

HORiZONTES

da inovação

DEZEMBRO | JANEIRO | FEVEREIRO de 2019-2020 | VOL 2 | N° 3

Pesquisa inédita Pág. 10 **Solução tecnológica para convivência no Semiárido**

Laboratório portátil faz
análises químicas
automáticas in loco

Pág. 04

Substância tóxica
gerada pelo lixo
têm tratamento

Pág. 13

Conselho Editorial

João Azevêdo
Governador

Lígia Feliciano
Vice-governadora

Claudio Furtado
Secretário de Estado SEECT

Roberto Germano
Presidente da Fapesq-PB

Nonato Bandeira
Secretário de Comunicação

Naná Garcez de Castro
Diretora Presidente da Empresa Paraibana de Comunicação (EPC)

William Costa
Diretor de Mídia Impressa (EPC)

Renata Escarião
Coordenadora Ascom SEECT

Helda Suene
Coordenadora Ascom Fapesq

Márcia Dementshuk
Edição e Redação

Thiago Xavier
Assistente de Edição

Julianne Araújo
Direção de arte e diagramação

HORIZONTES
da inovação

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
DEZEMBRO | JANEIRO |
FEVEREIRO | 2019/2020 | N° 03
ISSN 2675-0368



Somos todos
PARAÍBA
Governo do Estado

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CENTRO ADMINISTRATIVO INTEGRADO,
AVENIDA JOÃO DA MATA, S/N
CEP: 58019900
JAGUARIBE - JOÃO PESSOA - PB



04

Inovação
Equipamento portátil realizará análises químicas

07

Artigo científico
Germinação e Desenvolvimento inicial de plantas de *Lactuca sativa* L.



10

Capa
Substâncias tornam o feijão-caupi mais resistente à seca



13

Ambiente
Tratamento do Lixiviado com baixo custo

16

Tecnologia
Projeto estimula a educação tecnológica e o empreendedorismo no sertão paraibano

18

Cultura
Dicas de livros, quadrinhos, filmes e informações que levem você a pensar em perspectivas diferentes.



Planejamento para a Ciência e Tecnologia

Iniciamos a execução do novo Plano Plurianual nesse ano de 2020, o qual se estenderá até 2023. As 16 metas do PPA 2020-2023 contemplam Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação; ou seja: pesquisa, empreendedorismo e Ensino Básico.

Elaborado pela equipe da Secretaria Executiva da Ciência e Tecnologia, o plano reflete a transferência da Secretaria Executiva da Ciência e Tecnologia à pasta da Educação e prevê recursos para cumprir o objetivo específico: “Fomentar projetos nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação, incluindo ações de geração e aplicação de novos conhecimentos, visando o desenvolvimento educacional, científico e tecnológico do Estado da Paraíba”. Com as metas estabelecidas no PPA 2020-2023 da C&T torna possível delimitar indicadores de forma a mensurar o desenvolvimento e a eficiência das ações de Ciência, Tecnologia e Inovação – contabilizar o número para avaliarmos as ações.

O PPA 2020-2023 prevê, entre outras ações, fomento a projetos de extensão tecnológica e inovadora em empresas, da pequena à de

grande porte. Outra prioridade será aumentar o número de empresas instaladas em parques tecnológicos ampliando o ecossistema da inovação.

Na área da pesquisa acadêmica, o PPA inclui a implementação de projetos de infraestrutura. Além disso, o Governo do Estado trabalha para ampliar as parcerias com as instituições federais e internacionais de fomento, como a Finep, o CNPq, a Capes, e convênios com universidades internacionais. Os pesquisadores contam editais de apoio à realização de eventos científicos e para a publicação de periódicos, executados por meio da Fundação de Apoio à Pesquisa (FAPESQ-PB).

O Ensino Básico ganha com a implementação de ferramentas de tecnologia em todas as escolas da rede estadual da Paraíba; programas de formação continuada, bolsas; e apoio ao desenvolvimento de jovens empreendedores por meio do fomento.

Estamos pavimentando uma trajetória para o desenvolvimento da Paraíba para termos mais histórias de sucesso nos Horizontes da Inovação.

Boa leitura!

Editorial

IoT

Equipamento portátil realizará análises químicas



Arquivo pessoal

Um aparelho portátil para analisar a qualidade da água e da cachaça está em fase final de validação na Paraíba. O “Multianalisador Portátil para Análises Fotométricas, Turbidimétricas, Nefelométricas e Fluorimétricas” é o resultado de projeto de pesquisa desenvolvido entre duas instituições de ensino superior. O invento resultou em depósito de patente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e quando chegar à produto final irá possibilitar análises químicas que atualmente não são feitas na Paraíba, no caso da cachaça, ou demoram para terem os resultados aplicados, no caso da água. A experiência de trabalho do estudante de química

Railson de Oliveira Ramos na Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, a Cagepa, levou-o a empreender para resolver um problema recorrente no dia a dia do abastecimento de água: a execução das análises da qualidade da água tratada distribuída para a população - uma exigência da legislação brasileira.

“A lei (PC nº 5 de 28/09/2017) estabelece um número mínimo de amostras com certa frequência para o controle da qualidade da água nos sistemas de distribuição. De maneira geral, monitorar cor, turbidez, cloro, pH, coliformes totais e escherichia coli é uma atividade constante na Cagepa. “São parâmetros físico-químicos e microbiológicos controlados para assegurar que a água não trará riscos à saúde”, explica Ramos.

Não só a Cagepa, mas todas as companhias de tratamento e distribuição de água no Brasil coletam amostras em diferentes pontos, nas cidades atendidas. Guardam em recipientes, identificam e levam para laboratórios onde é feita a análise; dessa forma é feito o controle de qualidade. “O problema é que o tempo de coleta é prolongado por causa do deslocamento e por causa do tempo gasto para a própria análise das amostras, pois chega um número grande ao laboratório. Imagine se a água está comprometida? O cidadão estará recebendo água de má qualidade

em casa. “Por meio do multianalisador, os principais recursos de um laboratório podem ser utilizados para realizar análises em campo, ao passo que os resultados da análise são enviados, em tempo real, para uma central de monitoramento”, detalha Railson Ramos. “No caso da cachaça, o equipamento possibilitará a realização de análises ao longo de todo o processo de produção, como a determinação do brix, do crescimento da biomassa, do nível de cobre, do teor alcoólico, do pH, dentre outros”. Alguns destes parâmetros asseguram a qualidade da cachaça e são

pré-requisitos para liberação da comercialização.”

