



Biologia In Situ Podcast

BIO NA PRÁTICA 002 – SEMENTES SECAS E O APOCALIPSE ZUMBI – COM CRISTIANNE SANTOS

[carro buzinando] [sirene tocando]	
Cafeína	Você está ouvindo Biologia In Situ Podcast
[queda d'água]	
Cafeína	Porque todas as estradas levam à Biologia!
[pássaros cantando] [vento] [trilha sonora de fundo]	
Ricardo	Bem-vinda, bio-ouvinte, a mais um episódio do Bio na Prática! O nosso programa com entrevistas ou conversas com pessoas ligadas à Biologia, que tenham alguma atividade, algum artigo, trabalho, algum tema que queiram falar... E aqui é o espaço pros nossos convidados. Hoje, nós recebemos aqui, com muita honra, uma das nossas produtoras, a Cristianne! Você já ouviu a voz dela no nosso primeiro episódio do podcast principal sobre o beija-flor e o real e agora ela volta aqui, pra falar sobre um trabalho que ela desenvolveu. A Cristianne é bióloga, mestre e doutoranda em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Sergipe. Tudo bem, Cristianne?





Biologia In Situ Podcast

Cristianne	Tudo ótimo, Ricardo! O prazer é todo meu de estar aqui hoje.
Ricardo	Ah, maravilha! Cristianne, eu fiz uma apresentação muito breve e acadêmica sua. Nas suas palavras, quem é você na biosfera?
Cristianne	[risos] Eu, na biosfera, eu sou uma amante da botânica. Desde que eu pensei em fazer biologia, eu meio que já defini, pré-defini uma área que eu gostaria de me especializar e acabei me apaixonando cada vez mais, durante a graduação, por essa área. Mas, quando meu então orientador começou a dar aulas eu conheci o trabalho dele com sementes. Principalmente, com sementes da caatinga. E ele deu início ao laboratório de fisiologia de sementes, o LAFISE, na Universidade Federal de Sergipe, no campus de Itabaiana. E, quando abriu a seleção pro programa PIBIC, programa de pesquisa, tinha algumas linhas de trabalho e eu mandei a solicitação pra poder fazer parte de uma dessas linhas. Então foi assim que eu consegui esse contato com a botânica, mais especificamente, com a parte de ecofisiologia de sementes e me tornei uma apaixonada pela caatinga. Eu trabalho com sementes desde o início da minha pesquisa e, principalmente, com sementes desse ecossistema. Olha que eu tô falando ecossistema e isso dá uma outra discussão sobre a caatinga. [risos] Mas eu não vou me adentrar agora, a gente pode pensar nisso depois.
Ricardo	[risos]
Cristianne	Mas, desde então eu trabalho com sementes. No início mesmo do meu PIBIC eu trabalhei com levantamento florístico de cactos no estado do Sergipe. Então, ainda não foi com sementes mesmo. Que é outra paixão do meu orientador também, que ele fez todo mundo da universidade se apaixonar por cactos. Ele tem um discurso muito lindo sobre os cactos e a gente ficou apaixonado. Meu primeiro projeto foi com cactos do Sergipe, <i>status</i> de conservação. Mas, logo depois de finalizar esse primeiro projeto, eu comecei a trabalhar com memória hídrica de sementes que também é outro tema interessantíssimo, que a gente pode sentar e conversar um outro dia sobre. Se as sementes têm





Biologia In Situ Podcast

	memória e que tipo de memória é essa. E, quando eu terminei a graduação e passei no mestrado no Programa de Ecologia e Conservação, tinha duas linhas novas que meu orientador estava propondo pro laboratório. E uma dessas linhas era sobre a tolerância à dessecação de sementes. E aí, eu já estava meio que induzida a me apaixonar muito por algumas coisas que eu observei lá com os colegas no laboratório. E acabei tomando essa linha de pesquisa pra mim durante o mestrado e me aprofundando mais nesse tema. E virei aquela moça das sementes. Por onde a gente vai, o pessoal já fala: "ah, a que trabalha com sementes. A menina das mudas." [risos] Então a gente...
Ricardo	[risos]
Cristianne	... já tem essa fama lá. A gente trabalhou também com projetos de extensão. Eu fiz parte de dois projetos de extensão. Um desses projetos era de arborização da cidade de Itabaiana, então a gente produzia mudas. O que era um ótimo destino pras sementes que a gente trabalhava no laboratório. A gente trabalha com um número muito grande de sementes que acaba, depois dos experimentos, dá dó de jogar fora, a gente se apegava. A gente brinca que são nossas filhas. [risos]
Ricardo	[risos]
Cristianne	Meu orientador sempre falava: "Cuidado pra não se apegar.". Mas é impossível, né. A gente vê as sementes germinadas ali, dá muita dó desapegar, então a gente começou a produzir mudas e dar uma finalidade pra essas mudas produzidas. Teve muita procura, não só pro projeto de extensão, como pessoas que se interessavam em ter plantas em casa, ou então, pessoas que estavam fazendo restauração em outros lugares e vinham à procura, pra solicitar mudas lá na universidade. Então foi, foi muito rica a minha experiência, tive muita sorte. Não só trabalhei nessas áreas. Eu brinco que, durante a graduação, eu aproveitei quase todas as áreas da UFS, perpassando. Mas me encontrei e sou muito feliz trabalhando com as sementes.





Biologia In Situ Podcast

Ricardo	E é sobre esse assunto de sementes, não podia ser outra coisa, que a gente vai começar a conversa hoje. Sobre a tolerância à dessecação em sementes e plântulas da caatinga. E, Cristianne, o que você pode começar, bem básico, assim, de falar pra gente, do seu trabalho? Sobre o que ele é e qual é a base desse trabalho?
Cristianne	Então, meu trabalho foi sobre investigar os mecanismos envolvidos na tolerância à dessecação em sementes de <i>Tabebuia aurea</i> . Ele veio de uma história engraçada que a gente passou lá no laboratório.
Ricardo	<i>Tabebuia aurea</i> , que bicho é esse?
Cristianne	<i>Tabebuia aurea</i> é a caraubeira, conhecida como ipê-amarelo também. Ela tem uma ampla ocorrência, em todo o Brasil.
Ricardo	Ah, sim sim. [risos] Porque pelo nome científico pouca gente vai conhecer. [risos]
Cristianne	É, exatamente. Mas por ipê-amarelo, as pessoas já vão lembrar, né. Têm uma beleza imensa, né, os ipês. E foi outro ipê que deu o incentivo, a curiosidade da gente trabalhar com a tolerância à dessecação. E como a gente já trabalha com sementes da caatinga há muito tempo que, na sua maioria, têm sementes que apresentam uma certa tolerância à perda de água e umidade pro meio, já que ocorrem em ambiente semiárido. Então elas já estão adaptadas ao longo da evolução a conseguir suportar essa dessecação. E, apesar do laboratório vir com a linha de pesquisa de memória hídrica de sementes que, quem sabe, eu não volto aqui pra falar sobre, se as sementes têm memória, porque é interessantíssimo!
Ricardo	Sim! Opa, já fica aí a ponte.
Cristianne	É. [risos] Já fica outra pauta aí pra gente conversar. Mas, quando eu





Biologia In Situ Podcast

	<p>inicie o mestrado, tinha duas propostas já de trabalhos e uma das propostas era de tolerância à dessecação. Então quando meu orientador falou dessa proposta de trabalhar com esse tema eu já fiquei muito empolgada porque eu lembrei de um ocorrido no laboratório. Uma outra espécie de ipê. Uma das minhas colegas estava trabalhando com essa espécie, fazendo ciclos de hidratação e desidratação. E ela acabou esquecendo a espécie na estufa. A temperatura estava muito alta, as sementes ficaram lá...</p>
Ricardo	<p>Ela esqueceu o quê? Ela esqueceu a semente, né?</p>
Cristianne	<p>Isso, as sementes lá dentro da estufa. Ela estava desidratando. E aí, acabou que a semente passou alguns dias na estufa, mais do que deveria. E na temperatura mais elevada do que, geralmente, a gente usa pra desidratar sementes. E aí ela chegou no laboratório, viu que tinha esquecido as sementes, correu. As sementes já estavam muito secas mas, ela resolveu colocar as sementes pra reidratarem novamente e ver o que acontecia. Apesar da maioria das pessoas acreditarem que, naquele estágio que a sementes ficaram lá dentro dessecação, já estariam todas mortas. Mas ela resolveu tentar, né. Já que já tinha perdido o experimento mesmo falou: "Ah, se germinar alguma a gente já usa pra transformar como muda."</p>
Ricardo	<p>É, quando você já tem o não fica fácil apostar em outras respostas, né? [risos]</p>
Cristianne	<p>Exatamente! [risos] E aí ela colocou pra hidratar, as sementes. A gente usa plaquinhas de Petri com papel-filtro umedecido. E deixou as sementes hidratando. Pra surpresa até dela, quando ela chegou, tinham muitas sementes germinadas! E aí a gente tem uma convivência muito boa com o nosso orientador, ele é sempre brincalhão, gosta de fazer apostas, ama apostar. [risos] Aí ela chegou e falou: "Olha, vamos fazer uma aposta aqui? Você acha que as sementes que ficaram lá, desidratando tanto tempo, com essa temperatura, elas iriam germinar?". Eram sementes de ipê-roxo. E ele falou: "Ah, não. Nossa, a temperatura</p>





