



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE

UNIDADE SEDE

CURSO DE AGRONOMIA

**PRÁTICAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO DA CANA-DE AÇÚCAR PRATICADAS PELA
EECAC**

BRENIVALDO LUIZ M. DA SILVA

RECIFE – PERNAMBUCO

2022

BRENIVALDO LUIZ M. DA SILVA

**PRÁTICAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO DA CANA-DE AÇÚCAR PRATICADAS PELA
EECAC**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal Rural de
Pernambuco – UFRPE (SEDE), como parte das
exigências do Curso de Graduação em
Agronomia para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo

Professor/Orientador: Frederico Inácio Costa De Oliveira

RECIFE – PERNAMBUCO
2022

BRENIVALDO LUIZ M. DA SILVA

**PRÁTICAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO DA CANA-DE AÇÚCAR PRATICADAS PELA
EECAC**

Aprovado em _____, _____, _____

Banca examinadora

Frederico Inácio Costa De Oliveira

(Orientador)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – sede)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – sede)

(Universidade Federal Rural de Pernambuco – sede)

IDENTIFICAÇÃO

Nome do aluno: Brenivaldo Luiz M. Da Silva

Naturalidade: Nazaré Da Mata - PE

Data de nascimento: 09/07/1988

Endereço: Rua Coimbra, 260 – Pau Amarelo, Paulista-PE

CEP: 53429 – 800

Curso: Engenharia Agrônômica, SEDE

Matrícula: 200686613

Tipo de estágio: Estágio Supervisionado Obrigatório

Área de conhecimento: Melhoramento genético de cana-de-açúcar

Local de estágio: Estação Experimental de Cana-de-açúcar - EECAC

Setor: ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CANA-DE-AÇÚCAR DE CARPINA-EECAC, Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar-PMGCA-RIDESA

Supervisor: Djalma Euzébio Simões Neto

Função: Engenheiro Agrônomo

Professora Orientador: Frederico Inácio Costa De Oliveira

Período de realização: 01/09/2022 a 21/10/2022

Carga horária: 210 H

“FORTUMA AUDACES SEQUITUR”

“A SORTE ACOMPANHA OS AUDAZES”

Lema do GRUMEC.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar força e saúde, para conseguir conciliar o trabalho noturno e as aulas diurnas na universidade, que nos primeiros semestres foram muito desafiadoras. E a ele, a Deus, agradeço por todas as conquistas que ele tenha me dado e que vai me dar. E pela força de enfrentar todas as dificuldades.

Agradeço aos meus pais, minha mãe Maria Da Conceição e meu pai Luiz Sebastião, que foram os grandes incentivadores de eu entrar na UFRPE. Minha mãe falava, toda vez que passava pela UFRPE, campus Dois Irmãos, que tinha um sonho de me ver estudando nesta universidade, o sonho dela foi realizado em 2016 e vai ser finalizado com a minha colação de grau e vai poder me chamar de engenheiro agrônomo.

Agradeço ao meu irmão Betoel Luiz (Beto), por todo o apoio que ele me deu, não só na minha graduação, mas na minha vida como um todo.

Agradeço a todos os professores que se dispunham em passar o vosso conhecimento, nesses 10 períodos do curso de agronomia. Que me fez abrir e ampliar o meu conhecimento e abrir novos horizontes aos meus colegas de universidade.

Agradeço a EECAC por abrir a porta/portão e de me dar essa grande oportunidade de estagiar nesta instituição referência no melhoramento genético de cana-de-açúcar. De conhecer as suas diretrizes de perto, não só de nome, mas na sua realidade. Transmitindo o conhecimento que a EECAC possui e a mim foi passado.

Um agradecimento em especial para o coordenador do EECAC que também foi o meu supervisor no ESO, o senhor Djalma Euzébio por transmitir o seu vasto conhecimento em cana-de-açúcar e áreas correlatas, que eu vou usar na minha vida profissional daqui em diante.

Um muito especial agradecimento ao professor Fred (Frederico), que eu conheci pessoalmente agora no ESO, como meu professor orientador, antes só conhecia o professor Fred nas aulas online, quero agradecer pelo seu empenho em ensinar, transmitir o seu vasto conhecimento para mim aqui no ESO.

