

## **Tripé ensino-pesquisa-extensão em Santa Bárbara, Bahia: Educação popular e inclusão digital na produção de requeijão e na dessalinização d'água.**

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4530

Pablo Rodrigo Fica Piras - pafipi@uefs.br  
Universidade Estadual de Feira de Santana

Rogério dos Santos Cerqueira - rogeriocerqueira.uefs@gmail.com  
Universidade Estadual de Feira de Santana

ISLA MATOS FERREIRA - islamatos20@gmail.com  
Universidade Estadual de Feira de Santana

HUGO RIBEIRO DE OLIVEIRA FILHO - hgoribeiro@gmail.com  
Universidade Estadual de Feira de Santana

**Resumo:** *Visando a disponibilização, requalificação, aprimoramento e/ou incorporação de estruturas de produção de alimentos e/ou acesso a água potável em comunidades rurais de Santa Bárbara, Bahia, o Grupo PET Engenharias e colaboradores de iniciação científica e iniciação extensionista vêm enfrentando os entraves que obstruem o caminho na direção de um Desenvolvimento Territorial sustentável local. Participando em uma rede de interação e colaboração composta por universidades, equipe de gestão do colégio estadual local, comunidade escolar, poder público e demais expressões da sociedade civil organizada local, surgiu a oportunidade de abordar a trajetória de desenvolvimento e aplicação de tecnologias que, entrelaçadas com intervenções extensionistas de Educação Popular, ofereçam a possibilidade de fortalecer o acesso a renda e melhorias nas condições de vida dos e das barbarenses. Especificamente, este trabalho sucede a outros anteriores das mesmas equipes com intenções convergentes, agora com três contribuições: a) desenvolvimento de método instrumental digital para analisar a matéria prima recebida nos laticínios locais, a partir de sensoriamento envolvendo a plataforma Arduino; b) utilização um aplicativo digital off-line para acompanhamento inicial e regular dos aspectos sanitários (RDC275) da produção de requeijão; c) recuperação e estabilização da operação de unidades PAD (de dessalinização), através da instalação de um sistema que possibilite uma sequência de sensoriamento e acompanhamento digital para enquadramento nas*

"ABENGE 50 ANOS: DESAFIOS DE ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA"

18 a 20 de setembro  
Rio de Janeiro-RJ



51º Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia  
VI Simpósio Internacional de Educação em Engenharia

*faixas de funcionamento apropriadas aos parâmetros relevantes de operação das plantas, na região rural.*

**Palavras-chave:** Arduino; controle da produção; RDC275; dessalinização;

Realização:



Organização:



## **Tripé ensino-pesquisa-extensão em Santa Bárbara, Bahia: Educação popular e inclusão digital na produção de requeijão e na dessalinização d'água.**

### **1 INTRODUÇÃO**

Desde a sua criação, em 2011, tanto pelos Planejamentos de Atividades próprios quanto com Planos de Projetos e Programas de Pesquisa e Extensionistas em convergência, o Grupo de educação tutorial proponente do presente trabalho, tanto seus membros regulares como seus colaboradores/as eventuais, bolsistas de iniciação científica e iniciação extensionista, planeja e realiza intervenções que convergem ao propósito de melhorar a qualidade de vida das comunidades de agricultura familiar e das periferias urbanas, mediante o diálogo freireano e a percepção da necessidade de tecnologias pertinentes aos problemas elencados por elas, para posterior busca dos caminhos para a implantação.

No recorte que este trabalho aqui assume, somado ao amplo espectro de intervenções anteriores e concomitantes (Machado et alii, 2020; Santos et alii, 2020; Sena et alii, 2018; Oliveira et alii, 2018), a atuação da equipe apontou para três elementos: a) análise de recepção de matéria prima nos laticínios locais a partir de sensoriamento mediante uma estratégia baseada em sensores conectados à plataforma Arduino; b) realização do acompanhamento dos aspectos sanitários (RDC275) da produção de requeijão nos fabricos através de uma lista de verificação digital; c) ação de recuperação e estabilização da operação de unidades PAD (de dessalinização), através de procedimentos de sensoriamento remoto, acompanhamento e verificação das faixas de funcionamento apropriadas aos parâmetros relevantes.