Biologia In Situ Podcast

	tava muito alta, as sementes secaram bastante, deve ter prejudicado as células, pode ter tido danos, acho que não vai germinar sementes não." Ela falou: "Então, vamos apostar!". E aí eles acabaram lá, fazendo essa aposta e ela levou ele no laboratório as sementes estavam todas germinadas. Aí ele ficou muito surpreso com isso. Com a capacidade da semente de Bignoniaceae, de suportarem essa dessecação tão severa, né? Por qual elas passaram
Ricardo	Opa opa, perae, desculpa é que veio um termo aí ... é big o que?! [risos]
Cristianne	[risos] É Bignoniaceae, é a família da qual essas espécies fazem parte.
Ricardo	A família dos Ipês, então?!
Cristianne	Isso, é a família dos ipês.
Ricardo	Ah! Maravilha. [risos]
Cristianne	<p>E aí, pra surpresa né?! Dos dois, a semente de Bignoniaceae, para nossa surpresa, também. A gente que trabalha, com ciclos de desidratação e daí, eu lembro que eu fiquei: "Nossa, mas como assim? Elas são fênix, elas vão ressurgir das cinzas!"</p> <p>A gente ficou querendo saber até onde chegaria esse limite, mas ainda não era o que eu vinha trabalhando, no momento que isso aconteceu. E quando surgiu no mestrado essa linha que eu poderia seguir, eu claro escolhi. Já falei: "Essa aqui é minha, a tolerância a dessecação quero pra mim! Eu quero ver como elas vão se comportar, essas sementes, qual o limite."</p> <p>Foi o que eu brinquei com o meu orientador. Quero definir esse limite de tolerância aí, que eu acho que não para só na semente, na fase até a germinação. Mas, eu na minha visão, já achava que isso iria se estender um pouquinho mais.</p>
Ricardo	Então, através de uma colega sua, que cometeu erro ali comum, né?





Biologia In Situ Podcast

	<p>Pode esquecer uma semente, queimou a semente... E pensou: “Bom, já que já perdi vou tentar né?” Ela foi lá e reidratou a semente e deu origem a um trabalho novo, uma ideia de trabalho nova de para o seu grupo.</p>
Cristianne	<p>O incrível da ciência é isso, né?! Através, dos erros e procurar novas respostas que a gente encontra coisas super interessantes. Eu brinco, que eu adoro quando os meus trabalhos não trazem resultados esperados, quando as minhas hipóteses não são corroboradas. Eu fico super empolgada! [risos] Porque eu acho tão incrível a gente procurar novas respostas. Visualizar aquilo, tentar entender, por que não está seguindo o padrão que a gente estava vendo até o momento. Então, quando os meus resultados corroboram as minhas hipóteses, eu já fico triste porque eu queria algo mais emocionante. [risos]</p>
Ricardo	<p>[risos] A grande pergunta que a ciência tenta responder, não é exatamente o porquê, é como.</p>
Cristianne	<p>É como, exatamente. Então, eu adoro ser desafiada, adoro quando os meus experimentos, quando os meus trabalhos, me desafiam a procurar novas explicações para aquilo que eu tô observando. Então, eu comecei a trabalhar com tolerância a dessecação. Ainda não era algo que a gente vinha trabalhando no laboratório, então eu comecei do zero, tive que ler, tive que me inteirar sobre o assunto, compreender até onde já tinha ido as pesquisas sobre, pra conseguir delimitar, como seria o trabalho, né, os meus objetivos. E cada vez que eu lia mais sobre o tema, me trazia várias perguntas sobre, me deixava muito animada, pra poder trabalhar, em poder ver quais eram esses reais limites, porque a tolerância a dessecação né? É uma das três fases do desenvolvimento da semente, sendo que essa última fase do desenvolvimento, algumas sementes passam pela fase de dessecação e outras não. Então aquelas sementes que elas passam pela terceira fase do desenvolvimento, que é a dessecação, elas são dispersas no meio e elas conseguem tolerar essa perda de água. Já as outras que param na segunda fase, a fase de maturação, elas são dispersas com</p>





Biologia In Situ Podcast

alto conteúdo de água para o meio e elas não conseguem perder esse conteúdo de água. Quando elas perdem água para o meio, elas acabam morrendo, né. Elas são sensíveis a dessecação. E justamente compreender os três estágios de desenvolvimento interferem nisso, né. Na viabilidade dessas sementes, no tempo que elas conseguem passar inviáveis e conseguem germinar. Porque nem sempre depois que a semente é dispersa no meio, ela consegue achar as condições de água, de luz, de temperatura que são necessárias para que a germinação ocorra. Elas têm que passar um tempinho ali no solo, seja nas camadas superficiais, ou um pouquinho abaixo do solo. E esse tempinho que elas têm que passar, esperando as condições ideais para que a germinação ocorra, venham a acontecer no ambiente, pode fazer com que elas percam água no meio. Então a semente que ela tolera essa perda de água, ela acaba tendo a chance de passar mais um tempo, principalmente, sofrendo ciclos de hidratação e desidratação da semente.

Ricardo Então, deixa eu ver se eu entendi bem. Todas as sementes, elas vão ter umas fases de desenvolvimento, passando... Qual é a primeira, mesmo?

Cristianne Eu acho que eu posso explicar melhor essas fases...

Ricardo Ah, sim, rapidamente...

Cristianne Então, as sementes, elas passam por três fases de desenvolvimento, né. São elas: a histodiferenciação, a embriogênese, que é o início da formação da semente, que vão ocorrer as divisões mitóticas, a formação do embrião, a diferenciação do zigoto. Depois a gente vai para uma fase de crescimento, que é a fase de maturação, que é aí que são produzidas proteínas, carboidratos, as substâncias de reserva, que vão formar o cotilédone, onde ocorre mais divisões também porque está em fase de crescimento, locação de matéria seca, né, dessas substâncias de reserva na semente, que vão nutrir esse embrião até que ocorra a germinação e ele consiga através da fotossíntese, produzir





Biologia In Situ Podcast

o seu próprio alimento. E a gente tem uma terceira fase que é a fase de dessecação. Mas nem todas as sementes, elas chegam até essa fase de dessecação, algumas param na fase de maturação e acabam sendo dispersas com alto conteúdo de água. Mas as sementes que elas conseguem passar por essa fase dessecação, elas diminuem o seu conteúdo de água, elas perdem água e elas são dispersas com o conteúdo muito baixo de água para o meio. Isso leva a redução do metabolismo da semente, ou seja, há menos gasto de energia, se elas estão gastando menos energia, elas estão consumindo menos aquelas substâncias de reserva, então elas podem passar um pouquinho de tempo há mais aí, num meio até que ocorra a germinação. Então, existe classificações quanta a essa disponibilidade de água no momento que a semente é dispersa. As que são dispersas com alto conteúdo de água, são chamadas de sementes recalcitrantes e as sementes que passam pela dessecação são chamadas de sementes ortodoxas, ou seja, são sementes capazes de tolerar a perda de água para o meio. Mas como tudo, nem sempre cabe em caixinhas, né? Então, temos sempre os pontos fora da curva. Tem sementes que apresentam comportamentos intermediários das recalcitrantes e das ortodoxas e aí foram consideradas sementes intermediárias. Elas têm um comportamento, quanto ao armazenamento, diferenciado desses outros dois tipos que eu falei. E é justamente, com as sementes ortodoxas que a gente trabalha lá no laboratório, mas existem também sementes recalcitrantes na caatinga, né. Que é incrível! Que as pessoas podem pensar que na caatinga só tem sementes que toleram a dessecação. Mas em locais mais úmidos, principalmente locais de beira dos rios, a gente encontra espécies que também são intolerantes a essa perda de água.