Agradeço ao professor Álvaro o coordenador do curso de agronomia, pelo seu apoio e seu conhecimento transmitido como um ótimo professor.

Quero agradecer a todo corpo técnico da EECAC, o pessoal da empresa terceirizada que deu uma grande apoio nas práticas de campo e de laboratório. Em especial a George, João, Gilberto, Jaime e Bruno, os técnicos da EECAC/RIDEZA.

Ao pessoal da empresa terceirizada, um grande agradecimento pela companhia e amizade que eu fiz com eles, as dicas de campos que me passaram, os macetes foram de suma importância, para o meu conhecimento.

Quero agradecer as amizades, que eu fiz na sala de aula da UFRPE, a várias amizades que fiz em especial, a Cícero, Gabriel, Amaro e Aline que vou levar para a vida pessoal e profissional.

A UFRPE é a instituição que me fez abrir novos horizontes e um norte a seguir, que fez parte do meu passado, que está fazendo parte do meu presente e vai fazer parte do meu futuro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: entrada principal da EECAC.....	15
Figura 2: Logomarca da instituição.	16
Figura 3: Instituições Federais de Ensino Superior - IFES, participantes da RIDESA, 2015.....	17
Figura 4: Bases de Pesquisa do PMGCA/RIDESA, 2015.....	18
Figura 5: Bandejas com as identificações dos policruzamentos.....	19
Figura 6: Fluxograma das fases de seleção da RIDESA.....	19
Figura 7: Área de plantio dos tapetinhos.....	20
Figura 8: Touceira selecionada, amarrada e identificada.	21
Figura 9: Ficha de anotação e identificação dos genótipos em campo.	22
Figura 10: Descarrego no início do talhão com cada parcela separada.	23
Figura 11: Feixes de cana amarrados e tombados na estrada lateral do talhão.	24
Figura 12: Parcela de 15 sulcos de 10 metros cada sulco.....	25
Figura 13: Base utilizada para pesar os feixes de cana-de-açúcar.....	25
Figura 14: Utensílios utilizados para a leitura do Brix e a limpeza do refratômetro.	26
Figura 15: Pesagem da parcela com uma carregadeira.....	27
Figura 16: Trator roçando a área do BAG de acerola.....	28
Figura 17: Aplicação de fertilizante foliar.	29
Figura 18: Pulverizador costal manual para aplicação de herbicidas	30
Figura 19: vazamento no hidrante e a sua manutenção/substituição da peça defeituosa.....	31

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	14
3	RIDESA BRASIL	16
4	ATIVIDADE DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO	17
4.1	PLANTIO DE T1	17
4.2	FASE T1 - SELEÇÃO E COLETA DA FASE FE - CORTE1	19
4.3	FASE T3 – CORTE2 E PLANTIO DO FM DE T3	21
4.4	FASE T3 – SELEÇÃO, CORTE DO MESMO E PLANTIO DO FM DE T3	22
4.5	CURVA DE MATURAÇÃO	24
4.6	SELEÇÃO DA FASE T1 – SELEÇÃO DA SÉRIE 20	25
4.7	CORTE AS FASE FE – CORTE 2 DA SÉRIE 14	26
5	OUTRAS ATIVIDADES	27
5.1	BAG ACEROLA	27
5.2	APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR	28
5.3	APLICAÇÃO DE HERBICIDA	29
5.4	IRRIGAÇÃO	30
6	CONSIDERAÇÕESFINAIS	31
7	REFERÊNCIA	32

RESUMO

O estágio foi realizado ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CANA-DE-AÇÚCAR DE CARPINA-EECAC no setor do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar-PMGCA-RIDESA sob a supervisão do Dr. Djalma Euzébio Simões Neto. A mesma está localizada na cidade de Carpina na zona rural do município que se localiza na região da Mata Norte do estado de Pernambuco, sendo a principal cidade da mata norte do estado. Durante o estágio foi acompanhado várias etapas e atividades do melhoramento genético da cana-de-açúcar e outras atividades diárias da EECAC. A seleção de novos genótipos uma das principais atividades que foi acompanhada durante o estágio a coleta e seleção nos campos experimentais que ficam nas usinas parceiras da RIDESA, foi de grande aprendizado, conhecendo na prática as suas atividades. Durante o período do estágio foi e é de suma importância para o desenvolvimento pessoal do aluno, adquirindo conhecimento prático de campo e aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso. O estágio é essencial para a formação acadêmica dos futuros engenheiros agrônomos.

