

Princípios e Fundamentos das Ciências

Atena Editora



Atena Editora

PRINCÍPIOS E FUNDAMENTOS DAS CIÊNCIAS

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A864p Atena Editora.
Princípios e fundamentos das ciências / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
23.434 kbytes

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
DOI 10.22533/at.ed.714180203
ISBN 978-85-93243-71-4

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Educação – Ciências. 3. Prática de ensino. 4. Professores e alunos. I. Título.

CDD 507

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

Eixo 1 - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

CAPÍTULO I

A AGONIA DO FUTEBOL BARÉ: O ASPECTO PSICOLÓGICO EM QUESTÃO PELA MÍDIA AMAZONENSE

Matheus Vasconcelos Torres e Ewerton Helder Bentes de Castro..... 6

CAPÍTULO II

A DOCE SOCIEDADE PERNAMBUCANA – UMA RÁPIDA ANÁLISE DO LIVRO AÇÚCAR DE GILBERTO FREYR

Jonas Alves Cavalcanti23

CAPÍTULO III

A INFLUÊNCIA DOS YOUTUBERS NO COMPORTAMENTO DO ADOLESCENTE NA CONTEMPORANEIDADE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ana Paula Andrade Silva, Brenda Cardoso de Sousa, José Milton de Carvalho Neto e Milene Martins 31

CAPÍTULO IV

MULHERES EM FOCO

Ana Carolina Fernandes dos Santos, Isabela Santana dos Santos e Kaio Marcel de Souza Henriques.....42

CAPÍTULO V

O EMPREENDEDORISMO E O EMPODERAMENTO DE MULHERES TRANSFORMANDO A VIDA DE COMUNIDADES CARENTES

Michele Lins Aracaty e Silva, Leonardo Marcelo Dos Reis Braule Pinto e João Paulo Soares da Silva 50

CAPÍTULO VI

PROCESSOS GESTÃO E SISTEMÁTICA

João Henrique Escamia..... 70

CAPÍTULO VII

A GESTÃO COM PESSOAS FOCADA NA LIDERANÇA, MOTIVAÇÃO E COMUNICAÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DA REGIÃO DAS MISSÕES

Jessica Lima da Silveira, Claudia Aline de Souza Ramser, Nády Antonello e Valmir Pudell..... 83

CAPÍTULO VIII

A IMPORTÂNCIA DE ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO NAS NOVAS MÍDIAS: NETFLIX COMO ESTUDO DE CASO

Marcelo Ramos Marinho e Heleno Almeida Lima 102

CAPÍTULO IX

CÓLICACAST

Maria Gorete Oliveira de Sousa, Stéfany Maria da Silva Nobre, Daniel Fernandes Bezerra de Menezes, Suyanne Nicolle Pontes Vieira, Anderson Rodrigues de Castro e Manuela Costa Bandeira de Melo 118

CAPÍTULO X

A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO NAS PRÁTICAS DE MAGISTÉRIO DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa 127

CAPÍTULO XI

ACESSIBILIDADE NO IFPI CAMPUS TERESINA CENTRAL, A PARTIR DE TECNOLOGIAS ASSISTIVAS (TAs)

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa, Marlene Rodrigues de Carvalho e Natália Basílio dos Anjos..... 130

CAPÍTULO XII

A AÇÃO SOCIAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE EXECUÇÃO JUNTO A COMUNIDADE SANTA BÁRBARA NO MUNICÍPIO DE CARUARU-PE

Silvania Bezerra Alves de Carvalho, Damaris dos Santos Tanaka, Mirele Vicente da Silva, Flavia gabrielle, Raquel Diniz Rufino e Emília Natali Cruz Duarte 140

CAPÍTULO XIII

A UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS A FAVOR DAS MODALIDADES ESPORTIVAS

Robeilton Severino de Lira e Luiz Antônio Nunes de Assis 154

CAPÍTULO XIV

COMO FAZEMOS UM PROCESSO: UMA ANÁLISE CRÍTICA DO PODER DECISÓRIO DO JUIZ E OS REFLEXOS NA SOCIEDADE DO ESPETÁCULO

Rafael Beltrão Urtiga, Maria Emília Miranda de Oliveira Queiroz e Adonis Rodrigues Lima dos Santos 15763

CAPÍTULO XV

O MATUSALÉM GREGO E O DILÚVIO CIENTÍFICO: REFLEXÕES SOBRE A CIÊNCIA EXPERIMENTAL DE ROGÉRIO BACON E FRANCIS BACON

Alyson Bueno Francisco.....167

CAPÍTULO XVI

O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL GLOBAL E SUA INSTRUMENTALIZAÇÃO PELO ACORDO DE PARIS

Rudá Ryuiti Furukita Baptista e Ana Paula Ruiz Silveira Ledo.....179

Eixo 2 - Ciências Exatas

CAPÍTULO XVII

BENEFÍCIOS DA REUTILIZAÇÃO DE CONTAINERS COMO ALTERNATIVA DE MORADIAS NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS

Carlos Fabiano Gomes Mafra, Valter Cruz da Silva Neto, Paulo Cândido Barbosa Júnior, Luiz Felipe Gil da Silva e Larissa Medeiros de Almeida..... 192

CAPÍTULO XVIII

APLICAÇÃO TECNOLÓGICA DA CASCA DE ABACAXI DESIDRATADA EM SORVETE

Nívia Barreiro, Márcia Alves Chaves e Carolina Castilho Garcia 205

CAPÍTULO XIX

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE SOLOS ERODIDOS EM ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE BONITO-PE

Benaia Henrique de Oliveira Cavalcanti, Claudenice Paulino da Silva Cavalcanti, Fabiana Brandão Ribeiro Alves, José Wilson Campelo Neto e Nathália Roseane de Melo..... 220

CAPÍTULO XX

ESTUDO DE CASO ENTRE PRODUTIVIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CARUARU – PE E A LITERATURA VIGENTE, COLETANDO DADOS POR MEIO DO USO DE SOFTWARE

Guilherme Lúcio da Silva Neto e Marcelo Tavares Gomes de Souza 237

CAPÍTULO XXI

ESTUDO DE CASO SOBRE MURO DE CONTENÇÃO, UMA SOLUÇÃO PARA INFILTRAÇÃO
Matheus Geomar Da Silva, Ana Carine De Melo Silva, Pricila do Nascimento Cordeiro e Claudenice Paulino Da Silva Cavalcanti 246

CAPÍTULO XXII

CONSTRUCTION OF A COMPUTATIONAL PLATFORM FOR LPS DIMENSIONING ACCORDING TO ABNT NBR 5419:2015

Alisson Gomes Rodrigues, Thais Barretto Soares, Regina Maria de Lima Neta e José Moraes Gurgel Neto 255

CAPÍTULO XXIII

APLICAÇÃO DE ENZIMA PROTEASE EM DETERGENTE PARA REMOÇÃO DE MANCHAS EM TECIDO DE ALGODÃO

Celene Fernandes Bernardes e Silmara Martins da Cruz.....270

CAPÍTULO XXIV

A INFLUÊNCIA DE PIGMENTOS NAS PROPRIEDADES DE ARGAMASSAS DE CIMENTO PORTLAND

Brenda dos Santos Paiva, Diego Tome Gomes, Ivan Cesar Pessoa Veloso, Jefferson Maia Lima e Taynara de Sales Oliveira Moraes.....280

Eixo 3 – Ciências da Saúde

CAPÍTULO XXV

FATORES DETERMINANTES NA ADOÇÃO DE PRONTUÁRIOS ELETRÔNICOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE

Daniele Viega Santiago, Francisco das Chagas dos Santos, Ivo José da Costa Júnior, João Pedro da Costa Soares de Azevedo, Lucas Cardoso dos Santos e Shirley Antas de Lima.....295

Eixo 4 – Ciências Agrárias

CAPÍTULO XXVI

REGULADORES VEGETAIS: AUXINAS

Daniele Cristina Schons, Giovana Ritter, Tauane Santos Brito, Leila Alves Netto, Tatiane Eberling e Vandeir Francisco Guimarães.....309

Sobre os autores.....326

CAPÍTULO XXV

REGULADORES VEGETAIS: AUXINAS

Daniele Cristina Schons
Giovana Ritter
Tauane Santos Brito
Leila Alves Netto
Tatiane Eberling
Vandeir Francisco Guimarães

REGULADORES VEGETAIS: AUXINAS

Daniele Cristina Schons

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Giovana Ritter

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Tauane Santos Brito

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Leila Alves Netto

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Tatiane Eberling

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

Vandeir Francisco Guimarães

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias
Marechal Cândido Rondon – Paraná

RESUMO: Hormônios são fundamentais aos vegetais, devido à sua participação na regulação de diversos processos fisiológicos, em todos os estádios do ciclo de vida das plantas. Dentre os grupos de hormônios, destacam-se as auxinas, as quais foram as primeiras a ser descobertas, sendo consideradas essenciais. Em vista disso, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento bibliográfico acerca das auxinas, quanto ao seu histórico, principais hormônios endógenos e reguladores vegetais, sua síntese e distribuição nas plantas, os fatores que controlam seus níveis, o modo de ação, os efeitos fisiológicos e os usos práticos na agricultura. É importante comentar que as auxinas podem promover, modificar ou inibir respostas fisiológicas, o que permite que as mesmas sejam usadas com eficiência em práticas agrícolas, auxiliando no enraizamento de estacas, favorecendo o pegamento de enxertos, além da formação de frutos por partenocarpia, do raleio de frutos e da prevenção de sua abscisão, bem como a utilização como herbicida de plantas daninhas, entre tantas outras possibilidades. Certamente, ainda existe muito a ser estudado e investigado, mas é possível concluir que as auxinas, juntamente com todos os hormônios, tornam possível o desenvolvimento de plantas saudáveis com seu máximo potencial produtivo. Além disso, o entendimento da sua forma de atuação é fundamental para compreender os fatores fisiológicos interligados, que podem estar relacionados a características importantes no desenvolvimento das culturas.

PALAVRAS-CHAVE: Hormônios vegetais; fisiologia vegetal; processos fisiológicos; hormônios na agricultura.