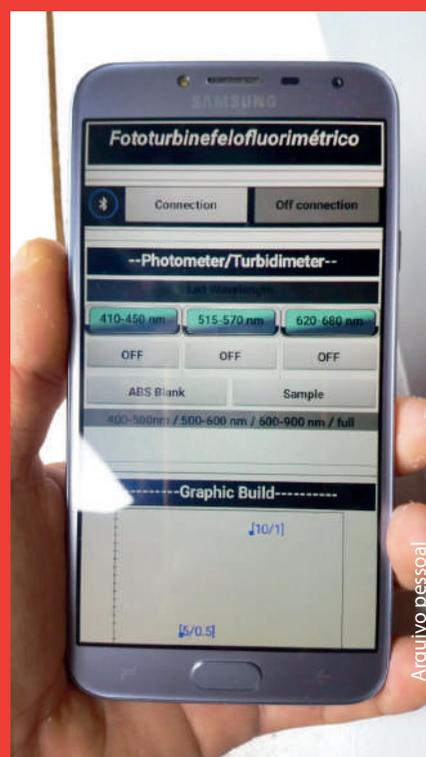
O fundador do Engenho Nobre, Murilo Coelho, confirma que o aparelho seria muito útil para agilizar e baratear o processo de produção da cachaça. “Hoje mando para análise em Recife, pois preciso entregar os resultados para o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Faço o teste de cobre, acidez e teor alcoólico no engenho. Se tiver um equipamento que facilite minha vida, e que tenha um preço justo, com certeza terei interesse em adquirir!”, declara Murilo Nobre.

Conectividade permite envio de informações em tempo real

O projeto que resultou na elaboração deste instrumento é fruto da pesquisa de doutorado de Railson Ramos, aluno do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. As atividades do desenvolvimento foram realizadas por meio de uma parceria entre o Laboratório de Automação e Instrumentação em Química Analítica/Quimiometria (LAQA-UFPB) e o Laboratório de Química Sanitária e Ambiental (Laquisa-UEPB).

Segundo o pesquisador Wilton Silva Lopes, responsável pelo projeto no Laquisa, “o processo está inserido no conceito de indústria 4.0, envolvendo recursos de Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), referente a conectividade digital via internet; além de visão computacional, por empregar processamento de imagens para realizar análises”.

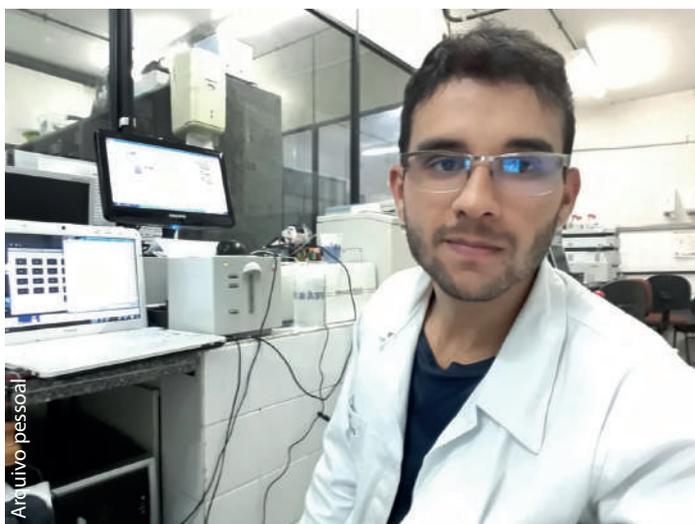
O instrumento pode ser controlado por qualquer smartphone via conexão bluetooth e um app auto-didático foi desenvolvido especificamente para este fim. Este app pode ser utilizado off-line e as informações coletadas são disponibilizadas em tela e armazenadas na memória do próprio celular. Quando o smartphone está conectado à Internet, o app envia para um banco de dados on-line informações como localização e o resultado das análises. O multianalisador dispensa a utilização de baterias, pois é alimentado pelo celular via cabo, é pequeno e pode ser facilmente levado para qualquer lugar.



As telas do App são facilmente acessadas deslizando o dedo sobre a face do smartphone

Experimento está em fase de validação do método

O protótipo do equipamento foi finalizado e os pesquisadores trabalham na validação de métodos para análises de água e de cachaça, seguindo as normas brasileiras de referência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). “São testes de laboratório que geram dados estatísticos para comprovar que o nosso equipamento funciona como um equipamento convencional”. Depois de finalizados os testes, o equipamento estará apto para a comercialização e outras aplicações serão exploradas.



Railson de Oliveira Ramos realiza testes de validação dos métodos do equipamento no LAQA/UFPB



Nesta configuração o smartphone é utilizado tanto para controle do instrumento quanto realização de análises empregando imagens

Automação das análises traz várias vantagens, além do baixo custo

Em 1987, o professor Mário César Ugulino termina o doutorado na área de automação na Unicamp, retorna para a Universidade federal da Paraíba (UFPB) e inicia a implantação da linha de pesquisa Instrumentação e Automação em Análises Químicas. Ao mesmo tempo, mobiliza-se na montagem do laboratório de Automação e Instrumentação em Química Analítica/Quimiometria (LAQA-UFPB), hoje um ambiente equipado que permite aos estudantes realizar inúmeras experiências. Foi onde Railson, sob a orientação do professor Ugulino desenvolveu o Multianalisador.

A automação em análises químicas é um salto que traz vantagens a todos os lados envolvidos: ao paciente, pela rapidez e precisão dos resultados e ausência da necessidade de coletar grandes quantidades de sangue; pela quantidade de análises que podem ser feitas; pela diminuição da quantidade de reagentes, evitando a poluição pelo esgoto:

“Chegamos à escala de microanálises. A automação permite que saiamos da escala de mililitros para a escala de microlitros. Mil vezes menor - mil vezes menos quantidade de reagente usado. Por exemplo, uma gotinha da ponta de uma seringa tem 50 microlitros, aproximadamente. A automação permite fazer um conjunto de análises usando como amostra apenas duas gotinhas.”

A automação oferece o resultado com precisão e a exatidão das análises, e pode aumentar drasticamente a velocidade da análise: é possível fazer no máximo 10 análises clássicas por hora, sem sistema automático. Com automação pode-se chegar a 720 análises por hora. Além de tudo, o custo da análise cai incomparavelmente. ●

Alface no Semiárido

Germinação e Desenvolvimento inicial de plantas de *Lactuca sativa* L. expostas ao fertilizante orgânico ViusidAgro® em condições de salinidade

BENITEZ, Letícia Carvalho; MEDEIROS, David de Oliveira ; VEIRA, Alice Pereira; SOUTO, Flávio Sousa; COSTA, Francisco Carlos da

O semiárido brasileiro apresenta singulares condições climáticas, as quais determinam a formação do ecossistema Caatinga. Apesar das adversidades impostas pelo clima, agricultura e pecuária exercem importantes contribuições para a economia desenvolvida no semiárido. Uma das principais características da região é a irregularidade das chuvas, as quais variam temporal e espacialmente, determinando marcantes períodos de seca. Além disso, os solos são, em sua maioria, pobres em nutrientes e com estrutura física pouco apropriada para o suporte de atividades agrícolas. A salinidade é outro fator limitante, uma vez que inibe o crescimento das plantas, por reduzir o potencial osmótico do solo, restringindo a disponibilidade de água e acumulando excessivamente íons nos tecidos vegetais, causando toxicidade iônica e/ou desequilíbrio nutricional. Problema este comum à região semiárida, visto que algumas águas disponíveis para irrigação contêm teores relativamente elevados de sais.