Palavras-chave: melhoramento genético, seleção, EECAC.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é considerada uma gramínea, pertencente à família das *Poaceae*, do gênero *Saccharum* e espécie *Saccharum spp.*, é uma espécie semi-perene (SILVA, S. D. A. *et al.*), no Brasil a sua principal forma de propagação é por secção do colmo. As primeiras espécies de cana-de-açúcar descritas foram as *Saccharum officinarum* e *Saccharum spicatum*, por Linneu em 1753. Mas a sua utilização é datada de em torno de 10.000 anos a.C. O centro de origem da cana-de-açúcar, segundo o BUENO, I. C. S. *et al.* (2006), é o Centro Indiano, mas a relatos de sua utilização e disseminação, para outras localidades que foi a partir da Nova Guiné, na Oceania, muitos anos antes, com isso não existe uma definição segura sobre sua origem. Desde a sua descoberta a cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) percorreu um longo caminho para chegar no que ela é hoje. Passou pelas mãos do imperador Alexandre O grande, pelo império Persa, na China antiga, nas Índias, pelo Império Romano e com a desbravadores dos mares com as grandes navegações pelos portugueses e os espanhóis e com o um comércio em ascensão entre a Europa e a Índias, a cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), passou a ser disseminar pelo mundo. No começo o consumo do açúcar era como uma especiaria, utilizado como medicamento e nem todos tinham como pagar e chegar a ela, só por volta do século XVIII é que esse produto, o açúcar veio a ser tornar trivial, utilizados por todos ou quase todos (Mintz, 2003).

Nas Américas, o primeiro ponto a receber a cana-de-açúcar foi a América Central por volta de 1490, por Cristóvão Colombo em suas viagens em tentar descobrir o caminho para as Índias. No Brasil coube a Martim Affonso de Souza a trazer as primeiras mudas de cana-de-açúcar por volta de 1530, onde na capitania de São Vicente, onde também foi instalado o primeiro engenho de açúcar do Brasil. Mas foi aqui no nordeste que teve o maior desenvolvimento dessa nova cultura, principalmente nas capitanias de Pernambuco e Bahia (MACHADO, 2006).

A cana-de-açúcar é classificada como uma planta semi-perene, alógama de reprodução sexuada, mas que é multiplicada para fins comerciais, de forma assexuada (propagação vegetativa) a reprodução sexuada é utilizada para fins de melhoramento genético, e que faz parte da família da *Poaceae*, subfamília *Panicoideae*, tribo *Andropogoneae*, subtribo *Saccharinae* e ao gênero *Saccharum spp.* Aqui no Brasil as principais variedades que são cultivadas e desenvolvidas são a partir de híbridos interespecífico do gênero *Saccharum*. Neste gênero basicamente são utilizadas seis espécies que são: duas selvagens: *S. spontaneum* L. e *S. robustum* Brandes e Jeswit ex. Grassl e quatro formas cultivadas: *S. officinarum* L., *S. barberi* Jeswit, *S. sinensis* Roxb. *S. edule* Hassk. (MORAIS, *et al.*, 2015). A cana-de-açúcar desenvolve-se em forma de touceira o sistema radicular