1. INTRODUÇÃO

Hormônios vegetais são um conjunto de substâncias orgânicas, com metabolismo e propriedades únicas, que ocorrem naturalmente e influenciam sobre vários processos fisiológicos, como crescimento, diferenciação e desenvolvimento, além do movimento estomático e outros. Uma característica universal importante, consiste na sua capacidade de afetar estes diversos processos em concentrações muito inferiores àquelas em que nutrientes ou vitaminas afetariam (DAVIES, 2010).

Os hormônios participam em todos os processos de desenvolvimento celular (divisão, alongamento e diferenciação), influenciando no tamanho e na anatomia final das partes vegetais, bem como na integração de suas funções (JOHRI; MITRA, 2001). Atuam nas respostas fisiológicas das plantas, promovendo, inibindo ou modificando-as, resultando em alterações nos processos de germinação, crescimento vegetativo, florescimento, frutificação, senescência e abscisão. Além disto, sua ação depende das condições ambientais e das características e potencialidades genéticas das plantas (VIEIRA et al., 2010).

São nove os principais grupos de hormônios que regulam os processos fisiológicos nos vegetais: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, ácido abscísico, brassinosteroides, jasmonatos, ácido salicílico e estrigolactonas (TAIZ et al., 2017).

Como primeiro hormônio vegetal descoberto e estudado, a auxina destaca-se em pesquisas, atuando em diversas funções essenciais para o desenvolvimento vegetal (JOHRI; MITRA, 2001; KERBAUY, 2008). Sua nomenclatura vem da palavra grega *auxein* que significa “aumentar” ou “crescer” e são consideradas fundamentais ao crescimento vegetal, visto que sua sinalização funciona em praticamente todas as etapas do desenvolvimento (TAIZ et al., 2017).

Auxinas podem ser definidas como substâncias orgânicas que promovem o alongamento celular mesmo em baixas concentrações nos tecidos vegetais (DAVIES, 2010). Durante o desenvolvimento, as auxinas participam do alongamento celular e promovem a divisão celular em culturas de calos na presença de citocininas, além de estimular a formação de raízes adventícias em folhas ou caules destacados e outros fenômenos de desenvolvimento similares aos que ocorrem com o ácido indol-3-acético (AIA), a auxina mais abundante e de maior relevância fisiológica (TAIZ et al., 2017).

Conforme Kerbauy (2008), os fitormônios vegetais atuam como sinais para os processos de desenvolvimento celular e possuem importância na formação de raízes, na dominância apical, no tropismo, na senescência e em vários outros processos.

Estudos na área tem comprovado a eficiência da utilização de doses de auxinas na sobrevivência, crescimento e enraizamento de estacas de plantas como pingo-de-ouro (TAKATA; SILVA; BARDIVIESSO, 2012), bambu (LIMA NETO; RIBEIRO; BEZERRA NETO, 2009), jabolão (ALCANTARA et al., 2010), cajarana (TOSTA et al., 2012), atemoieira (FERREIRA; FERRARI, 2010), *Hyptis platanifolia* e *Hyptis leucocephala* (OLIVEIRA et al., 2011) e de preciosa (SAMPAIO et al., 2010). Ainda, auxinas proporcionaram bons resultados no desenvolvimento in vitro de parte aérea

e raiz de abacaxizeiro (DIAS et al., 2011), pau-rosa (JARDIM et al., 2010) e de *Cyrtopodium saintlegerianum* (SILVA et al., 2013); afetam positivamente no pegamento de enxertos de videira (REGINA; SOUZA; DIAS, 2012) e evitam que a esterilidade masculina de cevada e *Arabidopsis* seja reduzida com as altas temperaturas, possibilitando a manutenção de rendimentos constantes apesar das futuras mudanças climáticas (SAKATA et al., 2010).

Apesar dos grandes avanços, atualmente existe grande dificuldade para explicar em detalhes os mecanismos de ação dos hormônios vegetais, seu local de produção, sua conjugação e a sua interação com outros hormônios, por exemplo. Devido a isto, diferentes tecnologias de aplicação, junto aos defensivos agrícolas e os maquinários – que tem se desenvolvido rapidamente – o mercado que envolve a utilização de hormônios em plantas apresenta-se especulativo, dificultando a tomada de decisão da assistência técnica (FERREIRA; TROJAN, 2015).

Considerando a necessidade de ampliação dos conhecimentos sobre o assunto e a importância das auxinas para os vegetais, o objetivo do presente estudo foi realizar um levantamento bibliográfico acerca do grupo de hormônios das auxinas, no que diz respeito ao histórico, principais hormônios endógenos e reguladores vegetais do grupo, síntese e distribuição nas plantas, fatores que controlam seus níveis, modo de ação, efeitos fisiológicos, bem como exemplos de usos práticos na agricultura.

2. HISTÓRICO

A existência das auxinas foi descoberta em estudos realizados por Charles e Francis Darwin sobre o movimento das plantas nos quais constataram que havia um sinal móvel, que transferia uma informação do ápice (no caso a luz) para as regiões inferiores da planta, fazendo-a crescer mais rapidamente no lado sombreado, o que promovia uma curvatura (TAIZ et al., 2017)

Após a publicação destes estudos no livro *The Power of Movement in Plants* em 1881, diversos pesquisadores confirmaram e aprofundaram os conhecimentos sobre o assunto. Fritz Went em 1926 detectou a existência de uma substância ativa que promovia o crescimento, a qual nomeou “auxina” (do grego crescer ou aumentar), e desenvolveu, também, uma técnica para quantificá-la. Desde então, os estudos de isolamento e identificação química das auxinas evoluíram, o AIA foi isolado e demonstrou-se que a auxina é o principal hormônio encontrado nas plantas superiores (KERBAUY, 2008).

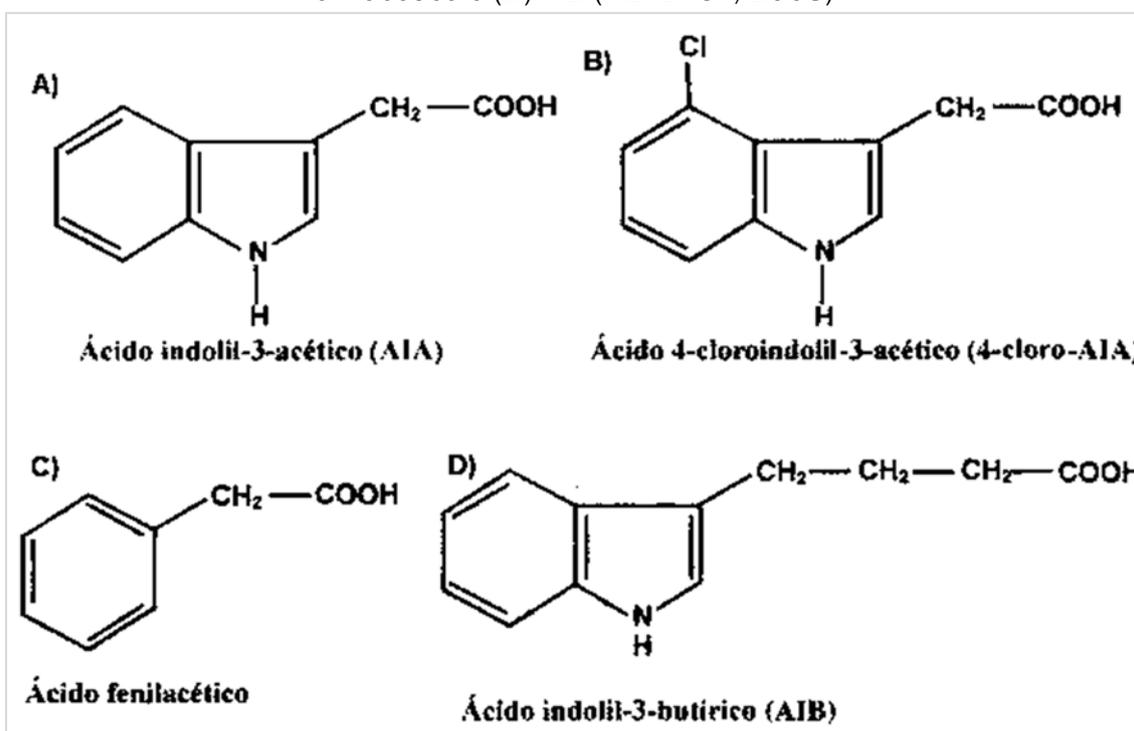
Nos anos seguintes à descoberta e identificação do AIA, devido ao uso potencial na agricultura, muitas moléculas análogas foram estudadas, desenvolvendo várias outras formas de auxina sintéticas. Além disso, o avanço da ciência tem tornado possível a identificação dos precursores da auxina, bem como o estudo de seu metabolismo e distribuição nas plantas. Com o tempo, pesquisadores conseguiram sintetizar uma grande variedade de moléculas com atividade auxínica, algumas inclusive tem sido usadas como herbicidas na agricultura (TAIZ et al., 2017)

A seguir, serão apresentados os principais hormônios endógenos descobertos, bem como os reguladores vegetais (ou substâncias sintéticas) que compõe o grupo das auxinas.

3. PRINCIPAIS HORMÔNIOS ENDÓGENOS QUE COMPÕE O GRUPO

De modo geral, quando se fala em auxina endógena, ou seja, aquela produzida pela planta por meio de processos metabólicos, a mais abundante é o AIA. Mas, outras auxinas naturais podem ser observadas, como o ácido 4-cloroindolil-3-acético (4-cloroAIA), ácido fenilacético e o ácido indolil-3-butírico (AIB) (Figura 1) (TAIZ et al., 2017).

Figura 1. Estrutura química das auxinas naturais: (A) AIA; (B) 4-cloro-AIA; (C) Ácido fenilacético e (D) AIB (KERBAUY, 2008).



Os diferentes hormônios identificados apresentam respostas variadas nas plantas, atuando de maneira diferenciadas nos órgãos vegetais, e dependem da espécie, da fase de desenvolvimento vegetal, da parte morfológica em que o composto está atuando, além das interações entre os hormônios conhecidos, suas concentrações e condições edafoclimáticas (SALISBURY; ROSS, 2012).