A alface (*Lactuca Sativa* L.) pertencente à família Asteraceae é uma planta anual, herbácea, com folhas que crescem em forma de roseta, ao redor de um caule pequeno, apresenta variações no formato de lisas a crespas (FILGUEIRA, 2008). Produzida mundialmente, é considerada a hortaliça mais consumida pela população devido ao seu alto valor nutricional (SILVA, 2014). Podendo ser explorada em diversas formas de cultivo: convencional, orgânico e hidropônico, tornou-se a hortaliça preferida entre os olericultores por ter um ciclo de vida curto e pela possibilidade de cultivos



sucessivos ao ano (MEDEIROS, 2007). No Nordeste, o cultivo é realizado geralmente por pequenos agricultores em caráter de agricultura familiar, o que evidencia a importância econômica e social para a região (SILVA, 2014).

Dentre os fenômenos biológicos, a germinação é definida como retomada do crescimento do eixo embrionário seguido do rompimento do tegumento pela radícula quando todas as condições do ambiente e as intrínsecas do embrião são ótimas (MORAES, 2007). Dentre os fatores ambientais que afetam o metabolismo de germinação, evidencia-se a temperatura, a luz, a disponibilidade de oxigênio e a qualidade da água. Quando todos estes fatores estão disponíveis, as sementes podem ter o seu potencial máximo de germinação (DIAS et al., 2008). Assim, para que a produção de alface na região do semiárido brasileiro seja eficiente, é necessário superar

(*) Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza *email: lecbenitez@gmail.com

esses desafios encontrados no processo de germinação, dentre eles os impostos causados pela salinidade do solo e/ou da água de irrigação.

O Laboratório Catalysis S.L. na Espanha, desenvolveu o produto ViusidAgro®, um produto 100% natural classificado como um fertilizante orgânico que promove e ativa o metabolismo celular, incrementando o potencial genético e a atividade fisiológica das plantas, buscando incremento da produtividade através da promoção do crescimento e consequente aceleração da colheita aliado ao fortalecimento das plantas em caso de estresses ambientais bióticos e abióticos, como no caso da salinidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de laboratório, a ação do ViusidAgro® na germinação de sementes de alface submetidas ao estresse salino.

Metodologicamente, foi seguido o protocolo para o Teste de Germinação indicado pelas Regras para Análises de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). Antes de proceder a semeadura, as sementes de alface crespa variedade crespa Pira Verde foram imersas em soluções com diferentes concentrações de ViusidAgro® (0,0; 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 ml L-1) durante 12 horas. A concentração 0,0 ml L-1 é considerada a amostra controle, enquanto que 0,6 ml L-1 é a concentração indicada pelo fabricante para a maioria das hortaliças. Após o período de imersão a semeadura foi realizada em placas de Petri sobre papel

germitest, seguindo o sistema SP (Sobre Papel), umedecido com 5 ml de solução salina 150 mM de NaCl. Assim, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos: T1 - controle: imersão em água + semeadura em 150 mM de NaCl; T2: imersão 0,2 ml L-1 + semeadura em 150 Mm de NaCl; T3: imersão 0,4 ml L-1 + semeadura em 150 Mm; T4: imersão 0,6 ml L-1 + semeadura em 150 Mm; T5: imersão 0,8 ml L-1 + semeadura em 150 Mm de NaCl. Cada tratamento foi composto por 8 repetições biológicas com 25 sementes cada. Após a distribuição das sementes, as placas foram transferidas para câmara de germinação do tipo B.O.D. à 20 °C e fotoperíodo de 12 horas.

Para o teste de germinação foram realizadas a primeira contagem no quarto dia após a semeadura (DAS) e a segunda aos sete dias após a semeadura (DAS), computando-se a porcentagem média (%) de sementes normais germinadas (radícula com 2 mm), segundo normas da RAS. Ao final dos testes de germinação foram avaliadas características de crescimento inicial das plântulas, dentre elas: altura da parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm), massa fresca de planta/placa (mg) e massa seca de planta/placa (mg). Para as análises estatísticas foi realizada análise de variância e regressão polinomial.

Em relação aos resultados obtidos, para as variáveis Contagem Germinação no quarto DAS e sétimo DAS, a análise de variância indicou diferença signifi-

cativa apenas entre o tratamento controle, onde foi registrada a menor média de germinação (90%) e os demais tratamentos, cujas médias não diferiram estatisticamente entre si, variaram entre 98 e 100%. É importante salientar, também, que não houve diferença na taxa de germinação entre o quarto e sétimo dia após a semeadura, todas as sementes germinaram ou não até 48 horas após a instalação do teste.

A análise de variância indicou diferença significativa entre os tratamentos para a maioria das variáveis morfológicas mensuradas, exceto para Massa Seca de Planta. O efeito positivo do fertilizante orgânico foi expressivo para a característica Altura de Planta, verificando-se que os índices de crescimento aumentaram à medida que se aumentou progressivamente as concentrações de fertilizante orgânico, mesmo em condições de salinidade. Como observado na Figura 1, a menor média foi registrada no tratamento controle (1,67 cm), enquanto que a maior média foi obtido no tratamento onde as plantas foram imersas em 0,8 ml L-1 de ViusidAgro® (4,12 cm), o qual não diferiu estatisticamente dos tratamentos com 0,4 e 0,6 ml L-1. Possivelmente, em condições de estresse, as plântulas tenham transferido energia para o crescimento inicial, sendo necessária e relevante avaliação durante um período maior de tempo a fim de verificar se essa tendência de mantém ou trata-se de um mecanismo de resposta rápida e imediata.

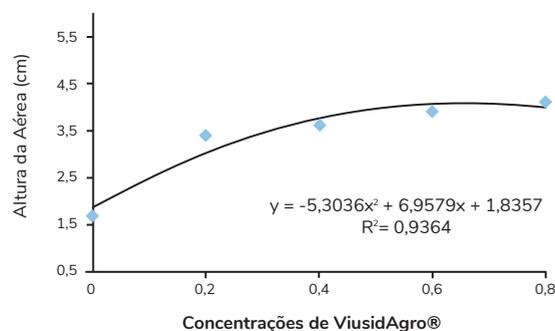


Figura 1. Altura da Parte Aérea de plantas de alface, variedade crespa Pira Verde, tratadas com diferentes concentrações do promotor de crescimento ViusidAgro® e posteriormente semeadas em 150 mM de NaCl.

Em relação ao Comprimento Médio de Raiz, os maiores valores foram registrados nos tratamentos com 0,2 e 0,4 ml L-1 (4,96 e 5,05 cm, respectivamente), permitindo inferir que estas concentrações são propícias para a variável analisada. Tais médias são estatisticamente iguais entre si e diferem das demais, sendo o menor valor registrado no tratamento controle (3,00 cm) (Figura 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Peña et al. (2017) ao estudarem os efeitos do ViusidAgro® em diferentes espécies vegetais.