desta cultura é do tipo raízes fasciculadas e cerca de 50% do sistema radicular está localizado na camada de 0,2 m de profundidade, e 80% até a profundidade de 0,6 m, podendo chegar até 4 metros de profundidade, o caule é do tipo colmo cheio de colmo cilíndrico com nós e entrenós que serve para como armazenador de açúcar, material de propagação da cultura e o fruto agrícola da mesma, possui um palmito que é um aglomerado de bainhas que tem por função proteger a gema apical e sustentar as hastes das lâminas foliares as folhas são acoplada aos nós de forma alternada, portanto formando duas fileiras em lados opostos, a Inflorescência é do tipo panícula e as flores são hermafroditas, para a produção agrícola o florescimento da cana-de-açúcar é indesejável, a flor é com posta por duas lodículas, três estames e gineceu com ovário e dois estigmas emplumados, a emergência da antera precede a receptividade do estigma em 1–2 dias, favorecendo a fecundação cruzada, o fruto da cana-de-açúcar, denominado cariopse, é seco, indeiscente e com uma só semente, não podendo ser separado da semente e é utilizado para a sua propagação na natureza e para o melhoramento genético. A cana-de-açúcar é uma planta tropical onde tem o seu melhor desenvolvimento em áreas ensolaradas, quentes e tropicais, estação quente, com chuvas regulares e alta incidência solar para as primeiras fases de desenvolvimento e para o amadurecimento, uma estação mais seca, ensolarada e menos quente é o ideal para a mesma. Por ser uma planta C4, responde bem à alta intensidade luminosa o perfilhamento e crescimento do colmo aumenta em condições de alta intensidade luminosa (SILVA, 2012).

No Brasil a principal matéria prima para a produção de açúcar é a cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) e também é a cultura mais importante para a geração de energia, bem como a sua produção de etanol e fibras (MORAIS, *et al.* 2015). O Brasil é o maior produtor mundial de açúcar (NACHILUK, K., 2021) e o segundo maior produtor de etanol (VIDAL, 2021).

No mundo o Brasil é o país que mais cultiva a cana-de-açúcar, em segundo vem a Índia e em terceiro vem a China.

Na safra de 2021/2022, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o Brasil teve uma área plantada de 8.317,3 milhões de ha, com uma produtividade média de 70.3657 mil kg/ha e uma produção de 585.179,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Na região norte a área total plantada foi de 45 mil ha, com uma produtividade média de 85.659 kg/ha e uma produção total de 3.855,53 milhões de toneladas. Desta região o Tocantins é o maior produtor com 27,2 mil ha, com uma produtividade média de 84.781 kg/ha e uma produção total de 2.309,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Na região nordeste teve uma área total plantada de 847,4 mil ha, com uma produtividade média de 60.260 mil kg/ha e uma produção total de 51.062,1 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Alagoas que tem a maior área plantada aqui no nordeste,

com 307,7 mil ha e sua produtividade média de 62.398 kg/ha, com uma produção total de 19.199,9 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em segundo lugar vem Pernambuco com uma área total de 217,4 mil ha, com uma produtividade média de 58.182 kg/ha e uma produção total de 12.647,7 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. No centro-oeste tem uma área total de 1.806,7 milhões de ha, com uma produtividade média de 72.712 mil kg/ha e uma produção total de 131.370,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. E o estado de Goiás é o maior produtor desta região com uma área total plantada de 962,9 mil ha, com uma produtividade média de 74.672 kg/ha e uma produção total de 71.898,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. No sudeste é a região maior produtora do país com uma área plantada de 5.095,3 milhões de ha, com uma produtividade de 72.013 kg/ha e uma produção total de 366.929,9 milhões de toneladas da cultura. E o estado de São Paulo é o maior produtor da região e do país com uma área plantada de 4.168,7 milhões de ha, com uma produtividade média de 71.604 mil kg/ha e com uma produção total de 298.494,8 milhões de toneladas desta cultura. E a região Sul que somente o estado do Paraná tem área de produção com essa cultura, e a sua área plantada é de 522,9 mil ha, com uma produtividade média de 61.121 kg/ha e sua produção total de 31.961,6 milhões de toneladas desta cultura no estado.

Segundo os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), no boletim da safra de cana-de-açúcar para a safra de 2022/2023 a uma expectativa de um aumento em relação à safra de 2021/2022, com um aumento de 1,9% com uma estimativa de produzir 596,1 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, neste mesmo boletim a uma redução na área total plantada de 1,3% e um aumento na sua produtividade em 3,2%, isso tudo em relação à safra de 2021/2022.

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), teve como intuito de promover conhecimentos e experiência na área agrônômica do melhoramento genético da cana-de-açúcar, desde o planejamento de produção até a resolução de problemas encontrados no cotidiano do campo, além de exercer de forma prática os conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula.

CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina – EECAC

A Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina – EECAC (Figura 1) está localizada na cidade de Carpina, mais precisamente a 500 metros do trevo de Carpina, na via local da BR-408 no km 77. Está a 53 km da UFRPE (SEDE) no campus Dois Irmãos. A mesma fica na zona rural do

município que se localiza na região da Mata Norte do estado de Pernambuco. A EECAC foi criada em 1971 pelo antigo Instituto do açúcar e do álcool (IAA), onde passou a ser denominado Coordenadoria Regional Norte do IAA/PLANALSUCAR em com a extinção do mesmo e também de seu respectivo programa de pesquisa

Figura 1: entrada principal da EECAC.



Fonte: UFRPE

A EECAC passou para a Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, atualmente vinculada à PRPPG. A mesma se manteve como base física de pesquisa, principalmente com destaque para o Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar em Pernambuco, onde hoje decorridos 51 anos desde de sua criação, vem se consolidando como PMGCA da UFRPE, integrante da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético – RIDESA (Figura 2). Hoje a EECAC possui uma área total de 261 hectares onde 100 hectares estão plantados com diversas variedades de cana-de-açúcar que ainda está em estudos para futuro lançamento no mercado, e diversas instalações como laboratórios, salas, alojamento para estudantes, auditório e área de mata. Possui um açude que é utilizado para irrigar alguns lotes de cana-de-açúcar. A principal atividade da EECAC é o programa de melhoramento genético no desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar de alto valor agregado atua também no diagnose e recomendações para doenças, com ênfase para fitonematoides, adaptabilidade e estabilidade num número mais expressivo de ambiente, resposta a vários tipos e níveis de irrigação, tipos de espaçamentos mais adequado, contribui com a pesquisa, ensino e extensão com a oferta de estágios para alunos da graduação de diversas Instituições, visitas e aulas práticas e o desenvolvimento de trabalhos de

Dissertações e Teses de vários Programas de Pós-graduação da UFRPE e também a realização de cursos para o Setor Canavieiro.

Figura 2: Logomarca da instituição.

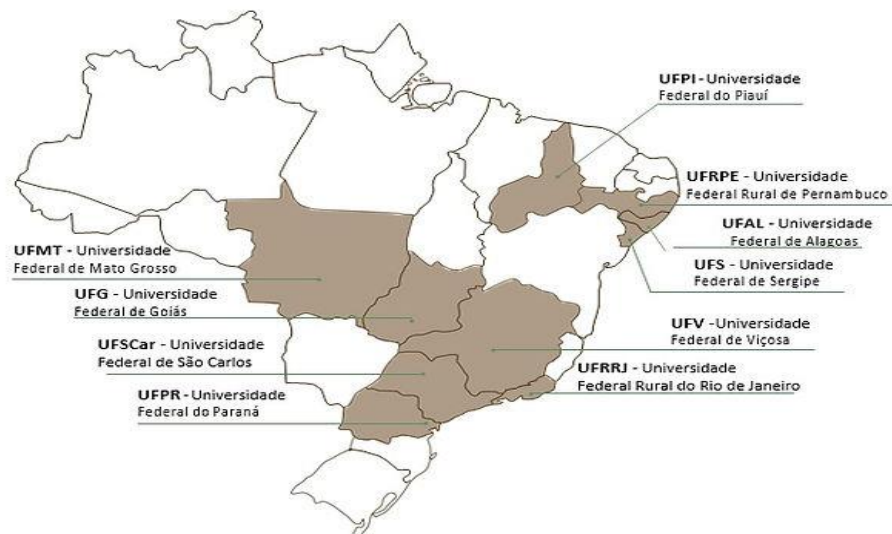


Fonte: Ridesa Brasil.

RIDESA BRASIL

A Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucoenergético) é uma parceria entre uma rede de universidades federais parceiras (Figura 3), com o apoio do setor sucroalcooleiro.