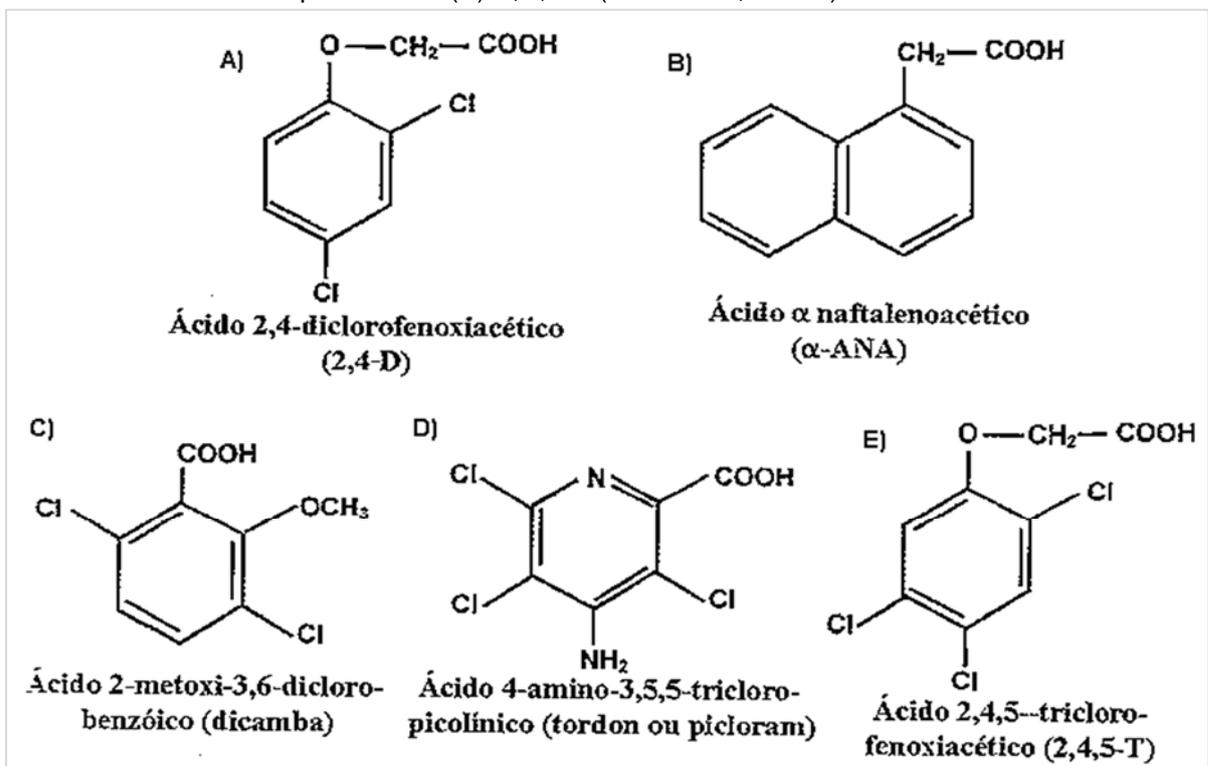
O AIB, além de agir como auxina, também pode ser uma forma de armazenamento de AIA, pois pode ser convertido em ácido indolacético livre por um mecanismo de oxidação que ocorre nos peroxissomos (BARTEL et al., 2001).

4. PRINCIPAIS REGULADORES VEGETAIS OU SUBSTÂNCIAS SINTÉTICAS QUE COMPÕE O GRUPO

Reguladores vegetais são substâncias sintéticas que, aplicadas exogenamente, possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (VIEIRA et al., 2010).

Das auxinas sintéticas, as que mais se assemelham com o AIA são o ácido α -naftalenoacético (α -ANA), o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), o ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T), o ácido 2-metoxi-3,6-diclorobenzóico (dicamba) e o ácido 4-amino-3,5,5-tricloropicolínico (picloram) (Figura 2) (TAIZ et al., 2017).

Figura 2. Auxinas sintéticas produzidas: (A) 2,4-D; (B) α -ANA; (C) dicamba; (D) picloram e (E) 2,4,5-T (KERBAUY, 2008).



Estes podem ter ações similares aos hormônios endógenos, de estimular características de interesse específicas, ou podem ter funções em processos metabólicos, inibição, controle, crescimento e desenvolvimento das plantas (ALBUQUERQUE; MOUCO; ALBUQUERQUE NETO, 2008). Podem atuar de maneira direta, na absorção radicular e, indireta, reduzindo ou aumentando a demanda na produção de compostos, incluindo os minerais (TAIZ et al., 2017).

As auxinas sintéticas são consideradas as principais substâncias promotoras no enraizamento adventício. Entre elas está o AIB, que apresenta vantagens devido à sua maior estabilidade química e menor mobilidade na planta em comparação ao AIA, além de ser menos fitotóxico que o α -ANA (FACHINELLO et al., 2011).

5. SÍNTESE E DISTRIBUIÇÃO NAS PLANTAS

A produção vegetal de auxina ocorre em regiões de intensa divisão celular, especialmente no meristema apical caulinar, folhas jovens, frutos em desenvolvimento e em sementes, locais na morfologia vegetal que destacam-se como centro produtivos primários de auxina (DAVIES, 2010; KERBAUY, 2008). Porém, folhas maduras e ápices caulinares podem produzir quantidades menores de auxina (KERBAUY, 2008).

Nas plantas superiores, as rotas bioquímicas que levam à biossíntese do AIA ainda necessitam de mais estudos para serem definidas com clareza, assim como suas vias de regulação. Entretanto, sabe-se que existem múltiplas rotas que permitem aos vegetais sintetizar o AIA (SALISBURY; ROSS, 2012).

Pesquisas aplicando isótopos radioativos, acoplada a técnicas bem definidas de detecção e quantificação de AIA, resultaram avanço considerável no conhecimento das vias biossintéticas (BENKOVÁ et al., 2003; BILLOU et al., 2005; ZAŽÍMALOVÁ et al., 2014). Existem muitas evidências de que o precursor da auxina é o aminoácido triptofano, oriundo de várias rotas de conversão (KERBAUY, 2008).

A síntese se dá em três etapas, o triptofano é convertido em ácido indolil-3-pirúvico (AIP), devido a ação da enzima Trp transaminase. O segundo passo é a descarboxilação do AIP em indolilacetaldéido (IAld), com ação da enzima AIP descarboxilase e, finalmente, a oxidação do em IAld, devido a ação da enzima IAI desidrogenase. Há uma outra possibilidade de síntese do AIA, na qual o triptofano seria primeiramente descarboxilado em triptamina, usando a enzima Trp descarboxilase, convertido em IAld, usando a Amina oxidase, e, depois, em AIA, como no processo anterior. Uma terceira alternativa, usa a Trp transaminase e converte o triptofano em indolilacetnitrila e, então, em AIA por meio da enzima nitrilase (DAVIES, 2010; GARCIA; CARRIL, 2009; KERBAUY, 2008; TAIZ et al., 2017).

Porém, a produção do AIA pode ocorrer independentemente desse aminoácido. Essa descoberta adveio de experimentos com plantas de milho mutantes para uma enzima que catalisa a etapa final da biossíntese do triptofano. Esse mutante necessita da adição desse aminoácido para sobreviver; entretanto, possui níveis endógenos de AIA cerca de 50 vezes superiores àqueles encontrados nas plantas selvagens (DAVIES, 2010).

Todas as rotas expostas ainda apresentam falha quanto a definição em termos enzimáticos, de intermediários e de localização celular. Há evidências indicando que certas fases do desenvolvimento vegetal, as quais necessitam temporariamente de elevadas concentrações de AIA livre, ativam a rota de síntese dependente de triptofano, como, por exemplo, durante o início da embriogênese ou da germinação de sementes, enquanto a via independente desse aminoácido predominaria durante o crescimento vegetativo (NORMANLY; BARTEL, 1999). Caracteriza-se, portanto, uma regulação das vias de biossíntese em resposta a diferentes estágios do desenvolvimento vegetal.

O transporte das auxinas ocorre de forma polar, ou seja, unidirecionalmente, do ápice para a base das plantas. Em folhas maduras, pode ser transportado via

apolar, utilizando o floema, redistribuindo o AIA sintetizado para outras partes da planta (KERBAUY, 2008; MOORE, 1979).

6. FATORES QUE CONTROLAM O NÍVEL ENDÓGENO NAS PLANTAS

A taxa de síntese de AIA apresenta mecanismos diversos a nível celular, que atuam controlando a sua transformação em outras formas conjugadas (temporariamente inativas); ou ainda, na degradação por oxidação, processo esse irreversível; na compartimentalização nos cloroplastos e no transporte pela planta (KERBAUY, 2008).

As formas conjugadas, embora inativas, constituem a maior parte do conteúdo de auxinas presentes num vegetal, a auxina combina um grupo carboxílico livre com outras moléculas como, por exemplo: AIA glicose, AIA inositol e AIA aspartato (DAVIES, 2010; KERBAUY, 2008; MOORE, 1979; TEALE; PAPONOV; PALME, 2006).

Utilizando enzimas hidrolíticas, as plantas têm a capacidade de reverter formas conjugadas em livres. Durante a germinação de sementes de milho (*Zea mays*) foi detectado abundância de AIA-inositol no endosperma, o qual representa uma importante fonte de AIA livre para o crescimento do eixo caulinar da plântula em formação. Além da função de armazenamento de AIA no grão, o AIA inositol é também a forma de transporte do endosperma para a plântula. Quando hidrolisado, no ápice de coleóptilo, o AIA inositol é transportado para as regiões mais basais do eixo caulinar do vegetal em crescimento (KERBAUY, 2008; TAIZ et al., 2017).

Estes conjugados são biologicamente ativos quando empregados em cultura de tecidos. Em plantas cultivadas *in vitro*, por exemplo, foi observado que certos conjugados facilitam o crescimento da parte aérea, enquanto outros têm um efeito sobre o crescimento de raízes. Isto se deve à capacidade que várias enzimas hidrolíticas tem de formar AIA. Importante comentar que esta regulação, tanto da formação de conjugados, quanto de sua hidrólise, é uma importante ferramenta no controle dos níveis de AIA livre nas plantas. Somam-se a isso outras funções, como a estocagem e a proteção contra a degradação (DAVIES, 2010; KERBAUY, 2008).

