com caráter genérico, assim como observado na categoria “Sem interferência humana” indicada no quadro anterior, de forma que os alunos A12 e A20 apresentaram respostas em ambas as categorias.

Por estas informações, identifica-se também que os alunos assimilaram bem o que é a clonagem artificial, assim como observado para a clonagem natural. Contudo, destaca-se que pôr a clonagem artificial ser mais restrita a ambientes que necessitam de procedimentos manipulados, o seu aprofundamento se faz necessário para uma compreensão consolidada.

Ao indagar os alunos sobre o que é a clonagem terapêutica, observou-se que apenas 10% indicaram saber de que se trata este processo (Quadro 3). A maioria dos entrevistados apontou que não sabe o que é a clonagem terapêutica (65%), de forma que o restante (25%) não soube responder esta indagação.

Quadro 3 - Indicação dos alunos sobre a clonagem terapêutica

Indicação dos alunos	Indicação (%)
Alunos que sabem o que é	10,0
Alunos que não sabem o que é	65,0
Alunos que não souberam responder	25,0



Quanto aos alunos que responderam que sabem o que é a clonagem terapêutica, destaca-se as falas dos mesmos a seguir:

“O DNA de uma célula adulta é retirado e introduzido em um óvulo sem a presença de material genético. pode ser utilizada no tratamento de algumas doenças”. A9

“Creio que seja a produção de clones para tratamentos médicos. Como a produção de embriões para a utilização de suas células”. A20

Como bem apresentado na fala do aluno A9, a clonagem terapêutica é um processo que acontece fazendo uso da técnica de transferência do núcleo de uma célula para outra. O objetivo desse tipo de clonagem é proporcionar tratamentos para doenças específicas (OLIVEIRA; MELO FILHO, 2021). Assim como é abordado na fala do aluno A20, na qual o mesmo cita a produção de embriões para finalidades terapêuticas.

Os alunos que indicam que não sabem de que se trata a clonagem terapêutica levam a suposição de que esse assunto não foi trabalhado em sala de aula nas diferentes disciplinas que abordam o tema. O mesmo pode também ser aplicado aos alunos que não souberam responder e deixaram esta indagação em branco no questionário.

Buscou-se também compreender se os alunos sabem o que é clonagem reprodutiva (Quadro 4). Como resultados, destaca-se que 40% dos alunos indicaram que sabem o que significava tal tipo de clonagem. Contudo, a maioria (55%) sinalizou que não sabe o que é a clonagem reprodutiva e o restante (5%) não responderam.

Quadro 4 - Indicação dos alunos sobre a clonagem reprodutiva

Indicação dos alunos	Indicação (%)
Alunos que sabem o que é	40,0
Alunos que não sabem o que é	55,0
Alunos que não souberam responder	5,0

A seguir, encontram-se as justificativas dos alunos que indicaram saber o que é a clonagem reprodutiva:



“É o tipo de clonagem utilizada para obtenção de um clone de um indivíduo existente, tipo a clonagem da ovelha Dolly”. A1

“Eu diria que o processo de cissiparidade das bactérias seriam um tipo de clonagem reprodutiva”. A4

“Acho que é uma duplicada de algum indivíduo”. A5

“Clonagem reprodutiva acontece por meio da reprodução que pode ser de forma natural (amebas) e de forma artificial (ovelha Dolly, plantas)”. A11

Para uma mesma pergunta, foram obtidas respostas semelhantes, mas em contextos diferentes em relação à clonagem reprodutiva. Dessa forma, é possível visualizar na fala do aluno “A1” que o mesmo associa esse tipo de clonagem a mesma técnica utilizada para obter a ovelha Dolly, a qual se deu por meio da transferência nuclear. A clonagem reprodutiva é muito abordada na literatura, sendo bastante e somente utilizada em animais.

Observa-se dentre as falas dos alunos a menção sobre a cissiparidade, processo de reprodução assexuada que ocorre nas bactérias, a qual é expressa pelo aluno “A4”. Porém, apesar de esta ser um tipo de clonagem, a literatura não a caracteriza como uma clonagem reprodutiva, e sim natural. Isto ocorre tendo em vista que a mesma não faz uso da transferência nuclear, pois é realizada pelo próprio organismo sem necessitar de procedimentos artificiais.

São visualizadas também explicações relacionadas a duplicação de um indivíduo, como na fala do aluno A5, o que ocorre por, ao se falar de clonagem, ser quase impossível não a associar a duplicação de algo ou algum ser. Contudo, quando esse termo vem acompanhado de outra designação, como é o caso, esta não deve ser mais tratada apenas como copiar um ser ou algo, é preciso levar em consideração os métodos e técnicas utilizadas, não generalizando e atentando para os outros tipos.

As respostas ainda contemplam o modo como a clonagem reprodutiva ocorre, de forma que o aluno “A11” cita a reprodução das amebas como um exemplo, porém, essa também é um tipo de clonagem natural, assim como discutido para as bactérias. Este aluno ainda indica a forma artificial, mencionando o exemplo da ovelha Dolly, que, de fato, foi obtida por meio da



clonagem reprodutiva, utilizando a técnica de transferência de núcleos de uma célula para outra, de forma não natural.

Considerações finais

Em face ao exposto, torna-se fundamental que os estudantes de Ciências Biológicas tenham conhecimento sobre os diferentes tipos de clonagem, uma vez que é um tema de grande relevância e aplicabilidade em seu contexto de estudo. Suas concepções sobre o assunto devem ser embasadas nos conhecimentos adquiridos na academia, o que deve estar em associação com o seu dia a dia.