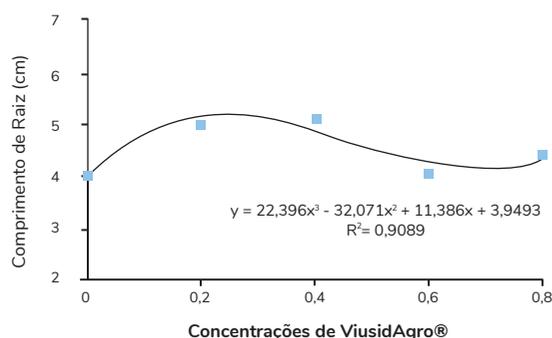


Figura 2. Comprimento de Raiz de plantas de alface, variedade crespa Pira Verde, tratadas com diferentes concentrações do promotor de crescimento ViusidAgro® e posteriormente semeadas em 150 mM de NaCl.

Semelhante ao observado nas demais variáveis, a menor média de Massa Fresca de Planta (0,34 mg) foi observada no tratamento controle, onde as sementes não foram previamente imersas em solução contendo o fertilizante orgânico. Por outro lado, não foram registradas diferenças entre os tratamentos com ViusidAgro®, somente destes em relação ao controle, sendo a maior média de Massa Fresca observada na concentração de 0,4 ml L-1 (0,43 mg) (Figura 3). Em contrapartida,

como mencionado anteriormente, a análise de variância não detectou diferença estatística entre os tratamentos para a característica morfológica Massa Seca de Planta, onde as médias variaram entre 0,20 e 0,22 mg).

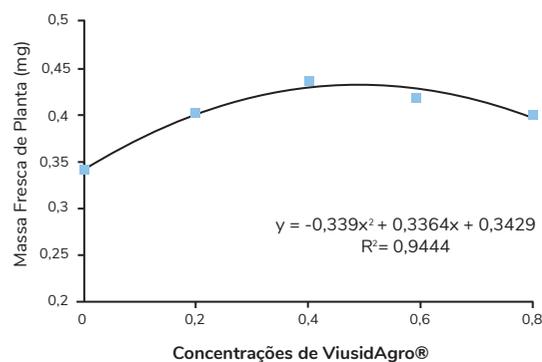


Figura 3. Massa Fresca de Plantas de alface, variedade crespa Pira Verde, tratadas com diferentes concentrações do promotor de crescimento ViusidAgro® e posteriormente semeadas em 150 mM de NaCl.

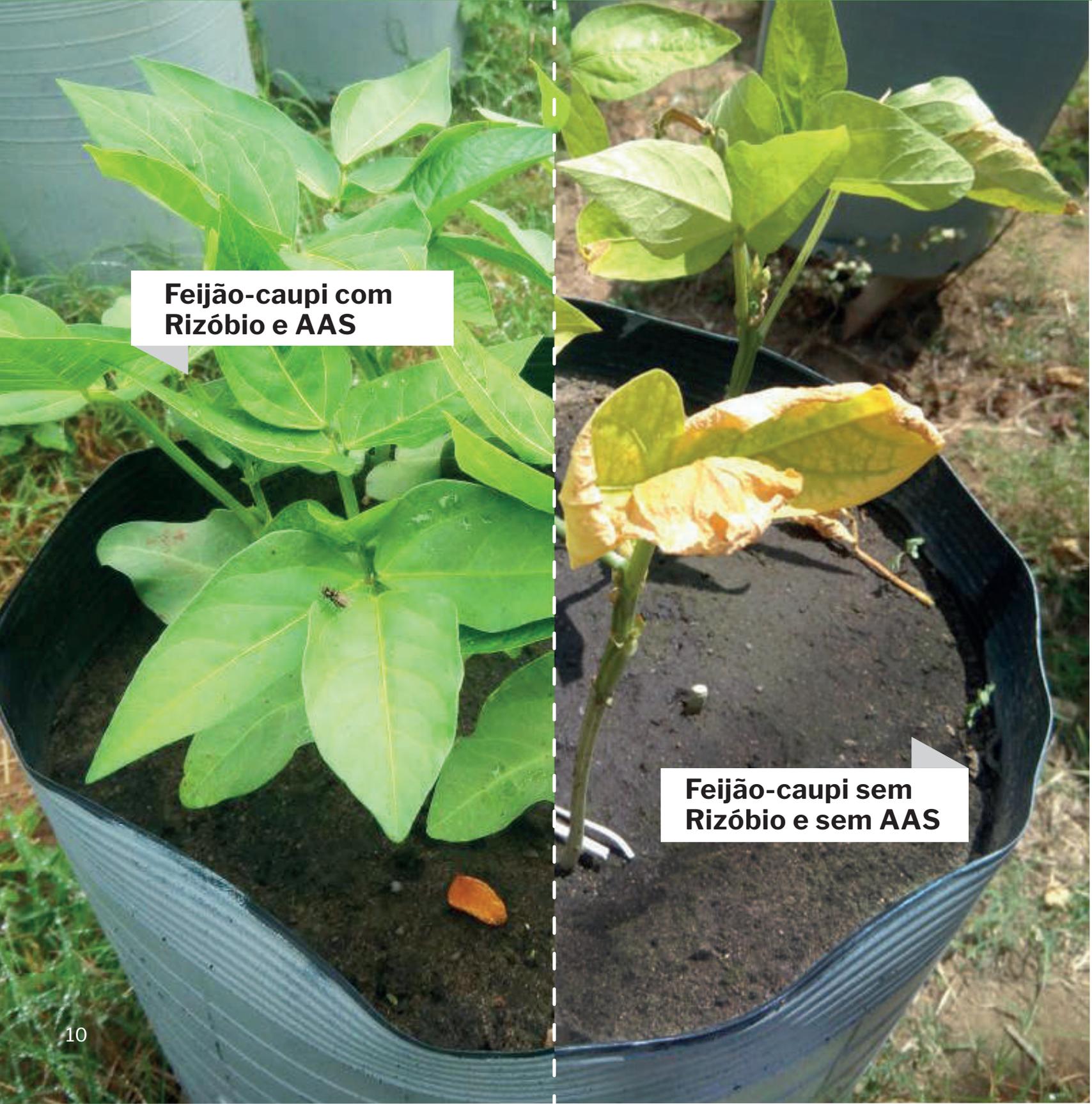
Com base nos dados experimentais da presente pesquisa conclui-se que a imersão de sementes em solução contendo Viusid® Agro não influencia na germinação das sementes de *Lactuca Sativa* L. variedade crespa Pira Verde expostas ao estresse salino, porém atua positivamente no desenvolvimento inicial das plântulas em condições de salinidade, sendo a concentração de 0,4 ml L-1 a mais indicada para o conjunto de variáveis morfológicas analisadas.