#### **1.1 O vínculo entre o Grupo PET, a Universidade e a cidade de Santa Bárbara**

Santa Bárbara é um município com fontes de renda oriundas principalmente da agricultura e pecuária, com superfície de pouco mais de 347 km<sup>2</sup> e aproximadamente 21 mil habitantes, metade deles residentes na zona rural (IBGE, s.d.). Além destas características, o município apresenta um PIB de R\$7.770/ano e IDHM de 0,583 (baixo).

Contribui à renda do município a produção de artesanatos e de alguns alimentos processados, típicos da culinária do Sertão Baiano, como doces em compotas, beiju e carne de sol. No entanto, nada se compara com o aporte econômico e cultural que a produção do requeijão de corte brinda, posto que, de tão conhecida e apreciada, origina a visitação da cidade por milhares de pessoas, que se detêm diariamente nos estabelecimentos da BR116 para comprar, degustar e inclusive levar o famoso requeijão, tanto na variedade tradicional quanto na que é adicionado de especiarias. Tal afluência se vê ainda maior em dias de feira livre, às terças-feiras, quando aumenta a presença de pessoas e, conseqüentemente, a aferição de renda pelos produtores locais.

O contato mais sistemático entre o PET Engenharias e alguns setores da cidade começou com um convite, tanto da Secretaria de Educação municipal quanto da Direção do Colégio Estadual Professor Carlos Valadares – CEPCV, em um 21 de maio de 2018, com motivo da aula inaugural para a abertura do ano letivo do curso profissionalizante de Técnico em Alimentos (de Ensino Médio), implantado precisamente com a ideia de

desenvolver a formação de profissionais que possam levar adiante a produção local de requeijão, com visão e perspectiva de melhoria e estabilização da qualidade e aumento da produção e da renda. Por conta da evolução e amadurecimento da comunidade escolar e da percepção da singularidade da produção de requeijão na cidade, veio depois a somar-se aos objetivos e motivações o processo, gradativo, pausado, de obtenção da Indicação Geográfica para ele (Caldas, 2020).

Abriam-se assim amplas possibilidades de interação, em várias direções, pois as atividades do grupo foram percebidas pelas partes como convergentes com as ideias locais de desenvolvimento e geração de renda. A continuidade e aprofundamento do contato circulou inicialmente em torno da instalação da Fábrica-Escola do Requeijão e colaboração na qualificação dos estudantes do CEPCV. Mas não somente. Em paralelo, o grupo desenvolveu outros assuntos convergentes em: 1) análise georreferenciada de bacias com potencial de coleta de água potável (Mota et alii, 2019), 2) análise de desempenho do funcionamento de estações de dessalinização d'água; 3) inclusão digital, desenvolvimento de jogos digitais para jovens; 4) qualificação de produtores para encaminhar selo de origem para o requeijão (Sena et alii, 2018; Oliveira et alii, 2018); e 5) diagnóstico de requerimentos adicionais para o funcionamento do laticínio de Água Pequena que, potencialmente, consiste em uma estrutura, aprovada pela Vigilância Sanitária estadual, que receberia os produtores.

A aproximação entre o Grupo e a prefeitura foi de tal impacto que motivaram que a prefeitura propusera à universidade a elaboração e assinatura, em 20 de setembro de 2019, de um Convênio entre a UEFS e a Prefeitura Municipal de Santa Bárbara – PMSB, com validade até dezembro de 2020, nos seguintes termos, contidos no documento:

"O presente Convênio tem por finalidade desenvolver atividades de cooperação técnico-científica em regime de parceria, para realização de atividades no campo da pesquisa, ensino, desenvolvimento tecnológico, produção, informação técnico-científica, assistência à saúde, qualidade e meio-ambiente, mediante a implementação de ações integradas em áreas de interesse comum, por meio de intercâmbio de pesquisas conjuntas ou cooperativas, cursos avançados, cursos de capacitação técnica e estágios curriculares nas diferentes áreas de atuação das duas instituições." (GACC/UEFS, 2019).