Além disso, nos tecidos vegetais, o AIA é inativado imediatamente após ou ainda no momento da ação promotora do crescimento. Degradado por oxidação, isto pode ocorrer tanto na cadeia lateral (com descarboxilação) quanto no anel indólico (sem descarboxilação). A descarboxilação oxidativa do AIA é catalisada por enzimas do tipo peroxidase (via das peroxidases), também chamadas de AJA oxidases, as quais existem em numerosas formas isoenzimáticas nas plantas. Entretanto, o significado fisiológico dessa via não se encontra ainda bem estabelecido (KERBAUY, 2008).

As auxinas sintéticas e as formas conjugadas de AIA não são desativadas pelas peroxidases, persistindo por mais tempo no organismo vegetal em comparação à auxina natural. Por esse motivo, se atribui à conjugação do AIA, além do controle

dos níveis endógenos do hormônio, a função de proteção contra a degradação (JOHRI; MITRA, 2001; KERBAUY, 2008).

7. MODO DE AÇÃO

É importante o conhecimento dos processos que fazem com que moléculas simples como o AIA regulem diversas respostas nas plantas. Este processo ocorre em três etapas: inicialmente ocorre a percepção do hormônio, em seguida a transdução do sinal e, por fim, a regulação dos genes responsivos (TAIZ et al., 2017; VANNESTE; FRIML, 2009), as quais serão apresentadas a seguir, conforme informações presentes nas obras de Davies (2010), Kerbaury (2008), Moore (1979) e Taiz et al. (2017).

A percepção da auxina ocorre por meio de duas proteínas: ABP1 e TIR1. A primeira, ABP1 (do inglês *auxin binding protein 1*), provavelmente se associa a outra proteína da membrana plasmática, propagando o sinal hormonal para o interior da célula. Há então a interação entre auxina, proteína receptora e proteína da membrana, o que transmite o sinal da auxina para o interior da célula. A proteína TIR1 (do inglês *transport inhibition response*), possui afinidade e especificidade com a auxina (diferentemente da ABP1) e inicia respostas à auxina intracelular; fazendo a conexão direta entre auxina e controle da expressão de genes responsivos.

Quanto à transdução há pouco conhecimento. Sabe-se que após a interação com o receptor, o sinal hormonal é conduzido dentro da célula, por meio de uma das numerosas vias (redes complexas de rotas interconectadas formadas pelas moléculas sinalizadoras) sendo que cada qual gera uma resposta final diferente e específica.

A regulação de genes responsivos, ou expressão gênica, ocorre devido a presença de auxina, que pode alterar a expressão de determinados genes em diferentes tecidos e órgãos; independente do receptor e das vias de transdução, essas respostas ocorrem devido a ativação de fatores de transcrição naturais das células. Quando ativados ou inibidos em curto espaço de tempo os genes são chamados de genes de resposta primária. Estes genes possuem três funções principais: codificar proteínas que controlam a transcrição de genes de resposta secundária (nos quais a expressão é modificada em intervalo de tempo maior); codificar proteínas que atuam na comunicação intercelular; e codificar proteínas que atuam na adaptação ao estresse.

Assim sendo, é importante comentar que os efeitos e respostas das auxinas dependem da identidade do tecido-alvo, do seu programa genético de desenvolvimento, bem como da presença ou ausência de outras moléculas de sinalização (TAIZ et al., 2017).

8. EFEITOS FISIOLÓGICOS

Diversos são os efeitos fisiológicos das auxinas, as quais influenciam não somente o crescimento, mas sim todos os estádios do ciclo de vida das plantas, da germinação à senescência (TAIZ et al., 2017).

As auxinas, juntamente às citocininas, são necessárias para a indução e manutenção da divisão celular, processo importante para o estabelecimento da arquitetura da planta e das diferentes funções das células vegetais. Exemplo disso, é que tecidos oriundos de partes variadas das plantas, quando em contato com esses hormônios em doses adequadas, formam massas celulares, como calos, gemas ou raízes (CENTELLAS et al., 1999; FERREIRA; TROJAN, 2015; KERBAUY, 2008; SILVA et al., 2013).

O enraizamento de estacas com a utilização de auxinas é prática comercialmente comum e de grande importância para produtores, especialmente para a propagação de espécies lenhosas (ALCANTARA et al., 2010; AMARALL et al., 2013; LIMA NETO; RIBEIRO; BEZERRA NETO, 2009; PAULA et al., 2007; TAKATA; SILVA; BARDIVIESSO, 2012). Porém, a aplicação de uma alta concentração destes fitormônios sobre raízes já em desenvolvimento pode gerar uma ação contrária, inibindo o desenvolvimento das estacas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007). Taiz et al. (2017) complementam que as auxinas promovem a formação de raízes laterais e adventícias, processo que ocorre a partir do estímulo à divisão das células do periciclo, as quais formam o ápice radicular e fazem com que a raiz lateral cresça através do córtex e da epiderme da raiz.

O alongamento celular também é regulado pelas auxinas, que possuem uma capacidade relativamente alta de atuação no processo. É importante comentar que as auxinas promovem o crescimento de caules e coleótilo; inibem o crescimento de raízes, devido ao fato de as auxinas induzirem a formação de etileno, um inibidor de crescimento de raiz; promovem o alongamento celular dos tecidos externos do caule de dicotiledôneas na mesma velocidade que o alongamento dos tecidos internos, dentre outras funções relacionadas ao alongamento celular (PAULUS; VALMORBIDA; PAULUS, 2016; TAIZ et al., 2017; TOSTA et al., 2012).

Além do controle exercido pelas auxinas no crescimento celular, conforme citado anteriormente, elas estão envolvidas com o controle da diferenciação celular; assim como ocorre nos eixos caulinares, em função dos níveis de auxina produzida nas folhas jovens em processo de desenvolvimento (CASIMIRO et al., 2001; KERBAUY, 2008).

Em plantas lenhosas, a auxina promove a atividade do câmbio vascular. Com o desenvolvimento e a retomada de crescimento das gemas na primavera, a auxina move-se na direção descendente do caule e estimula a divisão das células cambiais, formando assim o tecido vascular secundário (PAULA et al., 2007; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Este grupo de hormônios regula também a dominância apical, isto porque as auxinas, mais precisamente o AIA, podem agir como substitutos para a dominância da gema apical, inibindo o crescimento das gemas laterais ou axilares. Este processo

está relacionado aos níveis de auxina endógenos, que promovem o crescimento do caule e inibem a emergência das gemas axilares (TAIZ et al., 2017). Porém, quando há a decapitação da gema apical, há a remoção da fonte de produção da auxina, reduzindo seus teores e liberando as gemas laterais da inibição, fazendo-as se desenvolver (KERBAUY, 2008).

O transporte de auxina também regula a iniciação foliar e a filotaxia, ou seja, o posicionamento das folhas em torno do caule vegetal, que pode ser espiral, alternado e decussado ou oposta cruzada (KERBAUY, 2008; REINHARDT, 2000; TAIZ et al., 2017).

Quando dicotiledôneas estão desenvolvendo seu eixo caulinar, há a formação de uma curvatura logo após seu ápice, conhecida por gancho apical, que facilita a passagem do solo até sua emergência. Este processo ocorre devido a distribuição desigual do AIA, que se concentra mais no lado interno e induz a síntese de etileno, hormônio este que inibe a taxa de alongamento nessa região; até que a plântula encontre a luz e continue seu crescimento de forma normal (GUILFOYLE; HAGEN, 2007; KERBAUY, 2008).

O desenvolvimento do meristema floral e dos frutos, também estão relacionados com a presença de auxina, exemplo disto é a que, após a polinização e fertilização, o crescimento do fruto depende do hormônio (TAIZ et al., 2017). Além disso – mesmo que normalmente as plantas necessitem de polinização e fertilização para o desenvolvimento de frutos – o tratamento com auxina na parte feminina da flor (carpelos) de algumas espécies possibilita a produção de frutos partenocárpicos (frutos produzidos sem fertilização), como por exemplo: tomate, pepino e berinjela sem sementes (FERREIRA et al., 2017; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007; UGGLA et al., 1996).

As auxinas, juntamente com o etileno, controlam o processo de abscisão. Sendo que o etileno representa o sinal primário do processo, enquanto que a auxina reduz a sensibilidade ao etileno, prevenindo ou retardando a abscisão. Aliando a isto, estudos tem demonstrado que os níveis de auxinas são maiores em folhas jovens, decrescem progressivamente nas folhas maduras e são inexistentes nas folhas senescentes (KERBAUY, 2008). Assim sendo, em alguns casos a abscisão pode ser prevenida pela aplicação de auxina; outro efeito interessante é que grandes quantidades de auxinas promovem a queda de frutos, o que demonstra que o hormônio pode ser utilizado para o desbaste dos mesmos (LARA; VENDRELL, 2000; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

O gravitropismo e o fototropismo também são mediados pela redistribuição lateral de auxina. Isto ocorre quando a auxina é transportada lateralmente para o lado sombreado, em resposta ao estímulo da luz, ou ainda, se os ápices dos coleóptilos estão posicionados horizontalmente, há uma redistribuição da auxina para a metade inferior, causando o movimento devido à gravidade (TAIZ et al., 2017).

Algumas auxinas sintéticas, como o 2,4-D, o dicamba e o picloram – embora induzam respostas de crescimento similares ao AIA em baixas concentrações – quando em concentrações adequadas apresentam ação herbicida; sendo amplamente utilizados no controle de ervas daninhas dicotiledôneas em cultivos de

gramíneas. Estes efeitos se devem pela indução da síntese de etileno, que por sua vez estimula a biossíntese de ácido abscísico (ABA), o qual provoca o fechamento estomático, limita a assimilação de carbono, inibe o crescimento e divisão celular e promove a senescência da planta (KERBAUY, 2008). Taiz et al. (2017) citam ainda que as auxinas naturais poderiam ser letais se sua concentração aumentasse e não houvesse o controle homeostático nos seus níveis; e que as auxinas sintéticas são mais eficazes como herbicidas por serem menos sujeitas a este controle.