Ricardo

Então, as sementes das plantas, basicamente, da caatinga que você está falando, do bioma caatinga, então as sementes, elas têm essas três fases de desenvolvimento. Embriogênese em que ela vai se formando, a maturação que ela vai desenvolver, diferenciar tecidos, crescer, daí ela vai ser dispersa, se ela for recalcitrante, aí na maturação, ela tá pronta para ser dispersa, se ela for recalcitrante, ela vai ser dispersa com grande quantidade de água e se ela for do tipo ortodoxa, ela vai passar por uma dessecação e vai ser dispersa com





Biologia In Situ Podcast

	pouca quantidade de água no ambiente.
Cristianne	Isso! É isso mesmo, Ricardo. Isso tudo acontece dentro do fruto, ligada a planta mãe. Essas três fases.
Ricardo	Maravilha! Cristiane, então, você pode explicar pra gente um pouco melhor sobre o que é a tolerância à dessecação das sementes?
Cristianne	Posso sim! A tolerância a dessecação de sementes, é a capacidade, habilidade que as sementes têm de conseguirem perder água das suas células para o meio, sem que essas células sofram danos. Essa perda de água ela pode ser, até manter seu peso fresco ou pode se reduzir até abaixo do peso fresco da semente. Então, atingir o peso seco.
Ricardo	O que é o peso fresco das sementes, que mal lhe pergunte?
Cristianne	O peso fresco da semente, é o peso da semente com o conteúdo de água, o peso seco é se eu desidrato, tiro toda a água.
Ricardo	Uhummm.. entendi.
Cristianne	Está ali no meio intracelular. A semente acaba perdendo água. Isso seria o peso seco.
Ricardo	Ok.
Cristianne	Então, organismos tolerantes à dessecação, elas podem chegar até 0.1 grama de água do seu peso seco da semente. Então é um conteúdo de água baixíssimo, né. A gente sabe que água é importante, ela é importante pra que ocorra as reações químicas, nas plantas pra que a gente tenha pressão de turgor que vai manter a planta ereta, né, pelo alongamento e expansão celular. Então, quando essa água é perdida do meio intracelular ela pode ocasionar danos físicos, como o





Biologia In Situ Podcast

	<p>rompimento das membranas que ocasiona a morte da célula, como também ocorrer o colapsamento ali das organelas, né, a perda desse meio que ocorre as reações químicas. Então, perder água, pra muitos organismos, é... faltou a palavra agora... pode levar a morte desses organismos, né. E, alguns, ao longo da evolução, conseguiram dar um jeito pra que essa perda de água não levasse a morte do indivíduo. Então eles têm várias adaptações fisiológicas pra manter o meio intracelular estável durante esse processo de dessecação.</p>
Ricardo	<p>Ah, então essa tolerância, ela é um marco evolutivo dessas espécies?</p>
Cristianne	<p>Exatamente. E essa evolução se deu justamente na transição das formas de vida do meio aquático para o meio terrestre. A vida se desenvolveu na água, né, circundada por água. Então, não tinha esse problema de perder água para o meio. E chegou um momento que essa vida evoluiu pro meio circundado de ar, né, então era mais fácil de perder água dos seus corpos. Então essa, durante a evolução, essa habilidade surgiu aí nos organismos e no caso das plantas, ela foi passando né das partes vegetativas das folhas, dos caules, pras sementes e pro grão de pólen, né. A gente vai ver que ela percorreu aí um caminho de idas e voltas, de algumas partes da planta durante a evolução nos diferentes grupos de plantas.</p>
Ricardo	<p>E imagino que no ambiente que você trabalha, que é na caatinga, como um bioma é, semiárido, isso seja uma coisa de extrema importância, não é?</p>
Cristianne	<p>É sim. É de muita importância porque como a semente ela é dispersa, né, da planta mãe, ela se desliga da planta mãe, que tá ali disponível no solo, ela tá em contato com as altas temperaturas que ocorrem na caatinga e que promove, né, evaporação d'água do solo e, conseqüentemente, das sementes que estão ali, né, nessas camadas superficiais. Apesar que existem sementes com diferentes tegumentos, né, alguns mais espessos, outros mais finos. Ainda sim, mesmo os mais espessos podem acabar sofrendo esse tipo de dessecação dependendo do tempo que fiquem expostos às condições de alta temperatura, alta luminosidade e baixa quantidade de água disponível no solo da catinga, né, por bons períodos de tempo aí já que a gente</p>





Biologia In Situ Podcast

	tem a irregularidade da chuva. As chuvas ocorrem pontualmente em alguns períodos e logo que essa água chega no solo, em pouco tempo, ela acaba evaporando, então a semente tem um curto período de tempo pra conseguir aproveitar essa água, nesse espaço que o solo tá seco ela pode acabar perdendo água pro meio.
Ricardo	Sim, e quando você fala de tegumento da semente, é o que? É a casca dela?
Cristianne	[risos] Exatamente. É a casquinha da semente.
Ricardo	Ah, maravilha!
Cristianne	É o que recobre e protege. Como se fosse a nossa epiderme, né, a camada de proteção.
Ricardo	Sim, sim, boa! Mas, Cristianne, quais são os mecanismos envolvidos na tolerância à dessecação?
Cristianne	Bom, como a semente ela perde água pro meio, pode ocorrer diversos danos, né, primeiro da saída de água. Então a gente tem uma pressão de saída de água na semente que pode romper as membranas, então a taxa de dessecação, né, se ela é mais rápida ou mais lenta, essa saída de água pode promover danos ou não pra células, isso vai diferenciar entre as espécies. Como a água ela forma a camada de solvatação pra proteger, uma camada de proteção nas macromoléculas, então quando essa camada é perdida pode ocasionar danos. Então, existem outras moléculas que quando a água é perdida do meio intracelular elas fazem meio que o papel da água. Existem proteínas específicas, alguns grupos de proteínas que são as proteínas abundantes na embriogênese tardia. As proteínas LEA e as proteínas de choque térmico. Que elas vão formar novamente, se ancorar naqueles cantos ali que a água tava protegendo as outras macromoléculas e até em cantos da membrana pra que ocorra a proteção, então, quando a água deixar essa parte. E também formar o que a gente chama de estado vítreo da célula, que é um estado mais condensado do citoplasma pra dar estabilidade às organelas celulares, porque quando a gente perde água, a pressão de turgor que é uma pressão gerada pela água nas paredes celulares é





Biologia In Situ Podcast

	<p>perdida do meio intracelular, isso pode levar ao colapsamento das membranas celulares, então, a gente tem o colapsamento da membrana celular principal e também das membranas das organelas. Essa formação de estágio mais condensado que é formado tanto por essas proteínas LEA como pelas proteínas de choque térmico e também por grupos de açúcares de carboidratos, como os oligossacarídeos, promove essa estabilidade no meio intracelular que faz com que né não haja o rompimento das membranas e a morte da célula.</p>
Ricardo	<p>Então, quando a semente, as células da semente começam a perder água, tem essas proteínas que você falou que vão entrar no lugar pra poder manter a estrutura da célula?</p>
Cristianne	<p>Isso. Elas substituem a água no local que a água tava ali na célula, acabam substituindo essa função da água no meio intracelular, né, pra dar maior estabilidade e proteção também as macromoléculas. É muito interessante, Ricardo, porque essas proteínas LEA existem vários grupos de proteínas LEA, tem oito grupos, né, de proteínas LEA e cada um desses grupos eles têm uma especificidade. Tipo, tem um grupo de proteínas que são específicas pra se ancorarem lá em uma molécula de DNA, então elas são até, especificidade de macromoléculas em que elas vão conseguir se ancorar e fazer esse tipo de proteção, né, pra você ver o quanto isso evoluiu nessa tolerância à dessecação acabou é evoluindo ali pra proteger o conteúdo intracelular. E além das proteínas, né, os carboidratos também que atuam promovendo essa proteção, e tanto as proteínas LEA quanto as proteínas de choque térmico e esses carboidratos, eles já são produzidos lá durante o desenvolvimento da semente. Então, naquela fase da maturação que tá ocorrendo a deposição das reservas eles já estão sendo produzidos. Então, quando a semente é dispersa, ela já é dispersa com essa proteção, então, ela já tem os mecanismos ali que vão atuar protegendo ela contra a perda de água.</p>
Ricardo	<p>Muito, muito interessante mesmo porque você vê que a formação é, a preparação, melhor dizendo, pra etapa lá da frente foi feita lá atrás. Muito interessante.</p>
Cristianne	<p>Isso, é. E existem vários questionamentos que surgem e que a gente ainda tem, pelo menos lá no laboratório infelizmente, a gente tinha</p>