REFERÊNCIAS

- Brasil. 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: Mapa/ACS. 399p.
- DIAS, M. A. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 30, n. 3, p. 115-121, 2008.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de oleicultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 402. 2008.
- MEDEIROS, D. C. et al. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. *Horticultura Brasileira*, Mossoró, v. 25, n. 3, jul./set. 2007.
- MORAES, J. V. Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth (Fabaceae - Faboideae). 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2007.
- SILVA, O. M. P. da. Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró- RN. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2014.
- PEÑA, K.; RODRÍGUEZ, J. C.; OLIVERA, D.; MELÉNDREZ, J.; GARCIA, R. & RODRÍGUEZ, L. Effects of growth promoter on different vegetable crops. *International Journal of Development Research*, v. 7, n. 2, p. 11737-11743, 2017.

Pesquisa Inédita

Substâncias tornam o feijão-caupi mais resistente à seca



**Feijão-caupi com
Rizóbio e AAS**

**Feijão-caupi sem
Rizóbio e sem AAS**

Pesquisa inédita na comunidade acadêmica nacional e internacional na área da agricultura está em desenvolvimento na Paraíba. No campus II da Universidade Estadual da Paraíba, em Lagoa Seca, começa a etapa de validação em campo. Terreno preparado, sistema de irrigação planejado, a semeadura do feijão de corda (feijão-caupi) para a experiência iniciou no final de janeiro. Mas não haverá muita água à disposição das plantas porque o objetivo final da investigação é justamente esse: como amenizar o sofrimento do feijão de corda em um período de escassez de água e permitir que ele se desenvolva melhor? A experiência com a aplicação de rizóbios por inoculação com bactéria e ácido salicílico em plantas do feijão-caupi demonstra um grande potencial para se tornar uma tecnologia de baixo custo para o agricultor que tem seus recursos hídricos limitados. O rizóbio é uma bactéria fixadora de nitrogênio que facilita a absorção do nitrogênio da atmosfera e fornece esse nitrogênio de uma forma assimilável pela planta. Os pesquisadores investigam como o rizóbio se comporta associado à determinadas substâncias ou compostos. Se essa bactéria agir bem na planta, esta se desenvolve muito mais, comparando com mudas onde os rizóbios não estão presentes. A aposta dos pesquisadores é que o

**“Estamos tentando conhecer melhor a bactéria rizóbio e como ela se comporta no feijão de corda”
(Alberto Soares)**

ácido salicílico torne a ação do rizóbio mais potente.

“O nitrogênio participa da formação de proteínas, aminoácidos e outros pontos na planta; ela não sobrevive sem o nitrogênio”, informa Alberto Soares de Melo, do Departamento de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). As pesquisas com o feijão de corda, os rizóbios e outros compostos na UEPB são feitas há mais de cinco anos. Um parceiro de peso é a Embrapa Semiárido, onde o pesquisador Paulo Ivan Fernandes Júnior desenvolve estudos especificamente com rizóbios. Em trabalhos científicos produzidos ao longo desse período foi verificado que existe uma possível relação entre as bactérias fixadoras de nitrogênio e o ácido salicílico. Foi levantado um arcabouço de informações em se

tratando de germinação, crescimento inicial, vigor de sementes, com resultados publicados em dissertações e artigos científicos.

É na presença do ácido salicílico que essas bactérias tiveram mais efetividade em promover a fixação do nitrogênio: “Acreditamos que seja possível substituir todo o nitrogênio sintético pela bactéria. Os testes em laboratórios já comprovaram isso. Produzir o nitrogênio industrial gasta muita energia, polui. Precisamos agora validar em campo, onde outros fatores incidem sobre a planta: ela está exposta às intempéries”, fala Alberto Soares.



Foto: Arquivo pessoal

Pesquisadores preparam o solo no campus da UEPB em Lagoa Seca para validação da experiência

Resultados de laboratório são satisfatórios

As análises bioquímicas já realizadas no feijão-caupi para esta pesquisa demonstram resultados preliminares positivos, segundo Yuri Melo, pós-doutorando em Ciências Agrárias na UEPB em Campina Grande responsável pelo acompanhamento no laboratório, sob orientação do professor Alberto Soares.

“Damos maior foco na parte bioquímica e na parte de trocas gasosas, a fotossíntese. Análises de atividades enzimáticas e de compostos orgânicos (moléculas osmorreguladoras). Com isso podemos caracterizar a planta e saber como ela se comporta naquela condição - aplicando substâncias atenuadoras às plantas observamos a tendência a minimizar os efeitos da seca sobre as culturas. Mas o que está nos dando mais satisfação é comprovar a ação do ácido salicílico. Temos bons resultados.”

“Damos maior foco na parte bioquímica e na parte de trocas gasosas, a fotossíntese. Análises de enzimas, compostos orgânicos. Com isso podemos saber como a planta está se comportando naquela condição - aplicando substâncias às plantas observamos que essas substâncias tendem a minimizar os efeitos da seca sobre as culturas. Mas o que está nos dando mais satisfação é comprovar a ação do ácido salicílico. Temos bons resultados”, comemora Yuri Melo.

“O ácido salicílico aumenta a atividade de enzimas que removem os radicais livres, são o que causam oxidação. É por causa da oxidação que a planta morre, um processo normal, mas intensifica e piora com a seca, explica.”

Novas avaliações começam 20 dias após o plantio

A validação da pesquisa está em andamento no campus da UEPB em Lagoa Seca. As plantas estão sob os olhos do pós-doutorando e professor da UEPB Rener Luciano de Souza Ferraz e outros estudantes, com orientação do professor Alberto Soares. Quatro variedades do feijão-caupi serão analisadas. Parte de cada variedade não receberá nenhum tipo de tratamento, parte receberá o rizóbio; e parte receberá o rizóbio e o ácido salicílico. E todas receberão a mesma quantidade de água. Serão dadas doses diferentes dos produtos para medir a quantidade ideal para o cultivo.

De acordo com Rener Luciano, as primeiras avaliações começam 20 dias depois do plantio, mais ou menos: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, tamanho das folhas, potencial de água na folha - variáveis fisiológicas, bioquímicas e rendimento de grãos - indicadores



que darão as respostas.

Entretanto, a equipe trabalha no ambiente acadêmico preocupada com o alcance das soluções pelos agricultores. “Ainda há uma carência na difusão tecnológica para que mais agricultores usem as soluções que encontramos. Temos chamado agricultores experimentadores, os quais acompanhamos e têm algum tipo de ligação com a universidade. Mas a grande maioria dos agricultores podem usar. Depois de finalizadas as validações e com os resultados publicados, faremos ações de aproximação com os agricultores do Semiárido para demonstrar como usar os produtos e as vantagens de usá-los. É simples, a aplicação é feita pulverizando sobre a planta.