Nesta trajetória, foram se desenvolvendo e aqui são apresentadas três linhas de intervenção e são elas: a) método instrumental de análise da matéria prima na plataforma dos laticínios locais dedicados ao requeijão, a partir de sensoriamento e registro envolvendo a plataforma Arduino; b) utilização um aplicativo digital off-line para acompanhamento inicial e regular dos aspectos sanitários (RDC275) da produção de requeijão; c) recuperação e estabilização da operação de unidades PAD (de dessalinização), através da instalação de um sistema que possibilite uma sequência de sensoriamento e acompanhamento digital para enquadramento nas faixas de funcionamento apropriadas aos parâmetros relevantes.

No que tange à produção de requeijão, este Plano propõe inserir nos laticínios ferramentas de monitoramento próprios da Indústria 4.0 na recepção do leite, elemento fulcral da garantia de qualidade do produto final. Este é um elemento coadjuvante de uma trajetória coletiva e ampla, maior, consistente no processo de Indicação Geográfica do requeijão, que precisará envolver esforços tanto nos locais de produção (fabricos) quanto em outras frentes do conhecimento e argumentação perante o INPI, tudo feito articulada e colaborativamente.

A equipe (membros e membras do grupo PET/MEC Engenharias e orientados e orientadas do Programa Extensionista PIBEX/UEFS) já tem uma trajetória percorrida neste

sentido, de trocas com a comunidade local (Sena et alii, 2018; Santos et alii, 2020; Dos Santos et alii, 2020). As preocupações com a qualidade da matéria prima fundamentam-se em constatações realizadas na análise do produto no mercado (Souza et alii, 2019) e são pautadas pelas normas recentemente publicadas no recente Regulamento de Inspeção da Indústria de Produtos de Origem Animal (Brasil, 2017).

## 2 ANTECEDENTES TEÓRICOS

### 2.1 A análise de acidez Dornic

A matéria prima dos laticínios necessita de análise de determinação de acidez, usada para verificar a adequação do leite para a sua utilização no processamento, uma referência para o controle prévio da qualidade na manufatura de produtos como o requeijão. A acidez titulável é expressa em graus Dornic (°D) ou em porcentagem (%) de ácido láctico. Há também fatores a analisar relacionados com fraudes, para ocultar a alta taxa de microrganismos presentes (Abrantes et alii, 2014).

Por estes e mais motivos, o monitoramento frequente e confiável de variáveis que têm efeito sensível na qualidade do produto provoca interesse na incorporação de ferramentas IoT (Internet of Things), com diversos exemplos. Entre os muitos que a literatura apresenta, podemos mencionar aquários de peixes domésticos acompanhados remotamente com as leituras de sensores de pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, sólidos dissolvidos totais, nível d'água e temperatura (Lin e Tseng, 2019), monitoramento e controle de uma estação de cultivo hidropônico (Van et alii, 2019); integração de leituras e monitoramentos no cultivo de hortaliças em viveiros, como experiência de *smart-farming* (Lin et alii, 2019); agricultura de precisão, com armazenamento de dados nuvem para monitoramento de radiação solar, umidade, temperatura, dióxido de carbono, pH, condutividade elétrica, consumo de líquido, pressão e vazão, todos articulados com atuadores como bombas, válvulas, umidificadores, ventiladores, iluminação e janelas móveis (Zamora-Izquierdo et alii, 2019), para reduzir a somente quatro exemplos, todos vinculados com práticas agroindustriais.

### 2.2 O processo de fabricação de requeijão

O procedimento de produção deste produto tipicamente nordestino, está referenciado na literatura técnica (Silva, 2021). Trata-se de um queijo que é fabricado com leite desnatado, onde a gordura é retirada e depois retornada. No ínterim, ocorre coagulação da fase desnatada com fermento, em repouso por um período longo, por volta de 24h. Logo se sucede o aquecimento da massa, para retirar o soro e para poder reincorporar parte da gordura. Em função da aplicação de dois aquecimentos (a 50°C e 65°C), na maioria dos casos não se realiza pasteurização, que poderia ajudar na padronização do produto.