9. EXEMPLOS DE UTILIZAÇÕES PRÁTICAS NA AGRICULTURA

O uso de auxinas em situações práticas na agricultura não é recente, o composto comercial é usado em diferentes vertentes, como prevenção de abscisão de frutos, indução de florescimento e desenvolvimento de frutos, raleio de frutos, enraizamento de estacas, entre outros (TAIZ et al., 2017).

A utilização de auxinas sintéticas junto a talco inerte no enraizamento de estacas tem por característica estimular a emissão de raízes, em maior número e de maior vigor, permitindo a produção de mudas por estaquia em um período reduzido de tempo, com maior uniformidade e qualidade (PAULA et al., 2007). Os resultados de incremento e qualidade proporcionados pelo uso de auxinas no enraizamento são comprovados em trabalhos científicos utilizando culturas diversas, abrindo espaço para a produção de novas culturas de interesse comercial.

Trabalhando com plantas ornamentais, Lima Neto, Ribeiro e Bezerra Neto (2009) e Takata, Silva e Bardivieso (2012) concluíram que o uso de doses de auxina aumenta a velocidade de germinação e número de raízes de estacas de bambu e pingo-de-ouro, respectivamente, possibilitando o comércio de mudas em um espaço menor de tempo, além de otimizar o uso de espaço pelo produtor.

Já em frutíferas, estacas de jambolão (ALCANTARA et al., 2010) e atemoeira (FERREIRA; FERRARI, 2010), a aplicação exógena do hormônio, via imersão em solução por curtos períodos, promove a formação de calos e raízes, aumentando a qualidade e sobrevivência das mudas produzidas. Ainda, utilizando plantas medicinais, estacas de louro (MOURA et al., 2013) e alecrim (PAULUS; VALMORBIDA; PAULUS, 2016), desenvolveram raízes em um período maior de tempo, além de crescimento acentuado, possibilitando ao produtor uma maior estabilidade de produção.

Algumas culturas, como cucurbitáceas, tem o rendimento significativamente reduzidos quando a polinização é deficiente ou mesmo em ausência de polinizadores, além da presença de problemas de sincronização do florescimento e viabilidade dos grãos de pólen. O uso de auxina sintética visa assegurar a formação dos frutos por partenocarpia, sem a necessidade do processo de polinização (AMARANTE; MACEDO, 2000).

Além de contornar problemas de polinização, a produção de frutos partenocárpicos tem ganhado espaço no mercado nacional, atraindo consumidores devido a aparência agradável e facilidade de consumo. Essa prática é aplicada

também a outras culturas, como pepino caipira (GODOY; CARDOSO, 2004), tangerina “Murcott” (DOMINGUES; RODRIGUES, 2007), tomate (AGUERO et al., 2007) e abóbora japonesa (FERREIRA et al., 2017).

Destaca-se ainda, a atuação da auxina na floração e formação de frutos, onde as alterações dos tecidos para a formação de flores e frutos são controladas pela auxina, onde a mesma participa da coordenação de diversos processos dentro de órgãos florais, ajudando, por exemplo, na fertilização de flores (SUNDBERG; ØSTERGAARD, 2009). Sartori et al., (2007), utilizando auxina com o objetivo de realizar raleio químico em *Citrus deliciosa*, indicam que o uso de auxina sintética não resulta em incremento de tamanho de fruto, mas intensifica características morfológicas, como cor da casca.

Por fim, existe a utilização de auxina como herbicidas, que, conforme citado no tópico anterior, causa distúrbio fisiológicos em plantas invasoras, causa crescimento celular excessivo, e resulta na morte da planta. A ação de aplicação de 2,4-D nas plantas resulta em má formação de estruturas vegetais, como curvamento e rigidez, além de crescimento exagerado, redução de crescimento de rebentos e perda de coloração (SILVA et al., 2011).

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das muitas funções descritas e bem definidas das auxinas nas plantas, ainda existe muito a ser explorado e investigado detalhadamente. Contudo, é possível algumas conclusões quanto à atuação das auxinas no organismo vegetal e sua essencialidade para a sobrevivência do mesmo.

Participante do processo de desenvolvimento vegetal, o equilíbrio nas concentrações hormonais, não apenas auxina, mas de todos os hormônios, garante o desenvolvimento de plantas saudáveis que possam expressar todo o seu potencial produtivo. Sendo assim, a auxina, atuante desde o alongamento celular até a formação de frutos destaca-se como mediadora de interação hormonal, entre um ou mais hormônios.

Os resultados das pesquisas realizadas destacam a importância de desenvolver ferramentas que permitam avaliar e entender a ação das auxinas na planta, visando explorar seu potencial ao máximo. Além disso, entender sua forma de atuação é essencial para permitir a compreensão de outros fatores fisiológicos interligados, que podem estar relacionados a características importantes no desenvolvimento vegetal.

REFERÊNCIAS

AGUERO, M. S. et al. **Fruit set and development of tomato grown in greenhouse: application of variable doses of plant growth regulators.** Revista De La Facultad De Ciencias Agrarias, v. 39, n. 1, p. 123–131, 2007.

ALBUQUERQUE, T. C. S.; MOUCO, M. A. D. C.; ALBUQUERQUE NETO, A. A. **Reguladores de crescimento vegetal na concentração de macronutrientes em videira Itália.** *Bragantia*, v. 67, n. 3, p. 553–561, 2008.

ALCANTARA, G. B. et al. **Efeito dos ácidos naftaleno acético e indolilbutírico no enraizamento de estacas de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels].** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 12, n. 3, p. 317–321, 2010.

AMARALL, W. et al. **Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de louro (*Laurus nobilis* L.).** *Revista Academica: Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 11, n. 2, p. 59–63, 2013.

AMARANTE, C. V. T.; MACEDO, A. F. **Frutificação e crescimento de frutos em abóbora híbrida “Tetsukabuto” tratada com alfa-naftalenoacetato de sódio.** *Horticultura Brasileira*, v. 18, n. 3, p. 212–214, 2000.

BARTEL, B. et al. **Inputs to the active indole-3-acetic acid pool: De novo synthesis, conjugate hydrolysis, and indole-3-butyric acid β -oxidation.** *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 20, n. 3, p. 198–216, 2001.

BENKOVÁ, E. et al. **Local, Efflux-Dependent Auxin Gradients as a Common Module for Plant Organ Formation.** *Cell*, v. 115, n. 5, p. 591–602, 2003.

BILLOU, I. et al. **The PIN auxin efflux facilitator network controls growth and patterning in *Arabidopsis* roots.** *Nature*, v. 433, n. 7021, p. 39–44, 2005.

CASIMIRO, I. et al. **Auxin Transport Promotes Arabidopsis Lateral Root Initiation.** *The Plant Cell*, v. 13, n. 4, p. 843, 2001.

CENTELLAS, A. Q. et al. **Efeito De Auxinas Sintéticas No Enraizamento in vitro da Macieira.** *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 34, n. 2, p. 181–186, 1999.

DAVIES, P. J. **Plant Hormones.** 3. ed. Dordrecht: Springer Netherlands, 2010.

DIAS, M. M. et al. **Reguladores de crescimento na propagação in vitro de abacaxizeiro ornamental.** *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 3, p. 383–390, 2011.

DOMINGUES, M. C. S.; RODRIGUES, J. D. **Reduction of seeds in Honey orange by application of plant growth regulators during reproductive stages.** *Ciencia e Agrotecnologia*, v. 31, n. 3, p. 758–764, 2007.

FACHINELLO, J. C. et al. **Situation and perspectives of temperate fruit crops in Brazil.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, p. 109–120, 2011.

FERREIRA, B. Z.; TROJAN, G. **Hormônios De Plantas: Uma Prospecção Sobre Suas Descobertas E Aplicações.** *Revista TechnoEng*, v. 1542, n. 9, p. 33–36, 2015.

FERREIRA, G.; FERRARI, T. B. **Rooting of atemoya (*Annona cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. Gefner cuttings subjected to slow and fast treatment with auxins.** *Ciencia e Agrotecnologia*, v. 34, n. 2, p. 329–336, 2010.

FERREIRA, T. A. et al. **Indução Da Frutificação Paternocárpica De Frutos Em Híbrido De Abóbora Japonesa Com 2,4-D Sob Condições De Temperatura Elevada.** Nucleus, v. 14, n. 1, p. 145–152, 2017.

GARCIA, A. A.; CARRIL, E. P.-U. **Metabolismo secundario de plantas.** Reduca Biología Serie Fisiología Vegetal, v. 2, n. 3, p. 119–145, 2009.

GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. **Pegamento de frutos em pepino caipira não partenocárpico sob cultivo protegido com aplicação de ácido naftaleno acético.** Bragantia, v. 63, n. 1, p. 25–29, 2004.

GUILFOYLE, T. J.; HAGEN, G. **Auxin response factors.** Current Opinion in Plant Biology, v. 10, n. 5, p. 453–460, 2007.

JARDIM, L. S. et al. **Effect of differents growth regulators in vitro propagation of *Aniba rosaeodora* Ducke.** Acta Amazonica, v. 40, n. 2, p. 275–280, 2010.

JOHRI, M. M.; MITRA, D. **Action of Plant Hormon.** Current Science, v. 80, n. 2, p. 199–205, 2001.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal.** 2 nd ed. Rio de Janeiro: Guarnabara Koogan, 2008.

LARA, I.; VENDRELL, M. **Development of Ethylene-synthesizing Capacity in Preclimacteric Apples : Interaction between Abscisic Acid and Ethylene.** Journal of the American Society for Horticultural Science, v. 125, n. 4, p. 505–512, 2000.

LIMA NETO, M. C.; RIBEIRO, J. S.; BEZERRA NETO, E. **Enraizamento de estacas de bambu com o uso de auxinas.** Revista Academica: Ciências Agrárias e Ambientais, v. 7, n. 2, p. 175–179, 2009.

LOMAX, T. L.; MUDAY, G. K.; RUBERYL, P. H. **Auxin Transport.** In: DAVIES, P. J. (Ed.). . **Plant Hormones.** 1. ed. Corvallis: Academic Publishers, 1995. p. 509–530.