Temos certeza de que as lavouras de feijão serão uma nova paisagem no Sertão”, ressalta Rener Luciano. 🍎

Centro Multiusuário

Essas pesquisas, e outras em andamento, compartilharão espaço no Centro Multiusuário de Inovação Tecnológica em Sistemas de Produção Agrícola para o Estado da Paraíba (Cemproagri/PB), uma iniciativa da Secretaria de Estado da Educação da Ciência e Tecnologia (SEECT), executado via Fundação de Apoio à Pesquisa (Fapesq), para equipar laboratórios já existentes na UEPB. O Cemproagri será coordenado pelo professor Alberto Soares; pesquisadores da Empaer, da Embrapa, da UFPB e da UFCG, parceiros nas pesquisas, também trabalharão neste local.



Fotos: Givaldo Cavalcanti

Pesquisador Valderi Duarte
Leite, da Extrabes

Lixiviado

Tratamento com baixo custo

A

coleta de resíduos sólidos urbanos não acaba com o despejo no aterro sanitário; muito menos em um “lixão”. É aí onde inicia uma nova etapa de tratamento dos resíduos, o que propicia a geração de lixiviado, mais conhecido como chorume ou percolato - o líquido de odor fétido e tóxico que escorre dos resíduos em biodecomposição. É detentor de maior grau de poluição quando comparado ao esgoto doméstico, segundo especialistas, onde se misturam restos de alimento a líquido de bateria, a plástico e a tudo que foi jogado fora. Infiltra no solo e o contamina rigorosamente.

O Laboratório Multiusuário de Pesquisa e Análise de Água, Alimentos, Resíduos e Biodiversidade, ligado à Universidade Estadual da Paraíba, onde a Estação Experimental de Tratamento Biológico e Esgoto Sanitário (Extrabes) está instalada, tem realizado caracterização química de lixiviado de aterro sanitário e identificado várias substâncias químicas com características extremamente tóxicas. Já foram identificadas 157 compostos químicos de diferentes origens e de natureza recalcitrante - resistentes - , além de uma série de elementos químicos, dentre os quais podem ser destacados o chumbo, mercúrio, cromo, níquel, arsênio e demais outros. Outrossim, o lixiviado de aterro sanitário é detentor de elevada concentração de nitrogênio amoniacal (um amoníaco) e cerca de 95% dos sólidos totais do lixiviado se encontram em forma dissolvida.

O que fazer com o Lixiviado?

Estudos para conhecer mais profundamente o lixiviado e formas de tratá-lo antes de descartar ao meio ambiente são recentes. As características do lixiviado começaram a ser pesquisadas no Brasil em 2008, através de um projeto financiado pela Finep (Financiadora de Estudos e Projetos). “Formamos uma rede com nove instituições de pesquisa de vários estados e começamos a pesquisa do zero. Não havia um nome padrão; ‘lixiviado’ é o termo traduzido para o português, usado internacionalmente”, contou o pesquisador Valderi Duarte Leite, da Extrabes.

Determinou-se que cada um em suas cidades caracterizariam o lixiviado. “Eu fui escalado para realizar o processo de dessorção de amônia’, é um procedimento químico para retirar do meio líquido a fração denominada de gás amônia, que é uma substância química altamente tóxica. Lixiviado é muito rico em nitrogênio amoniacal. O esgoto doméstico, por exemplo, tem algo em torno de 50 miligramas por litro de nitrogênio amoniacal. No lixiviado dos aterros operados no Brasil, a concentração de nitrogênio amoniacal chega ao patamar de 2.500 miligramas por litro. É impossível iniciar qualquer tratamento biológico com essa concentração de nitrogênio amoniacal”, informa Valderi.



Tratamento do lixiviado com enfoque na remoção do Nitrogênio Amoniacal

No Edital da Finep o grupo de pesquisadores da Extrabes trabalhou com lixiviado do aterro sanitário da cidade de João Pessoa, haja vista nesta época era o aterro mais próximo da Extrabes. Não foi uma tarefa fácil transportar lixiviado do aterro sanitário da cidade de João Pessoa para o Laboratório da Extrabes!

O nitrogênio amoniacal presente no lixiviado, poderá ser encontrado em duas formas que são, a forma molecular e a forma iônica e estas duas formas somadas totalizam a concentração do nitrogênio amoniacal, que foi objeto primeiro do estudo da Extrabes.



A UEPB conta com a estrutura para pesquisas em tratamento de água e esgoto

“Construímos uma torre de dessorção e realizamos os ensaios para eliminação do nitrogênio amoniacal (aplicamos o princípio da operação unitária denominada dessorção). Em primeiro momento foi necessário converter o nitrogênio da forma iônica para a forma molecular, sendo necessário a elevação do pH do lixiviado. No nosso caso específico, trabalhamos com variação de 9 a 12 unidades de pH. Lembremos que para elevar pH de qualquer substância química será necessária a adição de uma base, que no caso deste trabalho foi o NaOH.

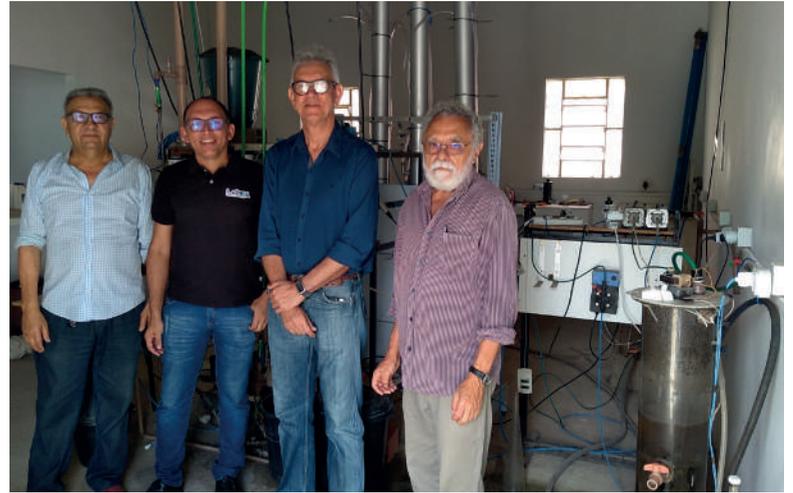
Concluído o ajuste do pH do lixiviado, este era lançado na cabeça da torre de dessorção e, em sentido contrário, era alimentada uma corrente de ar. Este processo foi muito bem sucedido em termos de eficiência, haja vista que em um tempo de 3 horas ser reduzida a concentração de nitrogênio amoniacal de 2.500mg/L para 100 mg/L. Porém, o custo ficou bastante elevado, algo em torno de R\$153,00 por metro cúbico de lixiviado. E qual a razão deste custo? Gasto com base, com energia elétrica e com ácido.

Em resumo: o processo foi bem sucedido, porém seria necessário resolver a questão do custo.