Além de considerações sanitária, o controle da acidez do leite para processamento é indispensável, pois a qualidade da coagulação depende disso. A retirada do soro ácido se realiza concomitantemente com os dois aquecimentos.

## 2.3 O caminho para a obtenção da Indicação Geográfica

Integra o arcabouço regulatório e jurídico da Organização Mundial do Comércio (OMC) o Acordo do Direito de Propriedade Intelectual nas atividades comerciais (Acordo TRIPS/ADPIC), de forma que as Indicações Geográficas são consideradas uma modalidade relevante de propriedade intelectual, com ênfase na identificação de um produto com o território no qual é produzido: a literatura normalmente recorre a exemplos mais conhecidos, como um relógio suíço ou o café colombiano (Kennedy, 2005).

A contribuição das Indicações Geográficas – IGs – ao desenvolvimento territorial local não pode ser desestimada. Não somente diferenciam o produto e aumentam o seu valor agregado, senão que envolvem uma vintena de outros atributos, entre eles alguns notadamente subjetivos, como aumentar a autoestima da população local e o orgulho pelo trabalho exercido, a valorização da cultura popular, dos saberes locais e das tradições ou o reforço do papel das coletividades e instituições (Caldas, 2020).

No campo dos dezessete Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODSs – da Plataforma Agenda 2030, podemos facilmente associar às IGs aos ODS (2) Fome zero e agricultura sustentável, e (12) Consumo e produção responsável foram relacionados pela FAO (2019) quando na valorização das indicações geográficas como um bem coletivo resultado de fatores naturais e/ou humanos na produção de alimentos.

## 3 METODOLOGIA

Figura 1 – Seções do Formulário Digital off-line baseado na RDC275

A imagem mostra uma interface de usuário de um formulário digital off-line baseado na RDC275. O formulário é dividido em seções:

- CHECK-LIST RDC275 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA:** Campos para Nome de Fantasia, Endereço (Rua/Av) e Responsável legal/ Proprietário do estabelecimento.
- Formulário AVALIAÇÃO:** Seção de Edificação e Instalações com opções SIM, NÃO e N.A. e uma observação: "acesso com pavimentação incompleta".
- PISO:** Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros). Opções SIM, NÃO (selecionada) e N.A. Observação: "declive irregular, piso com defeitos e p...".
- Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros):** Opções SIM, NÃO (selecionada) e N.A. Observação.
- INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:** Instalações sanitárias com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados (conforme legislação específica). Opções SIM, NÃO (selecionada) e N.A.
- INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:** Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica. Opções SIM, NÃO (selecionada) e N.A.

### 3.1 Os avanços em pesquisa

principais materiais

- Amostras de leite líquido;
- Eletrodos de pH para Arduino;

- Sensor de cores RGB para Arduino;
- Arduino
- Display de LED;
- Jumpers;
- Protoboard;
- Fonte de alimentação USB;
- pHmetro;
- Balança semianalítica;
- Hidróxido de Sódio;
- Fenolftaleína;

São duas as propostas de automatização de uma das principais, decisivas e mais exaustivas análises de matéria prima, a determinação de acidez titulável. Isso está sendo feito através de protótipos que incluem duas formas alternativas para o mesmo desafio, medindo duas manifestações físicas para identificar dessas duas formas o Ponto de Equivalência e calcular a acidez do produto, de forma precisa, rápida e com menos incidência da subjetividade da titulação manual/visual. Estes protótipos teriam como alvo o beneficiamento e introdução às novas tecnologias de laticínios da agricultura familiar, em um cenário maior do processo de obtenção da Indicação Geográfica para o requeijão de Santa Bárbara

a. sensor de cor para o aparecimento da cor do indicador (solução alcoólica de fenolftaleína (C<sub>20</sub>H<sub>14</sub>O<sub>4</sub>) a 1 % m/v) no momento da virada

b. sensor de pH com registros de valores regulares no tempo e cálculo concomitante do ponto de inflexão, que ocorre simultaneamente com a mudança de cor, à medida que avança a titulação (com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N)

Além da COAFASB em Santa Bárbara (Água Pequena), a equipe já vem tendo contato com laticínios de outras cooperativas, como COOPAG, em Várzea Nova (Giló), COOPERCUC, em Uauá (Testa Branca) e APAEB, em Valente (Juazeiro); também com empresas como Leitíssimo, em Jaborandi (faz Leite Verde rodovia Mambai/Cocos km 35), visando verificar o desempenho destes dispositivos na prática cotidiana destes laticínios do interior baiano.