Biologia In Situ Podcast

	limitação na questão de ter recursos, né, pra ver isso. Mas um dos questionamentos que eu fazia é se essas proteínas elas podem ser produzidas novamente ou se elas só são produzidas lá durante a maturação, armazenadas e depois de usadas, porque depois que elas atuam ali ocorre uma desconfiguração da função dessas proteínas, né, irreversível, então elas não conseguem voltar a ser funcionais novamente. Então, será que elas são produzidas novamente se tiver uma segunda dessecação ou existe uma quantidade ali que depois de utilidade e acabou essa semente se torna intolerante, né? Porque se tá faltando os mecanismos de proteção, se tem um limite ali ela pode acabar se tornando intolerante pela falta dessas moléculas. E, depois de ler e me aprofundar mais, o interessante é que você consegue induzir uma tolerância a dessecação em sementes que já perderam essa tolerância. Então, quer dizer que existe um mecanismo aí que pode fazer com que essas proteínas e carboidratos consigam ser produzidos novamente e atuarem novamente nessa proteção da dessecação é no meio intracelular. E é muito interessante.
Ricardo	Isso tem a ver com o que você me contou sobre plantas da ressurreição?
Cristianne	Tem, tem muito a ver. [risos] As plantas da ressurreição são interessantíssimas, né. Tem algumas mesmo que você passa por elas e você fala: “Essa planta já morreu, essa planta tá morta.”. E, na verdade, ela não está morta, ela está num estágio ali, suportando a dessecação e eu não sei se você já ouviu falar de uma pteridófito, a <i>Selaginella lepidophylla</i> ?
Ricardo	Ah, eu já, com certeza. Conheço muito bem! Mas explica, Cristianne, por favor, pro nosso bio-ouvinte que talvez não conheça, não tenha ouvido falar. Por favor.
Cristianne	É uma espécie também conhecida como rosa de Jericó. Ela ocorre em ambientes áridos e semiáridos, né, principalmente os desertos, você talvez já tenha até topado com ela em algum dia da sua vida.
Ricardo	Com certeza!





Biologia In Situ Podcast

Cristianne

E talvez até tenha achado que ela estava morta e não dado tanta importância assim, mas você iria se surpreender se colocasse um pouquinho de água e esperasse um tempo. Essa espécie é muito interessante né, ela tem uma forma depois de sofrer a dessecação, ou seja, quando tá o tempo mais seco né, passando por períodos de seca e de baixa disponibilidade de água no solo. Essa planta ela perde toda a água das suas folhas, das raízes também, ela fica em formato de bola, né, ela fica parecendo uma bolinha, toda encolhidinha com as suas folhas, raízes aparentes. E aí, você acha realmente que ela tá morta. E esse formato de bola e como ela perdeu a água, quando ela tá mais leve, tá seca, ela pode ser carregada pelo vento. Então isso também é uma estratégia de dispersão, ser levada pra colonizar novos *habitat*, e até também pra conseguir em fontes de água. E aí, quando ela encontra água disponível no solo, em alguns minutos, parece que você está em contato com a fênix, ela ressurgue quase literalmente das cinzas. Aquela planta que você tava lá vendo ela toda dessecada né, toda morta, tava chega marrom né, não tinha nem mais clorofila, começa a hidratar, abrir novamente suas folhas e em algumas horas a produzir novamente clorofila e ao se tornar fotossintetizante e continuar seu desenvolvimento. É super interessante! A gente, lá no ambiente mesmo, colocou água em algumas pra comprovar isso, porque quando o meu orientador falou, eu falei: “Tu tá de brincadeira? [risos] Essa planta tá morta.”. Eu nunca tinha visto né, uma espécie tão tolerante assim à dessecação, e aí, foram vários episódios, é claro que me levaram a me apaixonar cada vez mais por esse tema. E hoje eu falo com muito entusiasmo porque eu sou muito curiosa, apesar de que eu não tô mais trabalhando durante o meu doutorado, me levou a novos caminhos, mas ainda assim eu tenho uma paixão muito grande pra falar de dessecação né, de como esses organismos são tão tolerantes assim a essa perda de água. Então você coloca água e você parece que tá vendo um milagre ocorrendo na sua frente. [risos] Então, se você quer ver algo surpreendente né, e topa com a pteridófito, por favor deixe ela lá no meio, não vamos tirar, retirar essas plantas do meio, mas faz essa experiência. Coloca água, espera uns minutinhos e você vai ver esse estágio de mudar de forma incrível na sua frente.

Ricardo

Ótimo. Olha, bio-ouvinte, eu não sei qual a mensagem principal você pegou, certamente essa que você acabou de falar agora, Cristianne, é muito importante, não mexer no meio natural, mas pra mim, particularmente, a mensagem mais importante que você passou agora foi: “O dia que tivermos um apocalipse zumbi a resposta está nas





Biologia In Situ Podcast

	plantas que Cristianne está estudando.”.
Cristianne	[risos] Eu brinco né, muitas pessoas falam que: “Ah, o ser humano vai acabar com as plantas, o ser humano vai destruir o planeta.” Eu falei: “Então, vai chegar um ponto que pode acontecer isso né, visivelmente a gente não tá vendo mais plantas, a gente não tem mais recurso e acabar levando a nossa própria extinção. Mas eu tenho certeza que algumas sementezinha vai tá lá num banco, vai tá ali sobrevivendo né, a esse apocalipse todo, e depois né, que a nossa espécie se for, ela vai regenerar, vai formar um indivíduo e vai retornar esse ciclo lindo que a gente tem no nosso planeta.”. Foram tantas extinções em massa que nós tivemos e quais são os organismos que estão aí desde a primeira extinção em massa, né? As plantas! [risos] Uma das primeiras né, a primeira não, mas uma das primeiras foram as plantas. Eu tenho uma história legal, mas a gente conta já já. Um pouquinho mais à frente.
Ricardo	[risos] Ah, tudo bem. E, te falar, que entre humano e planta, eu torço mais para as plantas, hein.
Cristianne	Então, eu também torço. Eu acredito muito que elas vão ficar aí plenas, lindas, maravilhosas. [risos] E continuar a evolução enquanto a gente, né, quem sabe? Até onde iremos, né? Nesse nosso ritmo de destruição que a gente tá entregando no planeta, né, mas... vamos voltar pra dessecação e ver como as plantas vão se dar bem nessa história toda. [risos]
Ricardo	[risos] Cristianne, e o trabalho que você trouxe pra falar com a gente hoje? Sobre o quê que ele é, dentro desse assunto?
Cristianne	Então, quando a gente tava observando lá a dessecação de sementes, principalmente pela desidratação que a gente faz no laboratório, a gente resolver ver qual é o limite de dessecação que as sementes de <i>Tabebuia aurea</i> , conhecida como ipê-amarelo também, ela apresenta né, até onde vai esse limite. Porque quando você lê sobre tolerância à dessecação, fala que as sementes elas toleram essa perda de água até o momento da germinação. Chegou, germinou, a semente já não é mais tolerante a dessecação, ela perde essa tolerância. Mas, ao ver aquele exemplo que eu mencionei anteriormente no laboratório, eu acreditava que esse limite era um pouco maior, principalmente pra família





Biologia In Situ Podcast

bignoneaceae. Então, a gente foi investigar usando a *Tabebuia aurea*. O interessante dessa espécie é que ela tem uma ampla ocorrência, aqui em Sergipe ela ocorre desde o litoral até o sertão né, onde eu coletei pra desenvolver a minha pesquisa que foi em Canindé de São Francisco, que é uma área do sertão Sergipano, uma cidade do sertão Sergipano. E então a gente foi verificar quais os mecanismos que estavam envolvidos, então a gente fez algumas análises bioquímicas pra entender melhor os mecanismos bioquímicos envolvidos na tolerância à dessecação das sementes de ipê e também nós verificamos se a taxa, ou seja, se a taxa de saída de água, a taxa de dessecação ia ter alguma influência pra espécie, né, pras sementes da espécie, se perder água muito rápido ou perder água mais lentamente seria benéfico ou maléfico pras membranas celulares, né, pra semente, e também investigamos o quanto de perde de água, qual o percentual de água essa semente toleraria perder pra um meio e ainda sim conseguir germinar. Que a gente sabe que a água é fundamental pra que ocorra as reações químicas, pra que os processos intracelulares ali ocorra. Então o quanto de água, né, o quanto de perda de água poderia ser nocivo pras sementes daquela espécie. A gente quis observar isso. Então pra gente ver investigar os mecanismos envolvidos na tolerância a dessecação das sementes da espécie, a gente dividiu, né, essa dessecação pra fase pré-germinativa, ou seja, antes de germinar, as sementes elas eram dessecadas, essas sementes foram divididas em cinco tratamentos na fase pré-germinativa, que era: 0% do seu teor de água, 25%, 50%, 75% e 100%. Ou seja, tinha sementes que perderam todo o seu conteúdo de água, a gente colocou pra dessecar totalmente, e tínhamos sementes que estavam com o conteúdo total de água né, do lóquio, quando a gente coletou. Então é esses cinco tratamentos ainda né, a gente tava dentro de outros dois tratamentos maiores que era a dessecação rápida e a dessecação lenta. Como a taxa de saída de água ela pode influenciar nos danos promovidos ali na célula, a gente queria investigar se essa taxa de saída de água também ia influenciar a espécie. Então esses cinco tratamentos eram repetidos na dessecação rápida que foi feita utilizando sílica em gel, essa sílica são bolinhas pequeninhas, que são usadas pra absorver a umidade do ambiente.