Depois de muitas horas de discussão, o grupo chegou à conclusão de que este mesmo processo poderia ser realizado em “reatores de fluxo horizontal aberto”. Precisava ser materializada na prática. Valderi duarte Leite continua:

“Em um primeiro momento foram realizados ensaios de bancada e constatamos que a nossa ideia do RFHA (reatores de fluxo horizontal aberto) poderia ser concretizada. Realizamos mais uma vez os ensaios de bancada e tudo funcional dentro do arcabouço teórico planejado. Então construímos os RFHA (cinco reatores em série) com 5 metros de comprimento e 1 metro de largura; restava agora definirmos os parâmetros operacionais (vazão, carga orgânica, TDH, etc.)”

“Estabelecidos os parâmetros operacionais,



Presidente da FAPESQ, Roberto Germano (de azul) visita laboratório da UEPB

iniciamos o monitoramento do sistema, acreditando na química, na bioquímica, na microbiologia, na engenharia e nos deuses!”

Com estas valiosas contribuições e com a garra, competência e determinação dos pesquisadores e pesquisadoras envolvidas diretamente na realização deste trabalho de pesquisa, realizamos o processo de dessorção de nitrogênio amoniacal com eficiência superior a 90% e custo de R\$ 0,50 por metro cúbico de lixiviado. O Brasil, o Nordeste e a Paraíba precisam conhecer estes trabalhos que foram e estão sendo realizados por pesquisadores e pesquisadoras da UEPB. Temos um livro publicado, porém o livro tem muitas páginas e cada páginas têm muitas linhas o que, na lógica do Governo Federal de plantão, é muito sacrifício ler um livro desta magnitude. Eu recomendo a leitura do livro, que por sinal ainda se encontra disponível, gratuitamente, na página da Finep”, sugeriu o pesquisador. o título é: “RESÍDUOS SÓLIDOS: Estudo de Caracterização e Tratabilidade de Lixiviados de Aterro Sanitários para as Condições Brasileiras”. 🍎

Na Paraíba, cada pessoa, em média:

Consome
150 L
de água tratada
por dia

Gera
120 L
de esgoto
por dia

Gera
1 L
de lixiviado
por dia

PROTOLAB3D

Projeto estimula a educação tecnológica e o empreendedorismo no Sertão Paraibano

Por Kelly Souto

Brinquedos pedagógicos, protótipos para a área de saúde, jogos matemáticos, mini-carros pilotáveis, drones, dentre outros produtos, são criações possíveis das impressoras 3D do projeto de extensão

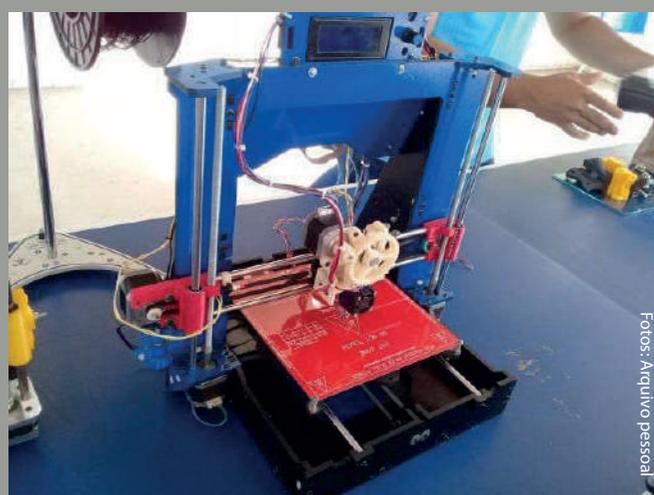
PROTOLAB3D: Ferramentas de Prototipagem a Serviço da Educação'. As impressoras 3D são produzidas na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VII, na cidade de Patos.

Idealizado pelo professor Rodrigo César Fonseca da Silva, em parceria com o professor Jonas de Sousa Alves, da UEPB, Campus VII, em Patos, o projeto de extensão PROTOLAB3D partiu da falta de desenvolvimento tecnológico na região do sertão da Paraíba. O Protolab tem como proposta a criação de laboratórios dentro das escolas de educação básica.

De acordo com o professor Rodrigo César, as impressoras 3D têm baixo custo, já que são construídas, o valor varia de acordo com o cliente. "Podemos construir uma impressora com toda a fiação e eletrônica exposta, com excelente precisão por R\$ 800 reais. Bem melhor do que a do mercado, pois tem o software aberto e permite atualizações. As do mercado são mais caras e com software fechado", disse.

Atualmente, o laboratório do PROTOLAB3D possui três máquinas de prototipagem que são a base do projeto: uma impressora 3D, uma máquina de corte industrial e uma máquina virtual de simulação. Essa estrutura ou esse padrão de laboratório possibilita desenvolver qualquer tipo de produto voltado para a área de educação, contudo, o PROTOLAB3D atua no desenvolvimento de máquinas em geral.

O projeto foi apresentado na Semana de



Fotos: Arquivo pessoal

Impressora 3D é cosntruída na UEPB, em Patos

Exposição Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2019, realizada na UEPB e reuniu mil estudantes de escolas públicas e privadas. Na exposição foram apresentados alguns protótipos, a exemplo: mini helicóptero. Na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Sebastião Guedes da Silva, na cidade de Teixeira, os alunos tiveram a oportunidade de terem experiência com a impressora por meio de workshop.

Impressão 3D na Escolas da Rede Estadual

O ensino de tecnologia através das impressoras 3D e o ensino de programação tem ganhado espaço junto aos estudantes da educação básica.

Segundo a Coordenadora do curso de Licenciatura em Ciência da Computação, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Pasqueline Scaico, "ensinar jovens a programar, por exemplo, é um meio de fazê-los entender como problemas que existem ao seu redor podem ser resolvidos através de tecnologia. De

fazê-los entender que não apenas as pessoas da área de computação devem aprender a desenvolver software ou usar tecnologias de forma mais produtiva”, contou.

Em acordo com essa importância para o crescimento acadêmico e profissional dos estudantes, o Governo do Estado investe nessas tecnologias dentro das escolas públicas da rede estadual.

Em setembro de 2019, o projeto foi apresentado ao Secretário de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia, Claudio Furtado, que, percebendo a viabilidade econômica e as potencialidades pedagógicas do Projeto, formou uma parceria com a UEPB para equipar com esse laboratório cada uma das 14 Gerências Regionais de Educação do Estado da Paraíba.

Para o secretário, Claudio Furtado, “a grande novidade do projeto PROTOLAB3D é que as impressoras são montadas por pessoas da própria Paraíba, ou seja, são equipamentos de baixo custo, que serão utilizadas de acordo com a necessidade e a vocação de cada região”, falou.

A Escola Cidadã Integral Dr. Trajano Pires da Nóbrega, em Condado, e a Escola Normal Estadual Dom Expedito Eduardo de Oliveira, em Patos, já estão inscritas no projeto para a criação do laboratório.