O ensino da clonagem deve ser fortalecido com uma exposição mais contextualizada e diferenciada sobre o tema, tendo em vista que assuntos como esse causam certos impactos na sociedade, sejam estes positivos ou negativos. Contudo, ainda se faz necessário outras investigações sobre o tema, tendo em vista ser essa uma temática provocativa e que ainda irá gerar muitos questionamentos.

Referências

ALHO, C. S. **Clones e a Clonagem Humana**. In: Beatriz Dornelles. (Org.). Brasil e o Mundo. 1 ed. Porto Alegre, RS: Edipucrs, v. 1, p. 125 -140, 2004.

BONZANINI, T. K. **Ensino de temas da genética contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada**. 252 f. 2011. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo - UNESP, Bauru, 2011.

CAMILO, A. P. Clonagem humana reprodutiva e biodireito: histórico, técnicas e reflexões (hard cases). **Revista Eletrônica de Direito do Centro Universitário Newton Paiva**, v. 2, n. 23, p. 13 - 20, 2014.

CAMPODONIO, I. M. **A clonagem humana, suas características éticas e jurídicas**. 20 f. 2021. Artigo (Graduação em Direito), Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR, Maringá, 2021.

CARNEIRO, A. M. S. Aspectos jurídicos da clonagem humana. **Revista Saber Digital**, v. 1, n. 1, p. 252, 2021.



CESCHIM, B. **Articulação entre Genética de Transmissão e Genética Molecular na dominância completa: um estudo com professores em formação**. 197 f. 2022. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2022.

COSTA, J. C. A Clonagem humana: Aspectos conceituais, éticos e jurídicos. **Revista Jurídica Direito & Realidade**, v. 8, n. 11, p. 01-11, 2020.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O manual Sage de pesquisa qualitativa**. Sage, 2011.

HOLANDA, D. X. T. **A abordagem de temas contemporâneos de biologia no ensino médio: um estudo exploratório**. 166 f. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

LEITE, M. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. **São Paulo em perspectiva**, n. 3, v. 14, p. 40-46, 2021.

NEVES, J. P.; MIRANDA, K. L.; TORTORELLA, R. D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, (suplemento) p. 414-421, 2010.

OLIVEIRA, M. C. D.; MELO FILHO, R. L. O ordenamento jurídico brasileiro é claro em relação as pesquisas de clonagem terapêutica? **Revista de Iniciação Científica e Extensão da Faculdade de Direito de Franca**, v. 6, n. 1, p. 391-404, 2021.

PEDRA, A. S. Clonagem humana reprodutiva: uma análise à luz da Constituição brasileira de 1988. **A&C- Revista de Direito Administrativo & Constitucional**, v. 8, n. 32, p. 51-76, 2008.

PENA, S.; SANTOS, M. Clonagem Humana. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, n. 11, Encarte especial, p. 113-122, 2001.

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. (2018). **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Acesso em: 21 jan. 2023.

RAUPP, F.; BEUREN, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 7 f. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/19800813/metodologia-da-pesquisa-aplicavel-as-ciencias-sociais>. Acesso 15 jan. 2023.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Sociedade Brasileira de Genética**, v. 1, n. 1, 17-18, 2006.



SMITH, H. **A clonagem humana e os fundamentos de sua vedação na ordem jurídica brasileira.** 2015. Disponível em: <<https://henrysmith.jusbrasil.com.br/artigos/243069169/a-clonagem-humana-e-os-fundamentos-de-sua-vedacao-na-ordem-juridica-brasileira>> Acesso em: 10 Ago. 2021.

STACHETTI, G. K. de. T. P. Clonagem humana terapêutica: Lei de Biossegurança e o início da vida. **Revista Direito Vivo**, v. 10, n. 1, p. 28-48, 2019.

TRECENTI, A, S.; ZAPPA, V. Clonagem animal: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 1, n. 20, p. 1-31, 2013.

VAJTA, G.; GJERRIS, M. Science and technology of farm animal cloning: state of the art. Anim. **Reproductive Sciences**, v. 92, n. 3-4, p. 211-230, 2006.

VIGNANDO, D. de. A. **Clonagem Humana terapêutica e a personalidade jurídica.** 23 f. 2019. Artigo (Graduação em Direito), Centro Universitário de Maringá - UNICENSUMAR, Maringá, 2019.

Sobre as autoras

Kelma Oliveira da Costa

kelma.costa@aluno.uece.br

É graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI / Universidade Federal do Ceará - UECE. Foi bolsista do Programa Residência Pedagógica (PRP) na referida instituição e atuou como professora voluntária ministrando disciplinas eletivas na Escola de Ensino Médio e Tempo Integral Filgueiras Lima, situada na cidade de Iguatu-CE.

Renata Fernandes de Matos

renatafmatos@hotmail.com

Engenheira Agrônoma (2013) pela Universidade Federal do Ceará. Mestre (2016) e Doutora (2020) em Agronomia/Fitotecnia, com ênfase em Genética e Melhoramento de plantas pela Universidade Federal do Ceará. Foi professora da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI / Universidade Federal do Ceará - UECE (2017 a 2023). É professora Adjunta da Universidade Federal do Ceará, curso de Agronomia, setor de estudos Agricultura.