Mas a iniciativa central está focada na garantia de qualidade para o processo de Indicação Geográfica.

Os sensores e demais materiais e ferramentas da plataforma Arduino para o registro, processamento computacional e comunicação dos resultados, de dois protótipos de monitoramento/controle de uma titulação ácido-base no leite, são os seguintes:

Sensor de pH eletrodo pHmetro 0334

Capa caixa protetora em acrílico Uno R3

Sensor 3x Cor Cores RGB TCS230 TCS3200 GY-31

Módulo Sensor Temperatura Infra GY-906 MLX90614 Esf-Baa

Kit automação robótica (protoboard e demais componentes padronizados neste tipo de plataforma)

Procedimento

Conectam-se os protoboard e sistema de sensores de cor RGB (protótipo I) e de pH (protótipo II).

Testam-se os sensores instalados nos sistemas, conectados a CPU, e calibram-se tais leituras, com padrões de cor e eletrodos laboratoriais de pH.

No Protótipo I programa-se a detecção da virada de cor, em particular na tênue virada de branco a rosa, da análise Dornic.

No Protótipo II, monitora-se o pH na amostra em titulação, mediante programação no IDE Arduino (C++), deriva-se duas vezes a sequência dos dados de pH vs. a sequência de tempo (e/ou número da medição), para determinar o ponto de inflexão.

Comparam-se o ponto de inflexão com o de virada de cor.

Repetem-se os experimentos até obter um procedimento repetível, confiável, regular de detecção do ponto de equivalência.

Indaga-se por outras possibilidades de inserção, na agroindústria familiar, de métodos analíticos com sensores e plataforma Arduino que contribuam à repetibilidade e confiabilidade das análises.

Realiza-se um plano de capacitação dos produtores rurais acerca do manuseio dos protótipos e importância das análises para a qualidade do produto.

### 3.2 A prática extensionista

Em paralelo, as atividades cumprem com o propósito principal somente na medida em que contempla, se inclui participando e articulando-se no processo de Indicação Geográfica do Requeijão, junto a todos os membros do Grupo de Trabalho instalado no município de Santa Bárbara, com professores e estudantes do Colégio Estadual Professor Carlos Valadares – CEPCV, os associados da COAFASB, a SEAGRI de Santa Bárbara, a Universidade Federal da Bahia – UFBA e a Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, entre outros possíveis.

## 4 RESULTADOS

Ao final do trabalho de um ano, os proponentes possuem dois protótipos funcionando adequadamente, faltando a integração com os operadores e analistas dos laticínios de Santa Bárbara, como forma de ter um controle da qualidade da matéria prima e dos seus produtos do processamento melhor e mais rápido.

Concomitantemente, está estabelecido assim um importante canal de estímulo entre os estudantes do Colégio Estadual Professor Carlos Valadares – CEPCV, especialmente nos matriculados nos seus dois cursos técnicos, com potencial de aprofundar no desenvolvimento de aplicações da lógica da Indústria 4.0 neste bloco de laticínios, fortalecendo assim o processo de Indicação Geográfica do Requeijão de Santa Bárbara, interdisciplinar, que requer a interlocução permanente entre seus atores, pela natureza complexa do exigido no registro no INPI. Como comentado, tal melhoria no controle da qualidade possibilitará ampliação geográfica da comercialização e a incorporação de renda à agroindústria familiar.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática universitária extensionista, de aproximação com as necessidades da sociedade, traz associada um aprofundamento das habilidades cognitivas e, sinergicamente, replicam, ramificam e/ou polimerizam as soluções para outras demandas,



constituindo um ciclo com o qual o ensino regular e a prática intramuros da pesquisa se fortalecem.