“Com essa impressora será possível fazer reposições dos nossos kits de robótica. E tudo isso com a tecnologia controlada, sem ser em uma máquina importada que você precise de um material ou tenha que pagar por um treinamento. A equipe que vai implantar os laboratórios e também vai treinar os nossos professores da rede estadual”, informou o secretário, Claudio Furtado.

Cada GRE contará com uma impressora 3D, uma máquina de corte de precisão e uma máquina virtual de simulações. A partir daí o Projeto empreenderá a sua segunda fase que tem como objetivo a capacitação de técnicos, professores e estudantes da Rede Estadual de Ensino.

Os professores poderão usar a máquina para estimular os alunos a pensarem em projetos, peças e soluções de problemas. A capacitação vai possibilitar a construção de uma relação técnico-pedagógica mais próxima entre as escolas, as Gerências Regionais de Educação e a Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, ambiente acadêmico onde foi criado o Projeto.



Protagonismo em foco por meio da tecnologia

Os próprios técnicos, professores e estudantes terão manuais para consultar a operação das impressoras, máquinas de corte de precisão e máquinas virtuais de simulação e a produzirem os seus próprios kits de robótica, bem como diversos outros materiais e instrumentos pedagógicos.

Ainda segundo o secretário Claudio Furtado, “estamos trazendo isso para o Ensino Médio e, em alguns casos, a exemplo do Centro de Referência em Inovação da Aprendizagem (CRIA), estamos levando também para escolas do Ensino Fundamental; é uma mudança de visão e uma inserção da rede nas novas tecnologias que hoje fazem parte das aptidões que um profissional vai ter no futuro, ou seja, estamos pensando numa escola do século XXI, onde se tem inteligência artificial, internet das coisas e cultura maker. Tudo isso soma para o projeto de vida dos nossos alunos”, disse.

Com o conjunto de equipamentos do laboratório-padrão e criativa imaginação, é possível desenvolver vários nichos empreendedores.

A professora Pasqueline Scaico, ressalta, “o uso das impressoras 3D dentro das escolas permite que novas experiências aconteçam principalmente nessa cultura maker. Já se sabe que os alunos aprendem melhor quando eles têm o contato com o objeto que eles estão estudando. Diversas experiências pedagógicas podem surgir, e terão espaço para a criatividade, a liberdade de expressão, o contato, a saída do abstrato com o que é mais concreto, isso é um estímulo a competências como o trabalho coletivo e colaborativo”. 🍎

SUPERNOVA

Dicas de livros, quadrinhos, filmes e informações que levem você a pensar em perspectivas diferentes.

FILMES

Bacurau

Distribuidora Vitrine Filmes, Brasil, 2019. Direção: Kléber Mendonça Filho e Juliano Dornelles

Filme nacional vencedor do Prêmio do Júri no Festival de Cannes, Bacurau é o nome de um povoado fictício localizado no Nordeste pobre, vítima da seca e de políticos desonestos, que, ainda enlutado com o falecimento de uma moradora, vê seu nome varrido do mapa territorial, ao mesmo tempo que enfrenta um perigo iminente onde só a irrupção do seu povo pode salvá-lo.

Onde assistir: Em cartaz no Cine Bangüê, Globoplay, iTunes e mídia física nas lojas especializadas.



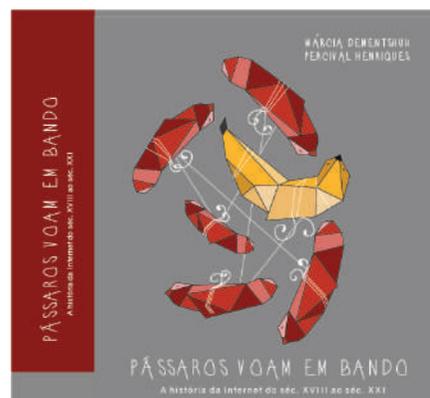
Cinema Aspirinas e Urubus

Brasil, 2005. Direção: Marcelo Gomes

Um road movie que visita as paragens da fome e sede do Nordeste brasileiro nos anos 40, onde um alemão utiliza do cinema para divulgar a aspirina e sua cura milagrosa.

Onde Assistir: Netflix

LIVRO

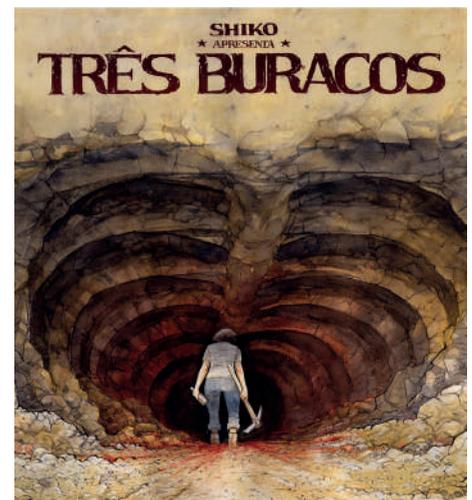


HQ

Três Buracos

Editora Mino, 2019. Autor: Shiko.

Situada no Interior da Paraíba, a fictícia Três Buracos, tem revelada nas primeiras páginas da HQ a origem de seu nome. A mina, o puteiro e o cemitério são os principais cenários que permeiam essa história que o roteirista Shiko nos apresenta.



Pássaros Voam em Bando

Editora Anid, 2019. Autores: Márcia Dementshuk e Percival Henriques

Seguindo o rastro investigativo do jornalismo, os autores nos levam a entender historicamente os pontos fundamentais da conectividade dos computadores no Brasil e as questões políticas, sociais e culturais. Pesquisas com base em mais de 90 relatos ligam dois séculos de descobertas numa obra fundamental sobre o assunto.

À venda ou download gratuito em www.anid.org.br/pvb

Aberta a chamada para publicação de artigos de Divulgação Científica



A Revista Horizontes da Inovação

(ISSN 2675-0368) abre chamada para publicação de artigos voltados para a transmissão da ciência ao grande público.

Professores, doutorandos, mestrandos e graduandos podem enviar material para seleção. O tema deverá tratar de:

“Inovação Científica e Tecnológica”

Áreas:

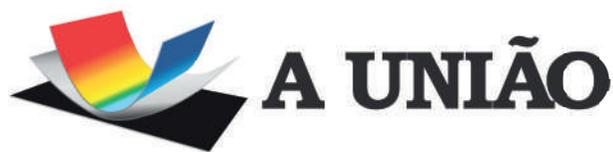
Ciências Exatas ou da Terra; Ciências da Saúde; Ciências Biológicas; Ciências Agrárias; Ciências Sociais Aplicadas; Ciência Humanas.

O texto deve ser original e inédito; não deve ter sido enviado a outros periódicos.

Será selecionado um artigo para publicação.

Os autores interessados deverão enviar o artigo pelo site “Horizontes da Inovação”:
<https://bit.ly/2S4hRII>





SECRETARIA DE ESTADO
DA EDUCAÇÃO E
DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA



Somos todos
PARAÍBA
Governo do Estado