Ricardo

Aquelas que vêm dentro do sapato da loja?

Cristianne

Exatamente! São essas mesmas. Elas mudam de cor, né, elas são azulzinhas, quando elas absorvem água do ambiente elas ficam rosinhas. A gente utilizava sílica pra simular essa dessecação rápida e





Biologia In Situ Podcast

pra simular a dessecação lenta a gente colocava a semente em estufa a 40°C e, a gente repetia esses mesmos experimentos pra fase pós-germinativa, ou seja, com as plântulas agora. A semente já tinha germinado e a gente repetiu isso em fase de plântula. Pra saber se as plântulas também seriam tolerantes a dessecação. E além da gente ter os tratamentos de dessecação rápida e lenta e os cinco teores de água da semente né, que foi daqueles de 0 a 100% do teor de água que eu falei, a gente ainda dividiu em outros três tratamentos, que estavam relacionadas ao tamanho da radícula. Então a gente tinha tratamentos aí que 0 a 2 milímetros, de 2 a 5 milímetros e de 5 a 10 milímetros, pra gente ter certeza de onde é que essa tolerância iria aí na questão do tamanho da radícula em desenvolvimento da plântula. Mas a gente teve uma surpresa, né, a gente queria determinar o limite só que aí [risos] esses tamanhos foram insuficientes pra gente conseguir chegar nesse limite de tolerância à dessecação da espécie. E depois desses experimentos todos, ainda a gente avaliou o conteúdo bioquímico de proteínas totais e açúcares redutores.

Ricardo

Só um minutinho. O trabalho então que vocês fizeram mesmo com o esforço ainda não chegou na tolerância total, potencial total de tolerância que a planta tem?

Cristianne

Não, a gente não conseguiu chegar no limite, ou seja, naquele limite que ela não iria germinar, né. Que a dessecação influenciaria a germinação, a continuação do desenvolvimento e a germinação das sementes. A gente não chegou nesse ponto.

Ricardo

É uma semente forte mesmo, então! Porque vocês tentaram bastante!

Cristianne

Muito forte! Sim, sim e eu tenho até um trabalho de continuação que a gente fez que ajudei a co-orientar no PIBC esse ano. A gente acabou de finalizar o relatório que foi enviado, e aí, que a gente conseguiu ver mais uma tolerância que não foi só a dessecação que influenciou, né, foram as condições do meio que essa plântula desenvolveu. Então, ainda assim, com as condições do meio interferindo a gente acredita que não chegou no limite da tolerância à dessecação. Que ela se estende um pouco mais na fase de plântula, né. O que para as espécies, principalmente a do grupo das Angiospermas é bastante.





Biologia In Situ Podcast

	<p>Acreditava que parava logo quando germinava, algumas sementes de outras espécies estavam respondendo até 2 milímetros, questão de radícula e eu vou contar já, já como o ipê-amarelo se comportou nessa história toda.</p>
Ricardo	<p>Sim é impressionante! Desculpa eu te interromper, mas você estava falando das análises bioquímicas, né?</p>
Cristianne	<p>Isso. Estava falando das análises. Depois a gente fez as análises bioquímicas de proteínas totais e açúcares redutores para ver como essa quantidade de proteínas e açúcares variavam em todos os tratamentos que a gente avaliou, de dessecação... Que a gente teve porcentagens diferentes de dessecação, então a gente queria saber como isso afetaria o conteúdo dessas macromoléculas que são importantes para proteger todo meio intracelular contra a perda de água. Então ainda teve essa parte das análises bioquímicas também para entender bioquimicamente o porquê de tanta tolerância assim nessa espécie.</p>
Ricardo	<p>Sim. E quais resultados que vocês tiveram?</p>
Cristianne	<p>Então, quando a gente submeteu as sementes. Eu lembro que quando estava montando o experimento e tinha 100% de dessecação eu deixei as sementes durante semanas em estufa e sílica porque eu queria ter certeza mesmo que toda água foi perdida das células. Eu ficava preocupada com isso tanto que meu orientador chegava e dizia: "Cris, já foi! Não tem mais água." Eu queria ter certeza e isso aconteceu porque quando a gente montou experimento de tirar toda a água do 100% de dessecação e colocou as sementes para germinarem novamente, 100% das sementes germinaram e eu fiquei muito surpresa com isso. Esperei que houvesse germinação, mas não um potencial tão grande, né? Uma faixa tão grande de germinação.</p>
Ricardo	<p>Sim, sim.</p>





Biologia In Situ Podcast

Cristianne	<p>Com a dessecação tão severa na qual as sementes foram submetidas. E aí eu refiz novamente, mas permaneceu, né. Quase 100% também, a variação nem é significativa, nem está perto de ser que foi 99%, então elas são realmente muito tolerantes à dessecação na fase pré-germinativa. Então os outros tratamentos, independente, né, se era 75, 50, eles toleraram muito bem essa dessecação e referente a saída de água ser rápida ou lenta a gente não teve diferença quanto a germinação. A diferença que a gente observou na taxa de saída rápida e lenta e também na questão da dessecação foi referente ao tempo que essas sementes levam para germinar. Quanto menos água elas tinham, ou seja, quanto mais elas foram desseçadas, mais tempo elas levavam para germinar. Isso é facilmente explicado porque como a gente tirou a água toda das células as sementes tinham que hidratar de novo seus tecidos para ativar seu metabolismo e, assim, começar a embebição, ou seja, a entrada de água nas células que promoveria então a sua germinação. Esse tempo maior tem a ver com essa fase de reidratação dos tecidos e reativação do metabolismo. Quando a gente perde água a gente diminui a atividade metabólica. Isso foi na fase pré-germinativa. E a gente viu essa tolerância imensa das sementes mas, a gente já podia esperar, já que é uma espécie com ampla ocorrência e que está se desenvolvendo bem em um ambiente semiárido da Caatinga, né. Mas a gente queria saber as plântulas.</p>
Ricardo	<p>Deixa. Antes de você falar das plântulas, deixa eu te perguntar. Essa tolerância altíssima como vocês acharam das sementes ela é uma particularidade do ipê-amarelo, ou é uma particularidade do gênero, da família Bignoniaceae, ou ela é geral, ou uma particularidade do bioma da Caatinga?</p>
Cristianne	<p>Então, infelizmente a gente não consegue generalizar por não ter um número de trabalhos tão grande. No início do mestrado a gente tinha até uma proposta de avaliar na questão de grupos e famílias mas, infelizmente, no mestrado não dá para você fazer um trabalho enorme para se realizar mas, as Bignoniaceae parecem que são realmente</p>





Biologia In Situ Podcast

mais, com uma tolerância muito grande à dessecação porque não foi primeira vez que a gente observou uma tolerância tão grande assim em espécies dessa família, mas existem outros grupos também que vem apresentando uma tolerância à dessecação também. Tão grande quanto a do ipê-amarelo, mas ainda são poucas as espécies que estão apresentando essa alta tolerância à dessecação e com valores que cheguem próximos as taxas de germinação do ipê. Têm outras espécies, não vou saber dizer com certeza agora porque eu não tô lembrando qual das duas espécies foram, que atingiram até 60% do seu potencial germinativo em condições de dessecação severa, mas eu creio que na Caatinga, em meio as sementes da Caatinga e outras sementes de ambientes áridos e semiáridos a gente consiga observar altos graus de tolerância à dessecação. Tem uma história muito interessante que são de sementes milenares que foram encontradas na Judeia que são sementes de tâmara e essas sementes foram encontradas em um sítio arqueológico em escavações e foram encontradas três ou quatro sementes de tâmara. Eu não lembro o número exato, mas creio que foram três. Duas dessas sementes foram usadas para datação radioativa, né, para saber, de isótopos, para saber o decaimento e ter a datação. A datação era de dois mil anos. Essas sementes passaram dois mil anos naquele banco, né, lá no solo formando um banco de sementes e uma dessas sementes que não foi usada para datação foi colocada para germinar e para surpresa e todos a semente não só germinou...