Mesmo que ainda se faça crescer e amadurecer os ideais de extensão dentro da universidade, vê-se um futuro promissor nos planos que estão sendo esquematizados como por exemplo: As melhorias nas estações de dessalinização de água com a implantação de sistema de geração de energia limpa através de placas fotovoltaicas, na região de São José em Umburanas e a implantação do abatedouro de frango, na região de Itiúba.

O plano em questão se mostra diverso ao ponto que se nota a reunião de todos os aspectos que ele compõe. A partir do momento em que a população circunvizinha é acolhida e assistida dentro do projeto, existe uma probabilidade muito maior de que ele seja sustentável ao longo do tempo já que ele toma um rumo muito mais humanístico e patrimonial do que simplesmente físico.

Após a elaboração, instalação dos protótipos e da análise das informações recolhidas através dos formulários que serão preenchidos em visitas às fábricas, será possível mensurar como os processos podem ser melhorados sejam eles administrativos ou dentro da própria produção, visando uma melhoria tanto da qualidade do produto final quanto na possível redução de custos finais.

## REFERÊNCIAS

- Abrantes, M. R., Campêlo, C. da S. e Silva, J. B. A. da. (2014). Fraude em leite: métodos de detecção e implicações para o consumidor. Revista Instituto Adolfo Lutz. 73, Vol. 3. doi: 10.18241/0073-98552014731611. Disponível em <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial73\\_3\\_completa/artigos-separados/1611.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial73_3_completa/artigos-separados/1611.pdf)>. Acesso em: 25 mar.2021.
- Brasil. (2017). RIISPOA – Regulamento de Inspeção da Indústria de Produtos de Origem Animal. Decreto Nº 9.013, De 29 De Março De 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Presidência da República – Casa Civil: Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9013.htm)>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- Caldas, A.S.. (2020). Audiência Pública na Assembleia Legislativa do Estado da Bahia: cadeia produtiva do dendê a Solicitação: Gabinete da Deputada Estadual Maria Del Carmen (PT). ALBA, Salvador, 17de abril de 2020. Comunicação pessoal.
- Costa, J. H. C., Cantor, M. C., & Neave, H. W. (2020). Symposium review: Precision technologies for dairy calves and management applications. Journal of Dairy Science.
- Dos Santos, L.B.; de Jesus Júnior, A.F.; Lima, J.C.; Fica Piras, P.R. (2020). Formação técnica da juventude rural como elemento constituinte no processo de Indicação Geográfica do requeijão de Santa Bárbara. 11ª FEBAFES. Disponível em <<https://feiradaagriculturafamiliar.com.br/wp-content/uploads/2020/12/EIXO-3-Pablo-Rodrigo-Fica-Piras-Formacao-tecnica-da-juventude-rural-como-elemento-constituinte-no-processo-de-ig.pdf>>. Acesso em 08 de maio de 2021.
- FAO (2019). Geographical Indications for sustainable food systems, preserving and promoting agricultural and food heritage. Disponível em <<http://www.fao.org/3/ca5693en/ca5693en.pdf>>. Acesso em 11.11.2020.