MOORE, T. C. **Biochemistry and Physiology of Plant Hormones.** 1. ed. Corvalis: Springer-Verlag, 1979.

MOURA, S. et al. **Potencial Alelopático Do Óleo Essencial De Plantas Medicinais Sobre a Germinação E Desenvolvimento Inicial De Picão-Preto E Pimentão.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 17, n. 2, p. 51–62, 2013.

NORMANLY, J.; BARTEL, B. **Redundancy as a way of life - IAA metabolism.** Current Opinion in Plant Biology, v. 2, p. 207–213, 1999.

OLIVEIRA, L. . et al. **Propagação vegetativa de *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. e *Hyptis platanifolia* Mart. ex Benth. (Lamiaceae).** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 13, n. 1, p. 73–78, 2011.

PAULA, L. A. et al. **Efeito Do Ácido Indolbutírico E Época De Coleta No Enraizamento De Estacas Semi-Lenhas Do Cacaueiro.** Acta Scientiarum - Agronomy, v. 29, n. 3, p. 411–414, 2007.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; PAULUS, E. **Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim**. Horticultura Brasileira, v. 34, n. 2004, p. 520–528, 2016.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 5 th ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2007.

REGINA, M. A.; SOUZA, C. R. ; DIAS, F. A. N. **Propagação de *Vitis* spp. pela enxertia de mesa utilizando diferentes porta-enxertos e auxinas**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 34, n. 3, p. 897–904, 2012.

REINHARDT, D. **Auxin Regulates the Initiation and Radial Position of Plant Lateral Organs**. the Plant Cell Online, v. 12, n. 4, p. 507–518, 2000.

SAKATA, T. et al. **Auxins reverse plant male sterility caused by high temperatures**. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 107, n. 19, p. 8569–8574, 2010.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia de plantas**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SAMPAIO, P. T. B. et al. **Propagação vegetativa por miniestacas de preciosa**. Acta Amazonica, v. 40, n. 4, p. 687–692, 2010.

SARTORI, I. A. et al. **Fitorreguladores Na Produção De Tangerineiras**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 29, n. 1, p. 5–10, 2007.

SILVA, D. M. et al. **Efeito das auxinas ácido naftaleno acético e ácido indol butírico de desenvolvimento in vitro de plantulas de *Cyrtopodium saintlegerianum* Rchb. f. (ORCHIDACEAE)**. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, p. 852–860, 2013.

SILVA, F. et al. **Atividade residual de 2, 4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas**. Revista Brasileira de Herbicidas, v. 10, p. 29–36, 2011.

SUNDBERG, E.; ØSTERGAARD, L. **Distinct and dynamic auxin activities during reproductive development**. Cold Spring Harbor perspectives in biology, v. 1, n. 6, p. 1–15, 2009.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6 th ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TAKATA, W. H. S.; SILVA, E. G.; BARDIVIESSO, D. M. **Enraizamento de estacas de *Duranta repens* Linn “Aurea ” em função de doses de IBA**. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, v. 21, n. 1, p. 1–9, 2012.

TEALE, W. D.; PAPONOV, I. A.; PALME, K. **Auxin in action: Signalling, transport and the control of plant growth and development**. Nature Reviews Molecular Cell Biology, v. 7, n. 11, p. 847–859, 2006.

TOSTA, M. S. et al. **Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de cajaraneira (*Spondias* sp.)**. Semina:Ciencias Agrarias, v. 33, n. SUPPL.1, p. 2727–2740, 2012.

UGGLA, C. et al. **Auxin as a positional signal in pattern formation in plants.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 93, n. 17, p. 9282–9286, 1996.

VANNESTE, S.; FRIML, J. **Auxin: A Trigger for Change in Plant Development.** Cell, v. 136, n. 6, p. 1005–1016, 2009.

VIEIRA, E. L. et al. **Manual de Fisiologia vegetal.** 1. ed. São Luiz: Edufma, 2010.

ZAŽÍMALOVÁ, E. et al. **Auxin and Its Role in Plant Development.** 1. ed. Praga: Springer, 2014. v. 33

ABSTRACT: Hormones are fundamental to plants due to their participation in the regulation of various physiological processes at all stages of the plant life cycle. Among the groups of hormones, they stand out as auxins, which were the first to be discovered, being considered essential. The objective of the present study was to obtain a bibliographical survey of the auxins regarding their history, main endogenous hormones and plant regulators, their synthesis and distribution in plants, factors controlling their levels, mode of action, the physiological effects and practical uses in agriculture. It is important to note that as the auxins can modify or inhibit physiological responses, allowing them to be efficiently used in agricultural methods, assisting in the rooting of cuttings, favoring the launching of grafts, in addition to the formation of fruits by parthenocarpy, make fruit thinning and the prevention of their abscission, as well as an herbicide use to control weeds, among many other possibilities. Certainly, there is still much to be studied and investigated, but it is possible to conclude that auxins, together with all hormones, make possible the development of healthy plants with their maximum productive potential. In addition, the understanding of its form of action is fundamental to the understand interrelated physiological factors, which may be related to important characteristics in the development of cultures.

KEY-WORDS: Vegetable hormones; plant physiology; physiological processes; hormones in agriculture.

Sobre os autores:

Adonis Rodrigues Lima dos Santos graduado em direito pela UNIFAVIP – DeVry. Surubim – Pernambuco. Discente na Pós Graduação em Processo Civil pela ESA/PE. adonislina@hotmail.com.

Alisson Gomes Rodrigues Graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Cesmac; alissongrt23@gmail.com

Alyson Bueno Francisco Graduado em Geografia com Licenciatura Plena (2007) e Bacharelado (2008), Mestre em Geografia (2011) e Doutor em Geografia (2017) pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Presidente Prudente. Foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo nas modalidades de iniciação científica, mestrado e doutorado. Atuou em tutoria no ensino à distância em cursos de especialização lato-sensu e como técnico em órgão público municipal. Possui autoria individual em 3 livros, 8 artigos e 4 capítulos de livros. Atua em pesquisas na área de Geografia Física, com ênfase em erosão urbana, monitoramento de perdas de solo, experimentos de controle de erosão, cartografia em grandes escalas e metodologia da ciência.

Ana Carine De Melo Silva Graduanda em Engenharia Civil na UNIFAVIP|DeVry – Caruaru/PE; Inglês Básico – EnglishPro DeVry Brasil (2017); E-mail: carinemelo01@gmail.com

Ana Carolina Fernandes dos Santos: Graduanda em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa- DeVry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- DeVry; E-mail para contato: ana_fernandes15@hotmail.com.

Ana Paula Andrade Silva graduanda em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRY. E-mail para contato: pandrade1710@gmail.com. Telefone para contato: (86) 99524-8755

Ana Paula Ruiz Silveira Ledo Professora da Faculdade Catuai; Graduação em direito pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR); Graduação em Letras pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Mestrado em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); E-mail para contato: anapaula.ruiz@hotmail.com

Anderson Rodrigues de Castro Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – DeVry/FANOR. Estudante do curso de Rádio, TV e Internet na DeVry/FANOR. Trabalha como operador de câmera.

Benaia Henrique de Oliveira Cavalcanti Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; E-mail para contato: correio.benaia@gmail.com

Brenda Cardoso de Sousa graduanda em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRV. E-mail para contato: brendacardoso404@gmail.com. Telefone para contato: (86) 98164-7808

Brenda dos Santos Paiva Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil, onde participa do Programa de Iniciação Científica e Tecnológica – PICT como Bolsista. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: contatobrendapaiva@outlook.com

Caíque Rodrigues de Carvalho Sousa: Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Carlos Fabiano Gomes Mafra Acadêmico de Engenharia Civil, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Cursando Técnico em Edificações pelo Instituto Federal do Amazonas (IFAM); E-mail: Carlosfgmafra@gmail.com.

Carolina Castilho Garcia Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Mestrado em Química pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Grupo de pesquisa em Engenharia de Alimentos, link: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9620276699109060; e-mail para contato: carolinacgarcia@utfpr.edu.br

Celene Fernandes Bernardes Pós-graduada em Bioquímica, tendo obtido os títulos de Mestre e Pós-doutorado na UNICAMP e o título de Doutorado na UNIFESP. Trabalha na área de Bioquímica como professora e pesquisadora. Atua como pesquisadora nas áreas de bioenergética mitocondrial em células de mamíferos e protozoários e na área de metabolismo relacionado à atividade física. Como professora de bioquímica ministra atualmente aulas para os cursos de medicina, biologia, veterinária, nutrição e química. Atuou como professora também para os cursos de farmácia, fisioterapia, biomedicina, terapia ocupacional e enfermagem.

Claudenice Paulino da Silva Cavalcanti Professora do Centro Universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP; Curso técnico/profissionalizante em Edificações pelo Instituto Federal de Pernambuco – IFPE; Graduação em Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, UNINASSAU; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário Maurício de Nassau, UNINASSAU; Mestrado em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia, pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Doutorado em andamento em Engenharia Civil, com ênfase em Geotecnia, pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Grupo de pesquisa: Análise do Potencial e Ocorrência de Processos Erosivos em Áreas Urbanas;

Claudia Aline de Souza Ramser, Mestre em Engenharia de Produção (UFSM-2016), Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa (UFSM-2017), Graduada em Formação de Professores (UFSM-2014) e em Administração com ênfase em Comércio Internacional, (URI-2011). Atualmente atua como professora no Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, possui experiência na área de Administração, estatística, análise de dados.

Damaris dos Santos Tanaka Graduação em Serviço Social pela Universidade Anhanguera-Uniderp – Centro Educacional a Distância (2015). Especialista em Saúde Pública – Favip Devry (2017).

Daniel Fernandes Bezerra de Menezes- Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Estudante do sexto semestre, cursando graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Diretor de audiovisual. 42 anos.