Ricardo

Nossa!

Cristianne

...como uma plântula se estabeleceu.

Ricardo

Gente!

Cristianne

É um planta milenar de uma semente que passou 2 mil anos no solo, ou seja, ela passou por vários ciclos de dessecação, né, vários ciclos de perda de água, então eu creio que a gente tem muita semente aí mundo afora, principalmente nesses ambientes, que sejam





Biologia In Situ Podcast

	<p>extremamente tolerantes à perda de água. O que a gente observou no ipê-amarelo, eu creio que a gente vá observar em vários grupos ainda, não só na fase pré-germinativa mas, na fase pós-germinativa também. E isso é muito incrível, né. Quando eu li então eu fiquei: “Nossa, é sério?” Fui procurar a foto e realmente tem lá a planta e depois que eu comecei a trabalhar com ipê eu não duvido mais de nada.</p>
Ricardo	Sim é impressionante mesmo!
Cristianne	<p>O ipê está me provando que realmente as sementes são incríveis. Acabei hoje de assistir uma palestra do Carlos Barbedo que foi meu pontapé inicial. Quando comecei a ler sobre tolerância à dessecação já peguei um artigo do Barbedo para ler. E, cara, ele estava falando do potencial de sementes em outras áreas, principalmente sementes recalcitrantes que a gente acha que por elas não serem tolerantes à dessecação, né, elas não apresentam tantas estratégias assim. Ia ser incrível para gente desvendar tanto da tolerância como da falta dessa tolerância também. Então acho que as sementes tolerantes elas tiveram muito tempo para evoluírem, se adaptarem, né, a esse meio que tem essa restrição hídrica no solo. Então, elas desenvolveram mecanismos incríveis para conseguir se manter ali viáveis até que elas conseguissem encontrar condições para germinarem e uma semente de dois mil anos só prova o quanto elas podem ser incríveis e permanecerem aí até pois apocalipse. Por isso que falo: “Pode a gente até ser extinto da Terra, o meteoro vim e elas estejam ali quietinhas só aguardando o momento certo para e as condições ideais para conseguirem germinar.”.</p>
Ricardo	Sim. Eu já não duvido mais também. [risos] Vai sobrar planta e barata.
Cristianne	Vai sobrar planta e barata. Verdade!
Ricardo	Cristianne, e como é essa história da Arca Noé das sementes?





Biologia In Situ Podcast

Cristianne	Você falou tanto no apocalipse que mundo já está preparado para um. A gente tem na Noruega uma arca de Noé vegetal que tem variedade de sementes de tanto cultivadas como nativas de várias partes do mundo que estão lá nesse grande espaço que foi construído e elas estão armazenadas. Como as sementes ortodoxas elas já tem uma viabilidade maior sobre baixas temperaturas e esse tempo que elas permanecem viáveis aumenta muito, elas são um pouco mais fáceis de se conservar <i>ex situ</i> que as sementes recalcitrantes, ou seja, fora do seu ambiente natural né, baixas temperaturas...
Ricardo	Opa! Peraê, que eu ouvi, ouvi uma palavrinha que me despertou interesse aqui, como é que é? Elas são mais difíceis de conservar?
Cristianne	É. Elas são mais fáceis de se conservar por mais...
Ricardo	Mais fáceis de se conservar é <i>ex situ</i> .
Cristianne	<i>Ex situ!</i> Isso.
Ricardo	Daí meu ouvinte, você deve tá lembrando agora ah mais o nome do pocast num é Biologia In Situ?! Pois é, vendo aí, <i>In Situ</i> e <i>Ex Situ</i> são duas expressões em latim que a gente usa bastante na biologia, e a Cristianne pode explicar como.
Cristianne	<i>In Situ</i> é quando está ocorrendo ali no ambiente natural, né. <i>Ex Situ</i> é quando a gente tá conservando fora do ambiente natural. É quando tá no laboratório, ou então armazenado lá, até em nossa casa mesmo, né, tá fora do ambiente de ocorrência natural daquela espécie, de como a gente tá falando praticamente que semente são espécies. Essas sementes, pra serem conservadas, elas podem ser conservadas em vários tipos de armazenamentos como: abaixo de temperaturas, ou então em locais com baixa umidade relativa do ar, tem várias formas de armazenamentos de sementes. E também vários tipos de embalagens, lá na arca tem várias técnicas, né, eles escolhem as melhores técnicas pra diferentes espécies, porque pensa, é um trabalhão! São diversas espécies de sementes armazenadas porque caso ocorra algum problema que a gente erra, algum apocalipse no mundo, a gente pode





Biologia In Situ Podcast

	ter acesso a essas sementes pra conseguir ter as espécies da qual a gente depende pra nossa alimentação, ou então até pra manutenção da biodiversidade do planeta. Então as sementes ortodoxas como elas são dispersas com baixo conteúdo de água, lembra que ela gasta pouca energia, porque o metabolismo tá lá, bem lentozinho. E aí elas consomem menos os seus tecidos de reserva, elas já passam um pouco de tempo mais ali armazenadas no solo do que qualquer outra semente que tenha o controle de água maior. Lembra lá da história da câmara que fica dois mil anos lá, no banco de sementes no sol até serem escavados?
Ricardo	Sim!
Cristianne	Então, é meio que isso. Mas é claro que são exceção, né. Nem todas as sementes ficam tanto tempo assim. Algumas duram meses, outras duram anos, e quando a gente coloca em baixas temperaturas esse tempo pode se prolongar, por exemplo: vou falar do ipê-amarelo, o ipê-amarelo em condições de temperatura ambiente ele só permanece, as sementes permanecem viáveis até três meses, depois de três meses, as sementes, elas já não conseguem mais germinarem, mas em condições de baixa temperatura, a 18C°, elas permanecem por dois anos viáveis. Ou seja, aumenta muito o tempo que essas sementes podem ficar armazenadas quando a gente submete elas a uma baixa temperatura. E é claro que o local na Noruega foi escolhido justamente por ter uma época do ano que é muito fria, né, passa muito tempo do ano, então os gastos com energia são menores do que você manter todos esses estoque refrigerado, dependendo de uma fonte de energia que não seja natural, como eles tem lá, que é o gelo que circunda. Isso gerou um problema pra eles, principalmente devido ao aquecimento global, teve o descongelamento devido as altas temperaturas, e aí a gota da arca lá, eles acabaram tendo uma parte desse banco danificado, deu uns probleminhas.
Ricardo	Gente!
Cristianne	Mas vejam só quanto o aquecimento prejudica até a nossa fonte lá que tá reservada pra um apocalipse. Então, a gente tem que tomar cuidado porque nossas ações estão prejudicando até as nossas próprias lutas pra conseguir manter um banco de sementes de estado pra que a gente





Biologia In Situ Podcast

	consiga utilizar caso algo dê errado no nosso planeta, então, por isso que a gente tem que tomar cuidado, né, se não nossos esforços serão em todos em vão.
Ricardo	Sim, a gente tá ameaçando até a nossa reserva de emergência.
Cristianne	Exatamente. Bem isso.
Ricardo	Se não tiver reserva de emergência, não tem plano B, acabou.
Cristianne	Nosso plano B vai por água abaixo mesmo.
Ricardo	[risos] Ah! Muito bom!
Cristianne	Por que aquele gelo todo derrete... [risos] é muita água pra sementes, as sementes vão gostar, as que estão lá coitadas sem germinar, e acharam ali naquela água, de descongelamento, de degelo, algum ambiente ideal vão acabar germinando, mas vão ser banco lá pro futuro.
Ricardo	[risos] Cristianne, você falou pra gente da tolerância das sementes. E a tolerância das plântulas, as sementes já germinadas?
Cristianne	Então. Aí, vamos ver então até onde iriam essa tolerância, então a gente colocou as plantas pra dessecar, e quando coloquei as plantas pra dessecar, tanto na sílica quanto na estufa, a radícula, né, que já estava formada ela fica toda necrosada, fica preta. E aí esse ponto que eu vi as radículas pretas eu falei: "Eu acho que aqui foi o limite.". [risos] Eu não sei se vai retornar, mas a gente fica sempre, né, sendo pessimista...
Ricardo	[risos]
Cristianne	Mas é, peguei essas radículas todas pretas coloquei novamente em contato com a água nas placas, pra hidratar as sementes e, um tempo depois eu fui olhar o experimento e, fiquei assim deslumbrada, novas





Biologia In Situ Podcast

radículas estava emergindo, algumas saindo de perto de inserção naquela radícula que já estava necrosada, então as radículas, desculpa, raízes adventícias, novas raízes adventícias sendo formadas.