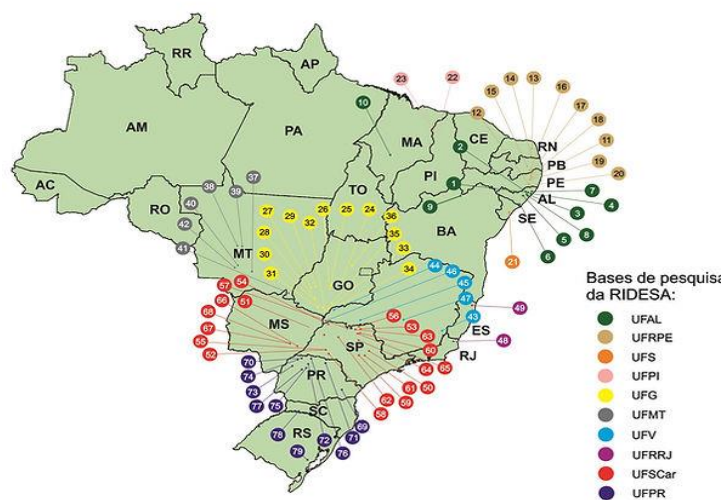
Figura 3: Instituições Federais de Ensino Superior - IFES, participantes da RIDESA, 2015.



Fonte: RIDESA BRASIL.

A Ridesa foi criada a partir da extinção da PLANALSUCAR/IAA em 1990, onde ocorreu a transferência dos recursos humanos, das estruturas físicas e tecnológicas do mesmo para as Universidades Federais, que a partir de então criaram a RIDESA. Onde hoje recebe um aporte financeiro do setor sucroenergético para financiar seus projetos nas áreas de melhoramento genético para o desenvolvimento de cultivares RB (RIDESA BRASIL) e na área de biotecnologia. As informações obtidas são compartilhadas entre as universidades que compõem a RIDESA, gerando um grande número de dados que são utilizados para obter novas variedades para o mercado. A RIDESA possui uma ampla base de pesquisa (figura 4), espalhada por quase todas as regiões do BRASIL, com muitas condições edafoclimáticas diferentes.

Figura 4: Bases de Pesquisa do PMGCA/RIDESA, 2015.



Fonte: RIDESA BRASIL.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

PLANTIO DA FASE T1

Uma das primeiras fases do melhoramento genético da cana-de-açúcar é o plantio das plântulas que foi germinada a partir de sementes de cruzamento biparental ou policruzamentos, neste plantio que eu acompanhei foi só de policruzamentos. Cada bandeja contém uma família de 4 indivíduos que houve policruzamentos entre eles, podendo mais de uma bandeja por família. Cada bandeja contém um policruzamentos específicos, todos estão identificados (figura 5).

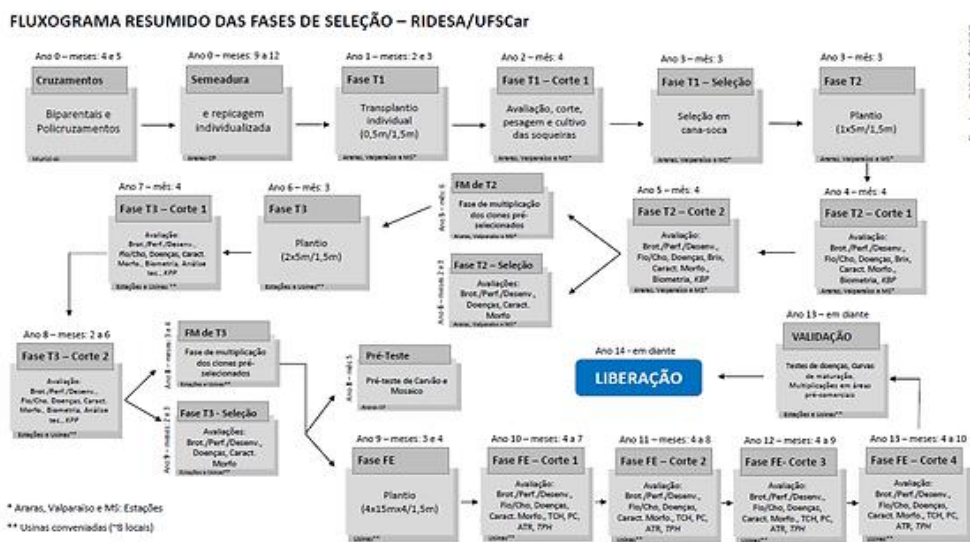
Figura 5: Bandejas com as identificações dos policruzamentos.