Daniele Cristina Schons Graduação em Engenharia Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

Daniele Viega Santiago Enfermeira Graduada pela Faculdade Uninassau - PB (2017). Pós Graduando em Unidade de Terapia Intensiva pelo Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ (Em Curso). Participação no 18° CBCENF, Congresso Brasileiro dos Conselhos de Enfermagem na cidade de João Pessoa, (2015). Capacitação em Urgência, Emergência e Atendimento Pré-Hospitalar (A.P.H.), Suporte Básico de Vida e Atenção Pré e Trans-Hospitalar às Urgências Obstétricas.

Diego Tome Gomes Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil, onde executa a atividade de laboratorista na instituição. Realiza pesquisas com ênfase em Caracterização granulométrica de diferentes solos da Mesorregião metropolitana de Belém – PA, Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: dgomes4@faculdadeideal.edu.br

Emília Natali Cruz Duarte Mestre em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-Graduação Integrado de Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde na Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2013). Especialista em educação para enfermagem na modalidade ensino à distância- UFPE (2015). Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Pernambuco (2010). Participante do grupo de pesquisa em Saúde do Idoso da UFPE - nas linhas de pesquisa em Epidemiologia do Envelhecimento e Saúde Pública e Envelhecimento. Atuando principalmente nos seguintes temas: Saúde Coletiva, Epidemiologia e Gerontologia. Professora da disciplina Fundamentos da Saúde Humana nos cursos de educação física, enfermagem e fisioterapia no Centro Universitário Vale do Ipojuca/UNIFAVIP-DEVRY.

Ewerton Helder Bentes de Castro Docente do PPGPSI e da graduação em Psicologia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Líder do Grupo de Pesquisa em Psicologia Fenomenológico-Existencial, desenvolvendo pesquisas. Doutor em Ciências (área de concentração de Psicologia) pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP. Mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Especialista em Odontologia em Saúde Coletiva e Odontogeriatrics. Graduado em Odontologia e Psicologia pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Autor e organizador do livro Fenomenologia e Psicologia: A(s) teoria(s) e práticas de pesquisa. E-mail: ewertonhelder@gmail.com

Fabiana Brandão Ribeiro Alves Graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL e Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; Especialização em Educação Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL; E-mail para contato: fabianabrandao81@hotmail.com

Flávia Gabrielle Pereira de Oliveira Mestre em Saúde Pública pelo Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães - FIOCRUZ - PE, Especialista em Saúde Pública com ênfase no NASF pela ASCES, Especialista em Gestão da Política de Alimentação e Nutrição pela FIOCRUZ-RJ. Já atuou na coordenação de programas governamentais (NASF, SISVAN, Bolsa Família), foi apoiadora institucional do SUS, responsável técnica pela Alimentação Escolar da Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (GREVC), prestou assessoria nutricional em restaurante entre outras atividades profissionais. Professora de graduação nos cursos de Nutrição, gastronomia, fisioterapia e biomedicina (2009 -atual). Experiência em saúde pública, fundamentos da saúde humana, técnica dietética, nutrição e dietética, informática aplicada a saúde, Engenharia de cardápios, pesquisa aplicada a nutrição, Unidade de Alimentação e Nutrição I e II, metodologia científica. Docente de pós-graduação em saúde pública. Atualmente é docente do Centro universitário do Vale do Ipojuca - UNIFAVIP e na Associação Caruaruense de Ensino Superior - ASCES- UNITA.

Francisco das Chagas dos Santos Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, Campos VI. Possui trabalhos publicados nos Anais do COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação, Etnia e Economia Solidária (GEPeeeS), UFPB Campos IV.

Giovana Ritter Graduação em Agronomia pela Faculdade Assis Gurgacz; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

Guilherme Lúcio da Silva Neto Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca – UNIFAVIP; E-mail para contato guilhermelucio5@hotmail.com

Heleno Almeida Lima Professor da Faculdade Martha Falcão Devry. Coordenador de Estágio Supervisionado / Curso de Design / Faculdade Martha Falcão Devry; Mestrado em Ciência e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Graduação em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM); Orientador de Trabalhos de Graduação – Curso de Design e Curso de Comunicação Social (Publicidade e Propaganda) / Faculdade Martha Falcão

Isabela Santana dos Santos: Graduanda em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa-Devry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- Devry; E-mail para contato: isabelasantana@live.com.

Ivan Cesar Pessoa Veloso Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: Ivan-pes2010@hotmail.com

Ivo José da Costa Júnior Graduando em Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB. Técnico em Edição Gráfica com experiência em programação; profissional Fullstack. Trabalha com Designer Ux e Designer Ui em todas as plataformas. Congressista ativo em publicações entre revistas e anais. Estudante de Pentest e técnicas de invasões, empreendedor e co-fundador de Startups que se encontram em processo de maturação.

Jefferson Maia Lima Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará – UFPA, e mestre em Engenharia Civil pela mesma instituição. Atualmente é técnico científico do Banco da Amazônia e professor titular da Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em Materiais de Construção, atuando principalmente nos seguintes temas: concretos, argamassas, dosagens, agregados, adições minerais, aditivos químicos, processos executivos e patologias das construções. Email: jlima20@faculdadeideal.edu.br

Jessica Lima da Silveira Graduada em Administração pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai – URI – Campus de Santo Ângelo - RS

João Henrique Escamia Professor da Universidade – DeVry Metrocamp; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da FACENS – Faculdade de Engenharia de Sorocaba; Graduação em Engenharia Industrial Mecânica pela Universidade Metodista de Piracicaba; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Doutorando em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; E-mail para contato: joao.escamia@metrocamp.edu.br.

João Paulo Soares da Silva Acadêmico do 7 período de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Membro do Grupo de Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: jooldr_joao@hotmail.com

João Pedro da Costa Soares de Azevedo Graduando em Ciências da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, UFPB (2018); Atualmente Trabalhamos com Servidores FTP de arquivos; Trabalhando com Hospedagem de Sites em dedicados fora do Brasil e dentro do Brasil. Tem experiência na área de TI e como criador de conteúdo digital, manutenção em sites correção de erros de Hospedagem e manutenção e configurações de servidores.

Jonas Alves Cavalcanti Professor do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – SENAC – Caruaru/PE; Bacharel em Administração com Ênfase em Marketing de Moda pela Universidade de Pernambuco – UPE; Gastrônomo pelo Centro Universitário UNIFAVIP DeVry; jonasalvesca@gmail.com; jonasalvesca@hotmail.com

José Milton de Carvalho Neto graduando em psicologia pela Faculdade Integral Diferencial – FACID DEVRY. E-mail para contato: josemiltonneto06@gmail.com. Telefone para contato: (86) 98151-4282

José Moraes Gurgel Neto Professor do Centro Universitário Cesmac; Professor do Centro Universitário Unit; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Elétricos do Centro Universitário Cesmac; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; neto.gurgel.moraes@gmail.com

José Wilson Campelo Neto Graduação em andamento em Engenharia Civil pela Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns - AESGA;

Kaio Marcel de Souza Henriques: Graduando em Psicologia pela Faculdade Ruy Barbosa- Devry; Bolsista pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PICT) da Faculdade Ruy Barbosa- Devry; E-mail para contato: kaiom.henriques@gmail.com.

Larissa Medeiros de Almeida Professor da Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Graduação em Engenharia Mecatrônica pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM; E-mail: Larissaalmeida68@gmail.com.

Leila Alves Netto Graduação em Agronomia pela Universidade do Estado de Santa Catarina; Especialista em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

Leonardo Marcelo Dos Reis Braule Pinto Acadêmico do 7 período de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Membro do Grupo de

Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: leonardo.braule.pinto@gmail.com; Leonardo_braulepinto@outlook.com

Lucas Cardoso dos Santos Discente do curso de Licenciatura em Ciência da Computação pela UFPB, com trabalhos publicados no COPRESIS (Congresso Nacional de Práticas Educativas), no CONEDU (Congresso Nacional de Educação) e na Jornada de Estudos Freireana. Participou do projeto de monitoria do campus IV como bolsista por um ano.

Luiz Antonio Nunes de Assis Graduado em Lic. Plena em Educação Física (UFPE), Graduado em Fisioterapia pela Faculdade Integrada do Recife (FIR), Esp. Fisiologia do Exercício pela Universidade Veiga de Almeida (UVA/RJ), Esp. Natação e Atividades Aquáticas pela Universidade Gama Filho (UGF/RJ), Esp. Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (UPE). Docente do Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA)

Luiz Felipe Gil da Silva Acadêmico de Engenharia de Produção, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Técnico em Logística Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; E-mail: luiz_felippes@hotmail.com.

Manuela Costa Bandeira de Melo Professora na Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Graduação em Jornalismo pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Mestrado em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. É Mestre em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). No Mestrado, desenvolveu pesquisa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre a construção dos modelos de amor representados nas telenovelas de Manoel Carlos. Formou-se em Comunicação Social, com habilitação em Jornalismo, na Universidade de Fortaleza (UNIFOR), em 2007. Como jornalista, tem experiência nas áreas de produção e edição de programas e matérias para televisão universitária. É professora de Audiovisual, Rádio e Televisão na Faculdade Nordeste (FANOR). Atualmente, exerce a função de coordenadora operacional acadêmica do núcleo de Artes, Comunicação, Design e TI na Faculdade Nordeste e ministra as disciplinas ligadas ao audiovisual e rádio. Contato: manuela.melo4@fanor.edu.br

Marcelo Ramos Marinho Pós-graduado em Comunicação Empresarial em Mídias Digitais – Faculdade Martha Falcão Devry; Graduação em Design pela Faculdade Martha Falcão;

Marcelo Tavares Gomes de Souza Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca – UNIFAVIP; E-mail para contato marcelomtgs@gmail.com

Marcia Alves Chaves Graduação em Tecnologia em Laticínios e Licenciatura em Biologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialista em Ciência de Alimentos, Modalidade Frutas e Hortaliças pela

Universidade Federal de Pelotas; Mestrado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; e-mail para contato: marcia_alves_chaves@hotmail.com

Maria Emília Miranda de Oliveira Queiroz Coordenadora do curso de Direito da DeVry UNIFAVIP_Caruaru – Pernambuco; Especialista e Mestre em Direito. Professora. Orientadora no PICT. Advogada. Membro do grupo Jurisdição e Processos Constitucionais na América Latina: Análise Comparada – UFPE/CNPQ. emiliaqueiroz.jus@gmail.com.