Aquilo ali só me mostrou que a gente estava subestimando [risos] o limite da espécie, por que todos os tratamentos até 10 milímetros de radícula retornaram à germinação após passar por dessecação rápida, pela dessecação lenta, novamente não teve diferença. E, também, até pela dessecação severa do 100%, mesmo quando a gente submetia que as radículas ficavam totalmente mortas, necrosadas, elas conseguiam retornar à germinação, o que indica que algum tecido, principalmente um tecido meristemático, capaz de desenvolver é... e se diferenciar em nova radícula, tenha permanecido ali, protegida. Acredito que pelos mecanismos das proteínas, dos carboidratos, que estão ali mantendo uma estabilidade celular e que, por essa proteção, dessa pequena parte do tecido ali, elas consigam novamente encontrar a água ali no meio, e retornarem ao seu desenvolvimento.

E a gente observou tanto para as sementes, quanto para as plântulas que havia formação de plantas normais, ou seja, continuava a germinação, continuava o desenvolvimento, mas as plântulas eram normais, que tinham potencial para se estabelecer, que poderia ocorrer a formação de plantas anormais né, com defeitos, que impossibilitariam a continuação do desenvolvimento. Mas não, tanto no experimento pré como pós, havia a formação de plântulas normais, ou seja, elas não eram só potentes mas, além de ser tão tolerante, as plântulas que eram desenvolvidas dessecação severa iriam conseguir se estabelecer, se desenvolver e formar indivíduo adulto.

Ricardo Nossa é impressionante! Impressionante é a resistência dessas plantas!

Cristianne Chegou ao ponto... É porque é assim, a gente, biólogo é tudo curioso, né...

Ricardo [risos]

Cristianne ...não se conforma em ter algo tão incrível na nossa frente, a gente quer mais. Chegou ao ponto de deixar vários dias essas plântulas em água, [risos] esquecer lá na placa, e trazia até pra casa porque queria acompanhar, de perto, todos os dias. Então, trazer essas plantas pra casa, esquecia nas placas, do lado da minha cama, tanto que, às vezes, minha mãe passava e falava: "Tu não vai colocar água nas





Biologia In Situ Podcast

	plantas, Cris? Elas estão mortas, vão morrer.”. Justamente, eu quero elas sem água, quero ver até onde elas vão conseguir ir. Deixei duas semanas, e eu vinha depois de duas semanas que tinha esquecido lá, totalmente seca e colocava água, e por incrível que pareça, [risos] as plântulas, no outro dia, estavam parecendo que nada tinha acontecido com elas, elas estavam novamente verdes, vívidas e rindo da minha cara.. tipo: “Ah, coitada, tu não sabes de nada”. [risos]
Ricardo	[risos] Enquanto o comitê de ética não proíbe essas suas torturas com plantas, você vai fazendo, e elas vão rindo da sua cara.
Cristianne	[risos] É, eu brinco com os meus amigos, quando eles perguntam “Cris, o que tu faz no trabalho?”. Às vezes eu tô numa roda de conversa e digo: “Ah, gente, vocês não sabem o quanto sou mal, não fazem ideia.” Ricardo: (Rir alto) Eu digo brincando: Mas, eu não mato gente, eu só seco. Eles retornam, (..). Continua...
Ricardo	[risos]
Cristianne	[risos] Eu fico brincando: “Mas eu não mato, gente, eu desseco. Elas retornam, quer dizer que elas estavam vivas, estavam quietinhas. Todas ali, quase hibernando enquanto estavam dessecadas depois elas retornam. Mas chegou um ponto...
Ricardo	Mas você não sabia se elas iam retornar. Aí é que tá! Você foi puxando, puxando, puxando, puxando até o limite. Achando que já tinham passado do limite e elas não tinham passado.
Cristianne	Não tinham passado.
Ricardo	É a intenção que conta, minha filha!





Biologia In Situ Podcast

Cristianne	É...
Ricardo	[risos]
Cristianne	Chegou ao ponto que eu brinquei uma vez com a minha amiga: "Eu vou incinerar essas plântulas pra ver se vai voltar das cinzas mesmo". E aí ela falou: "Ah não, Cris, tu quer forçar demais a barra, né?". Eu falei: "Não, eu sei que com esse processo, realmente..."
Ricardo	[risos]
Cristianne	Mas, é tão tolerante que, às vezes, a gente pensa em extremo, né? Do que a gente pode fazer pra chegar mas, no projeto, no que a gente resolveu dos experimentos, a gente ainda não conseguiu determinar até que estágio da plântula ela consegue, realmente, suportar essa dessecação. O que eu consegui ver em trabalhos posteriores como esse que a gente mandou recentemente é que a perda da viabilidade, o tempo que ela passa armazenada, quanto mais tempo ela passa armazenada menos tolerante essa semente fica à dessecação. Então isso, com certeza, deve se dever ao consumo do material de reserva ali da semente, que deve comprometer aquelas proteínas e carboidratos que estão ali pra proteger a semente contra dessecação. Mas, isso aí fica pra trabalhos futuros, quem sabe outros grupos que estão vindo aí já não estão desenvolvendo nessa linha, também, de trabalho. Mas eu achei isso muito interessante porque apesar da semente de ipê ter uma germinação muito rápida. A plântula se estabelece em questão de dias depois que a semente é dispersa e se tiver água no meio vai ser muito rápido esse processo de estabelecimento da plântula. Eu sempre ficava pensando: "a plântula, geralmente, ela é mais sensível à dessecação. Então, se falta água ali no meio, a mortalidade deve ser altíssima, se ela for sensível!" Pelo contrário, ela é muito tolerante. Ela nem deve sentir caso falte água no meio depois que a plântula já se desenvolveu. Então isso é muito incrível da gente começar a entender, o que leva a esse mecanismo da tolerância tão grande assim nesses indivíduos.





Biologia In Situ Podcast

Ricardo	Maravilha! Cristianne, fica depositada em você a esperança da humanidade...
Cristianne	[risos]
Ricardo	...pra solução do apocalipse zumbi. Tá com você! Já vai estudando isso desde já porque 2020 não tá fácil e pode ser que a gente precise.
Cristianne	Se esse apocalipse for referente à falta de água nos organismos, as plântulas são uns dos organismos que a gente pode ter uma boa resposta, viu? Em relação ao que fazer pra nos salvar. Apesar das plantas, a gente tá falando aqui de plantas, sementes. A gente tem outros organismos também super tolerantes. A gente tem o grupo dos tardígradas que são muito tolerantes à dessecação. Não só à dessecação, tardígrada é um ser incrível, né! Mas existem vários outros organismos que têm essa capacidade.
Ricardo	[risos]
Cristianne	Eu sempre inicio as minhas palestras com a imagem deles. Eu brinco que eu só tô querendo encontrar alguém que possa colocar as sementes nessas condições que o tardígrada passou também. Apesar de que a gente já tem, né, sementes já foram levadas ao espaço também. Então, parece que elas não estão muito atrás dos tardígradas não. Nessa questão.
Ricardo	[risos] Muito bem! Aliás, fica aqui o abraço ao Fernando Malta, do Scicast, que é um fã dos tardígrados. Cristianne, muito obrigado por ter compartilhado o seu conhecimento, ter trazido o seu trabalho e apresentado ele aqui pra gente. Eu tenho certeza que o bio-ouvinte ficou maravilhado com a resistência, a resiliência dessas sementes, dessas plantas. Isso é uma semente, gente! A gente não tá nem falando da planta inteira, já pronta, crescida. É a semente resistindo e tolerando