- IBGE (s.d.). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017: Agricultura familiar. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <[https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pdf/agricultura\\_familiar.pdf](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2021.
- Kennedy, K. (2005). GATT 1994. In: Macrory, P.F.J.; Appleton, A.E.; Plummer, M.G. The World Trade Organization: legal, economic and political analysis, Vol.1. New York: Springer, ch. 5, 3135 p.
- Lin, Y.-B.; Tseng, H.-C. (2019). FishTalk: An IoT-based mini aquarium system. IEEE Access (7):35457-69. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2905017>.
- Lin, Y.-B.; Lin, Y.-W.; Lin, J.-Y., Hung, H.N.. (2019). SensorTalk: An IoT device failure detection and calibration mechanism for smart farming. Sensors 19(4788):19pp. <https://doi.org/10.3390/s19214788>.
- MOTA, Raírio dos S.; Lucas V. R. Lima; Manuella V. L. Queiroz; Rosângela L. Santos; Pablo R. Fica Piras. Atividade extensionista: metodologia de identificação de barragens e aguadas no semiárido baiano, uma aplicação em Santa Bárbara (BA). 2019.
- OLIVEIRA, Poliane Kethilin dos Santos; Amanda Lima de Sena; Juliete dos Santos Silva; Pedro Paulo Garcês Magalhães; Pablo Rodrigo Fica Piras. Qualificação sanitária como ingrediente do selo de origem no requeijão de Santa Bárbara. Pôster apresentado no XIII EBAPET, UEFS, Feira de Santana. 2018.
- ONU – Organização das Nações Unidas (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em 08 de maio de 2023.
- Santos, M.S. e mais 34 autores. (2020) Santa Bárbara e os PET/MEC UEFS em sintonia com a Agenda 2030 da ONU. Pôster no XIX ENEPET 2019, São Luís, Maranhão.
- Sena, A.L.; Silva, J.S.; Oliveira, P.K.S.; Magalhães, P.P.G.; Silva, D.C.; Lima, J.R.O; Fica Piras, P.R.. (2018). Associação e qualificação de produtores como ingrediente do selo de origem no requeijão de Santa Bárbara. Pôster apresentado no XIII EBAPET, UEFS, Feira de Santana.
- Silva, F. T. (2021). Requeijão de corte. Série EMBRAPA – Tecnologia de Alimentos. Disponível em <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/processos/grupos-de-alimentos/lacteos/requeijao-de-corte>>. Acesso em 12 mai. 2023.
- Souza, D.S.; Albinati, F.L.; Teshima, E.; Lobo, P.T.D.. (2019). Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do requeijão. Higiene Alimentar 33(288/289):2324-8.
- Van, L.-D.; Lin, Y.-B.; Wu, T.-H.; Lin, Y.-W.; Peng, S.-R.; Kao, L.-H.; Chang, C.-H.. (2019). PlantTalk: A smartphone-based intelligent hydroponic plant box. Sensors 19(1763):13pp. <https://doi.org/10.3390/s19081763>.
- Vázquez-Román, S.; Garcia-Lara, N. R.; Escuder-Vieco, D.; Chaves-Sánchez, F.; De la Cruz-Bertolo, J.; Pallas-Alonso, C. R. (2013). Determination of Dornic acidity as a method to select donor milk in a milk bank. Breastfeeding Medicine, 8(1)99–104.
- Zamora-Izquierdo, M.A; Santa, J.; Martínez, J.A.; Martínez, V. Skármeta, A.F.. (2019). Smart farming IoT platform based on edge and cloud computing. Biosystems Engineering (177), January 2019:4-17. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2018.10.014>.

**Teaching-research-extension tripod in Santa Bárbara, Bahia:  
Popular education and digital inclusion  
in the production of *requeijão* and the desalination of water..**

**Abstract:** *Aiming to make available, requalify, improve and/or incorporate food production structures and/or access to drinking water in rural communities in Santa Bárbara, Bahia, the PET Engenharias Group and scientific initiation and extensionist initiation collaborators facing the obstacles that obstruct the way towards a local sustainable Territorial Development. Participating in a network of interaction and collaboration composed of universities, the management team of the local state school, the school community, public authorities and other expressions of local organized civil society, the opportunity arose to address the trajectory of development and application of technologies that, intertwined with extension interventions of Popular Education, they strengthened the possibility of strengthening access to income and improvements in the living conditions of the barbarians. Specifically, this work follows on from previous ones by the same teams with converging intentions, now with three contributions: a) development of a digital instrumental method to analyze the raw material received at local dairy products, based on sensing involving the Arduino platform; b) use of an offline digital application for initial and regular monitoring of sanitary aspects (RDC275) of curd cheese production; c) recovery and stabilization of the operation of PAD (desalination) units, through the installation of a system that allows a sequence of sensing and digital monitoring for structure in the operating ranges in accordance with the relevant parameters of operation of the plants, in the rural region.*

**Keywords:** *Arduino; production control; RDC 275; desalination; transdisciplinarity*