Maria Gorete Oliveira de Sousa Professora aposentada do Instituto Federal do Ceará – IFCE. Membro do corpo docente (professora colaboradora) do PPGARTES do IFCE; Graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará – UECE; Mestre em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Doutora em Artes pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; Graduada em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry /FANOR. Graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará - UECE (1987). Mestre em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2008). Doutora em Artes pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2014). Tem formação em teatro pela Universidade Federal do Ceará, em nível de extensão acadêmica. Professora colaboradora do PPGARTES do Instituto Federal Ceará - IFCE. Pesquisadora do Teatro do Absurdo desde 1999. Bacharelada em Rádio, TV e Internet pela Devry/Fanor. Membro da Academia Cearense da Língua Portuguesa - titular da cadeira nº 1. Contato: gorete.profa@gmail.com .

Marlene Rodrigues de Carvalho: Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Matheus Geomar Da Silva Graduando em Engenharia Civil na UNIFAVIP|DeVry – Caruaru/PE; Inglês Intermediário – Única (2009); Espanhol Básico – Única (2012); E-mail: matheugeomar@hotmail.com

Matheus Vasconcelos Torres Graduando pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Membro do Grupo de Pesquisa em Psicologia Fenomenológico-Existencial. Autor do Capítulo intitulado Ser-Mulher-Praticante de Futsal: Compreendendo o Mundo-Vivido Sob a Ótica da Fenomenologia no livro Fenomenologia e Psicologia: A(s) teoria(s) e práticas de pesquisa. Desenvolvendo pesquisas na área da psicologia esportiva. E-mail: mvt.1504@gmail.com

Michele Lins Aracaty e Silva Professora da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Departamento de Economia e Análise (DEA) da Faculdade de Estudos Sociais (FES). Membro do corpo Docente do Programa de Pós-graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Doutorado em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). Membro do Grupo de Pesquisa da UFAM: Grupo de Pesquisa em Economia Industrial, Internacional e da Tecnologia. e-mail de contato: michelearacaty@ufam.edu.br; michelearacaty@yahoo.com.br.

Milene Martins, psicóloga, mestre em Educação (UFPI). Professora Assistente II da UFPI e professora do curso de Psicologia da FACID DEVRY (Teresina/ PI). E-mail para contato: martinsmilene@ig.com.br

Mirele Vicente da Silva Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão de restaurantes.

Nádyá Antonello possui graduação em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1981); Especialização em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1996) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria (2000). Atualmente é professora horista da Fundação Regional Integrada. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade, Comportamento Organizacional, Comprometimento, Espiritualidade no local de trabalho e outros relacionados à Administração.

Natália Basílio dos Anjos: Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

Nathália Roseane de Melo Graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul – FAMASUL e Graduação em andamento em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Vale do Ipojuca -UNIFAVIP; Especialização em Ensino de Matemática pelas Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão - FAINTVISA; Grupo de Pesquisa: Análise do Potencial e Ocorrência de Processos Erosivos em Áreas Urbanas; E-mail para contato: nathalia.matematica@gmail.com

Nívia Barreiro Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialização em andamento em Gestão da Qualidade pelo Instituto Graduarte; e-mail para contato: nivia.barreiro@gmail.com

Paulo Cândido Barbosa Júnior Professor da Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Membro do corpo docente da pós-graduação da faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; Graduação em Administração pelo Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas; Mestrado em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará – UFPA; E-mail: pcbjr2016@gmail.com

Pricila do Nascimento Cordeiro Graduanda em Engenharia Civil na UNIFAVIP| DeVry – Caruaru/PE. Inglês Iniciante – EnglishPro DeVry Brasil (2017); E-mail: pricilanascimento.pnc@hotmail.com

Rafael Beltrão Urtiga Graduando de direito pela Faculdade Boa Viagem – DeVry Brasil. Recife – Pernambuco. Pesquisador voluntário no PICT – Programa de Iniciação Científica; Monitor de Direito Penal – Teoria da Pena e Mentor da DeVry FBV. Integrante do grupo de pesquisa: Jurisdição e Processos Constitucionais na América Latina: Análise Comparada - UFPE/CNPQ e Parlamentar Juvenil do MERCOSUL – representante do Estado de Pernambuco (2012-2014). rafaelbeltrao2@gmail.com.

Raquel Diniz Rufino Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica de Pernambuco (2003), Mestrado (2006) e Doutorado (2010) em Biologia de Fungos pela UFPE. Realizou pesquisas na Universidade do Minho (Portugal), como bolsista de Doutorado Sanduíche (CAPES). Pós-Doutorado (2010 - 2014) pelo Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD - CAPES/FACEPE), vinculada ao Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais da UNICAP. Bolsista da FACEPE, Bolsa de Fixação de Pesquisador (BFP) (FACEPE) vinculada à Universidade Católica de Pernambuco. Tem experiência em pesquisa nas áreas de: Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Industrial e de Fermentação, atuando principalmente nos seguintes temas: Microbiologia, Cândida, Biossurfactantes, Resíduos industriais, Petróleo.

Regina Maria de Lima Neta Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco; regina.lima@afogados.ifpe.edu.br

Robeilton Severino de Lira Graduado em Educação Física / Licenciatura e Bacharelado (UNIBRA); Professor de Ed. Física da Secretaria de Educação do Governo de Pernambuco; Técnico de Futsal (Escola Profª Zulmira de Paula Almeida)

Rudá Ryuiti Furukita Baptista Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Direito Aplicado da Escola da Magistratura do Paraná (EMAP); Graduação em Direito pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); Mestrado em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina (UEL); E-mail para contato: ruda_baptista@hotmail.com

Shirley Antas de Lima Graduação em Administração Hospitalar pelo Instituto de Educação Superior da Paraíba, Iesp (2003), Graduação em Enfermagem pelo Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ (2010). Especialização em Unidade de Terapia Intensiva (2014); Mestre pelo Instituto Brasileiro de Terapia Intensiva - Ibrati (2014) Atualmente exerce a Função de Coordenadora de Atenção Básica do Município de Sobrado- PB; Enfermeira do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS AD III) do Município de Mamanguape-PB. Tem experiência na área de enfermagem, com ênfase em clínica médica, urgência e emergência, atuando principalmente nos seguintes temas: Enfermagem Assistencial, Urgência e Emergência e Saúde Pública. Atualmente leciono nas Faculdades Faculdade, Uninassau, no Curso de Enfermagem; e na COESP no Curso de Gestão Hospitalar.

Silmara Martins da Cruz Bacharel em Química Tecnológica - PUC-Campinas. Teve sua carreira direcionada para o mercado de trabalho, atuando principalmente em áreas de pesquisa e desenvolvimento de bens de consumo de diversas categorias. Possui uma vasta experiência na área específica de detergentes, na qual participou de grandes projetos regionais e globais, buscando sempre o desenvolvimento de formulações mais sustentáveis, que diminuíssem impacto ambiental sem prejudicar o desempenho dos produtos. O estudo das enzimas foi sempre um ponto de interesse devido à sua grande eficiência mesmo quando usada em concentrações bem baixas (comparativamente a outros ingredientes).

Silvania Bezerra Alves de Carvalho Graduação em Serviço Social pela Universidade Anhanguera-Uniderp – Centro Educacional a Distância (2015). Especialista em Saúde Pública – Favip Devry (2017).

Stéfany Maria da Silva Nobre Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. O amor pela fotografia surgiu desde cedo, antes de chegar na Devry, fui aluna da Rede Cuca e do Porto Iracema das Artes. Durante essa minha jornada de aprendizagem descobri que poderia dar movimento aos meus registros, até então estáticos, por meio do audiovisual. Outra descoberta foi saber que era possível criar universos e contar histórias apenas com o áudio. Fui uma das oito finalistas do concurso mundial de fotos sobre áreas úmidas promovido pelo Secretariado da Convenção de Ramsar. Atualmente sou Assistente de Marketing.

Suyanne Nicolle Pontes Vieira Graduação em Rádio, TV e Internet pela Faculdades Nordeste – Devry/FANOR. Tem certificação nos cursos de Contação de Histórias Audiovisual e Audiovisual para esportes pela Rede Cuca. Estagiou no programa de experiência pela Devry Fanor como Chefe de Produção e Editora chefe na TV Fanor, com os programas acadêmicos. Tem experiência em produção de programas de entretenimento pela TV Jangadeiro/SBT. Também desenvolveu trabalhos de produção audiovisual pela Engloba Comunicação. Foi coordenadora de RTVC na agência BRAVO/BBG. Bacharelada em Rádio, TV e Internet pela Devry Fanor.

Tatiane Eberling Graduação em Agronomia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

Tauane Santos Brito Graduação em Agronomia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon (em andamento).

Taynara de Sales Oliveira Moraes Graduanda em Engenharia Civil pela Faculdade Ideal – Faci / Adtalem Educacional do Brasil. Realiza pesquisas com ênfase em Aditivos de Pigmentação com aplicações em Concretos, Argamassas e outros. Email: taynaramoraes2@live.com

Thais Barretto Soares Graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Cesmac. thaisbarrettosoares@hotmail.com

Valmir Pudell Graduado em Administração pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (1997), Especialista em Gestão Estratégica, pela URI-Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões(2000), Mestre em Engenharia de Produção, na área de Gerencia da Produção, pela Universidade Federal de Santa Maria (2006). Atualmente é professor da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Diretor da Empresa Referencia, Assessoria Consultoria e Treinamento Ltda. Consultor Empresarial atuando nas áreas de políticas públicas, Inovação, Produção e Planejamento. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração Financeira, atuando principalmente nos seguintes temas: viabilidade econômico financeira, planejamento, gestão, análise de crédito, investimentos e negociação.

Valter Cruz da Silva Neto Acadêmico de Engenharia de Produção, Faculdade DeVry Martha Falcão – Manaus/Am; E-mail: Valtercruz5@gmail.com.

Vandeir Francisco Guimarães Professor nos cursos de graduação em Agronomia e Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pós-doutorado em Botânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPQ; Líder do Grupo de Pesquisa “Fisiologia de Plantas Cultivadas na Região Oeste do Paraná”.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-71-4