Biologia In Situ Podcast

	dessecação. Cristianne, tem mais alguma coisa que você queira falar, mais algum assunto que você queira puxar?
Cristianne	Acho que só falar das análises bioquímicas que eu citei pras pessoas não ficarem: "E, bioquimicamente, como é que foi?". Então, a gente, quando avaliou o conteúdo de proteínas, a gente viu que não havia diferença significativa no conteúdo de proteínas, ou seja, permanecia bem estável durante o processo da germinação. Então, mesmo com a ação da dessecação essas proteínas elas não diminuíram durante esse processo. Então, isso deve ser a explicação pra essa alta tolerância da espécie, ela manter esse conteúdo de proteínas apesar que a gente avaliou proteínas totais, mas dentro dessas proteínas totais estão aquelas que eu mencionei anteriormente, que são importante pra essa proteção. E, outro quesito que a gente avaliou, foi o conteúdo de açúcares redutores. Esses açúcares, eles estão presentes em grande quantidade quando há uma instabilidade ali no meio intracelular. A quantidade desses açúcares, geralmente, tende a aumentar. E isso a gente viu. Numa dessecação severa esse conteúdo de açúcar redutor aumentou. O que pode ocasionar, também, uma ação de espécies reativas de oxigênio que vão danificar macromoléculas intracelulares mas, mesmo assim, mesmo com essa vislumbração de que algo poderia estar começando a dar errado ali dentro da célula, ainda assim, na questão de germinação, tanto pras plântulas quanto pras sementes, isso não teve impacto negativo. Então...
Ricardo	Esses são aqueles carboidratos que você falou que ajudam a manter a estrutura da semente quando ela desseca?
Cristianne	Então, dentro do grupo de açúcares redutores a gente tem outros grupos de carboidratos que não aqueles. São os carboidratos monossacarídeos. Os que estão envolvidos mais com a tolerância são os oligossacarídeos. Então a gente não conseguiu a avaliação por falta [risos] de reagente, né. Universidade pública, infelizmente a gente tem essa realidade, né. A gente trabalha, além de pesquisador, a gente tem que ser criativo, a gente tem que ser artesão, tem que inventar um monte





Biologia In Situ Podcast

	<p>de coisa pra conseguir trabalhar com o baixo recurso que a gente tem. Mas aí, infelizmente, a gente não teve o reagente em tempo de fazer essas avaliações, então a gente trabalhou com açúcar redutor. Que aí é, novamente o que eu falo (...), que eu fiquei muito triste quando eu ia conseguir trabalhar com o outro grupo de açúcar. E, quando eu vi as respostas e análises bioquímicas eu falei: "Não, gente, não é assim, era pra tá dando tudo errado." Ou então, mostrando que poderia estar dando na pele e mesmo assim a semente tá suportando muito bem essa dessecação. Então, foi outra resposta que não estava prevista mas foi feliz trabalhar com esse grupo de açúcares, pra conseguir entender essa tolerância apresentada pelas sementes da espécie.</p>
Ricardo	<p>Ok, maravilha! A gente fecha ainda com mais um outro problema que a gente pode e vai abordar, com certeza, em algum outro momento do Biologia In Situ geral, seja nesse programa Bio na Prática, seja em outro programa, que é a ciência brasileira e como o pesquisador brasileiro tem que se virar, basicamente. Às vezes, não tem reagente como você falou, não tem dinheiro pra ir pra campo, não tem um carro que possa levar, são muitas dificuldades que passa, principalmente, a universidade pública que se encontra agora... Agora não, né, tá num processo de anos já de desmonte, de descaso, de falta de verba. É uma situação pesada e que a gente ainda vai falar sobre isso aqui.</p>
Cristianne	<p>O importante disso tudo é a gente mostrar que, apesar de todas as dificuldades, a gente continua produzindo ciência de muita qualidade. Trabalhos incríveis são produzidos em meio a tantas dificuldades assim, imagina se a gente tivesse recursos pra gente conseguir fazer, realmente, o que a gente quer, todas as análises possíveis, o quanto a gente não estaria sendo destaque no mundo, na questão de ciência. Mas, infelizmente, nosso cenário tende a ser um pouco diferente com esses cortes que vêm acontecendo.</p>
Ricardo	<p>Sim. Vivem dizendo que o brasileiro só não domina o mundo porque não quer. Não é isso não, bio-ouvinte. O brasileiro só não domina o mundo porque ele já é dominado por uma elitezinha de brasileiros que</p>





Biologia In Situ Podcast

	não deixa o brasileiro criativo ir adiante.
Cristianne	Exatamente.
Ricardo	Bom, Cristianne muito obrigado! O link pro trabalho da Cristianne, bio-ouvinte vai estar na descrição do post desse podcast. E, Cristianne, pra gente encerrar, você tem alguma indicação de livro, filme, série, quadrinho, seja lá o que for que você goste, que você queira passar adiante, que tenha relação ou não com o tema que a gente tratou hoje?
Cristianne	Agora vai ser difícil vir com relação ao tema mas, tem uma série nova que foi lançada. Pros biólogos, então, devem conhecer o livro "Admirável mundo novo", do Aldous Huxley. E "Brave New World" é uma série que foi, recentemente, lançada e é baseada no livro, então, pra quem já leu e tem interesse, acho que vai curtir muito essa série. Tá uma ótima adaptação.
Ricardo	Menina, eu ouvi falar dessa série mas não sabia que já tinha lançado.
Cristianne	Já sim, já lançou, recentemente.
Ricardo	Ah, maravilha. Vou procurar então.
Cristianne	Tem poucas semanas, é muito boa. Então pra quem curte... E eu vou ficar devendo alguma indicação, talvez o Ricardo fale aí, vou procurar sim algo relacionado a questão das sementes também. Deve ter, eu tô pensando aqui em alguns e vou conferir depois as referências pra passar pra vocês.
Ricardo	Sem problemas. Se você achar, depois a gente põe na descrição do post do episódio. O bio-ouvinte, a bio-ouvinte vai ter acesso do mesmo jeito. Você quer passar, Cristianne, as suas redes sociais, como a gente te encontra, como o bio-ouvinte tira ainda alguma dúvida com você?





Biologia In Situ Podcast

Cristianne	Ah, quero sim. Eu tenho um instagram, se vocês quiserem entrar em contato manda solicitação, é @cristiannesantos8. Tem muita Cristianne, né? Então já tive que começar com as numerações.
Ricardo	[risos]
Cristianne	[risos] Mas também tenho um e-mail: cristianne@academico.ufs.br. Depois eu só vou conferir pra pôr na descrição, que esse <i>e-mail</i> é novo, é acadêmico. Então eu passo pro Ricardo deixar, que eu não tô lembrada, agora, da ordem. E vocês podem mandar as dúvidas por <i>e-mail</i> , entrar lá no insta também, entrar em contato. Eu gosto muito de trocar conhecimentos, falar sobre tolerância à dessecação. E, eu acho que quando for ao ar, infelizmente, já vai ter passado o Simpósio de Fisiologia Vegetal do nordeste, que eu vou estar dando uma palestra sobre tolerância à dessecação. Mas vão vir outros exemplos e tenho certeza que a plataforma do Biologia In Situ depois vai deixar disponível pra vocês. E é um tema que, quem quiser tirar dúvidas e falar, não somente de tolerância mas de recalcitrância também, que tenho muita curiosidade sobre o tema. Pode entrar em contato ou pelo <i>e-mail</i> ou pelo instagram que eu respondo a todos.
Ricardo	O <i>e-mail</i> , pra confirmar então, é cristianne@academico.ufs.br?
Cristianne	Isso.
Ricardo	Então cristianne@academico.ufs.br. Maravilha! No post, que você encontra no nosso site biologiainsitu.com.br , você também tem espaço lá pra deixar o seu comentário, sua pergunta. A Cristianne é produtora, ela tem acesso ao site, ela vai ver, ela vai opinar, ela vai te responder por lá também. E você também pode nos acompanhar, ouvinte, nas nossas redes sociais, no instagram e facebook através da @biologiainsitu, e no twitter no @bioinsitu. Também pode mandar uma cartinha pra gente no cartinhas@biologiainsitu.com.br . Você pode nos





Biologia In Situ Podcast

	apoiar dando cinco estrelas no apple podcasts e deixando um comentário lá pra gente e também pelo nosso perfil no padrim.com.br/biologiainsitu. Lá, a gente tem categorias de apoios que começam com um real apenas. Ou seja, tem pra todos os bolsos. Se você quiser e puder... bôlsos, bólsos... será que muda a sílaba tônica? Outra dúvida aí pro professor Pasquale. [risos] Enfim, bio-ouvinte, você já entendeu. Eu já entendi. A Cristianne já entendeu. E aqui a gente se despede. Tchau, tchau! Tchau, Cristianne!
Cristianne	Tchau, Ricardo!
Ricardo	[risos] Dá tchau pro povo, Cristianne.
Cristianne	Não sabia se era pra falar. Tchau, pessoal! [risos]
Ricardo	[risos]
[trilha sonora de fundo [carro buzinando] [sirene tocando]	