Fonte: Autor.

As sementes são advindas de instituições parceiras da RIDESA. Cada bandeja contém 34 plântulas, sendo essa a FASE T1 (figura 6), do melhoramento genético da cana-de-açúcar, com a sua germinação e seu desenvolvimento da parte aérea e das raízes forma um emaranhado de raízes formado um tapete ou um tapetinho como é conhecido na EECAC.

Figura 6: Fluxograma das fases de seleção da RIDESA.



Fonte: RIDESA BRASIL.

Esses tapetinhos são retirados das bandejas manualmente e são cortados em 4 partes iguais e logo depois são plantados. A área tem 50 m por 35 m, que previamente teve o preparo do solo

com a aração, gradagem e correção da acidez e a abertura dos sulcos. Os sulcos são fechados até a metade da sua profundidade, utilizando uma enxada para isso. Logo após é colocado os tapetinhos que foram cortados em 4 partes iguais em um espaçamento de 1 metro entre plantas e 1 metro entre linhas, após esse procedimento é colocado terra na base desses tapetinhos e a também é feito a retirada do lombo com o espalhamento do mesmo na área (figura 7).

Figura 7: Área de plantio dos tapetinhos.



Fonte: Autor.

FASE T1 - SELEÇÃO E COLETA DA FASE FE – CORTE 1

A seleção de novos genótipos foi feita na União e Indústria, usina parceira da RIDESA, que se localiza na cidade de Primavera - PE, na zona da mata sul. Em uma área cedida pela usina, foi feito o plantio da fase T1 – corte 1. O plantio foi feito em 14 faixas, cada faixa contém em torno de 100 sulcos de 10 metros cada um espaçado 1,5 m entre eles e em cada sulco tem 18 touceiras, espaçado 0,5 entre eles. E sete a oito meses depois foi feita a seleção, neste caso o T1. Cada sulco é composto por um genótipo diferente oriundo dos cruzamentos biparentais e/ou policruzamentos. Em cada uma das 14 faixas foi feita a seleção massal, uma seleção visual das melhores touceiras. A seleção foi feita a partir de características desejáveis como: porte, perfilhamento, despalhe, tamanho do colmo, diâmetro entre outras características. As touceiras selecionadas é feita a retirada do excesso de palha, anotados as características visíveis em uma ficha de campo, logo após essa touceira é amarrada como mostra a figura 8 e é identificada com

uma fita com uma numeração, para ser depois colhida e da procedimento as próximas etapas do melhoramento.

Figura 8: Touceira selecionada, amarrada e identificada.



Fonte: Autor.

Na mesma usina, só que em outra área foi feita a colheita da fase FE – CORTE 1, em duas áreas distintas, onde cada área tem 64 parcelas e em cada parcela possui 5 sulcos de 8 metros cada sulco. Em cada área distintas possui 16 genótipo diferente com 4 repetições totalizando 64 parcelas, dentre esses 16 genótipos 1 é uma variedade comercial os outros genótipos ainda não está liberado para plantio comercial e em cada parcela foi retirada 30 colmos (cana inteira) retirando todas as folhas e os ponteiros, depois foram feitos três feixes contendo 10 cana cada, esses feixes foram pesados e anotados os valores de cada feixo de cana em uma fita (figura 9), com isso tirar uma média. Posteriormente é feita a identificação de um feixe de cana em cada parcela utilizando uma fita, esse feixe de cana de cada parcela é separado e levado para a usina fazer várias análise laboratorial do mesmo e dá prosseguimento as outras etapas do melhoramento genético. Essa área teve uma queimada acidental ou criminosa, essas queimadas são comuns acontecer nesta época do ano. O restante da cana dessas parcelas foi toda cortada e levada para a usina moer, para virar açúcar/etanol.

Figura 9: Ficha de anotação e identificação dos genótipos em campo.

CA - EECAC
Indústria
Lote: 107
07/2021

RELAÇÃO DE GENÓTIPOS			
RB101006	RB101060	RB111048	RB111073
RB101040	RB101068	RB111064	RB041443
RB101049	RB101120	RB111070	RB92579
RB101056	RB101130	RB111072	RB867515

BIV	RB101006	RB101130	RB041443	RB101056	RB101120	RB111073	RB111070	RB867515	8m
	RB101068	RB111064	RB101060	RB111072	RB101049	RB92579	RB111048	RB101040	
	RB111048	RB111072	RB92579	RB101049	RB101056	RB101006	RB867515	RB111064	
BIII	RB101130	RB101040	RB111073	RB041443	RB101120	RB101060	RB101068	RB111070	
	RB101049	RB111073	RB101068	RB101040	RB101060	RB101006	RB111070	RB92579	
BII	SP78-4764	RB111072	RB111064	RB111048	RB101120	RB101056	RB041443	RB101130	
	RB101120	RB101068	RB101049	RB041443	RB111048	RB111073	RB101056	RB101060	
BI	RB101006	RB111064	RB92579	RB867515	RB111072	RB101040	RB101130	RB111070	3m

5s 5s 4s 4s 1s 2s 2s 2s

Estrada Principal

BORDADURA

Fonte: autor.

FASE T3 – CORTE 2 E PLANTIO DO FM DE T3.

Na Usina São José Agroindustrial, parceira da Ridesa, foi feita a colheita das séries 16, 17 e 18. Essas séries é referente aos anos em que esses genótipos teve o cruzamentos entres os pais. Esses genótipos colhidos vão ser utilizados como semente, para a fase seguinte que é a fase FM (fase de multiplicação). A colheita da FASE T3 – CORTE 2 foi feita em três áreas distintas, onde foi retirado 30 feixes de cana em cada parcela da série 16, 10 feixes em cada parcela da séria 17 e mais 10 feixes de cada parcela da série 18, contendo 10 colmos inteiras cada feixe, retirando apenas os ponteiros, como vai ser utilizada para semente, não é preciso retirado o excesso de palha, pois vai ser utilizada como semente. Os feixes retirado de cada parcela de para cada séria vai ser dividido em partes iguais para a Usina Petribu S.A. que também é uma usina parceira da Ridesa, onde em local com condições edáficos climáticas diferentes, para ver os potencies desses genótipos e também tem uma equipe da EECAC/RIDESA para recepcionar esses sementes neste local, na Usina Petribu. E tem outra equipe na Usina São José para fazer o mesmo. O plantio na fase FM de T3, que é a fase de multiplicação dos clones pré-selecionados, foi feito em outra área distinta. Onde para as series 17 e 18 de cada parcela coletada da FASE T3 – CORTE 2 é feito o plantio em cinco sulcos de dez metros cada e para a série 16 de cada parcela coletada da FASE T3 – CORTE 2 é feito o plantio em quinze sulcos de dez metros cada. A coleta dessas parcelas da FASE T3 – CORTE 2 das séries 16, 17 e 18, do seu transporte, do seu recebimento nos talhões, seu descarrego e seu plantio é sempre

acompanhado por uma equipe da EECAC/RIDESA, isso é para que não aconteça algum erro nesta etapa do melhoramento. O recebimento é feito com o maior cuidado, para não acontecer alguma mistura entre os genótipos, ao retirar do caminhão é feito molhos separados de cada parcela (figura 10) no começo do talhão. Neste talhão onde está o experimento é composto uma bordadura, com uma cana padrão de fácil identificação, de quatro sulcos na frente, nas laterais um bordadura de dez metros e atrás um plantio comercial normal da usina.

Figura 10: Descarrego no início do talhão com cada parcela separada.



Fonte: autor.

FASE T3 - SELEÇÃO, CORTE DO MESMO E PLANTIO DO FM DE T3

Na Usina Alcoolquímica pertencente ao Grupo JB que está localizada em Vitória de Santo Antão - PE, usina que também é parceira da RIDESA. Em um campo cedido pela mesma, foi feita a seleção da FASE T3 - SELEÇÃO, a seleção foi feita 11 meses depois do plantio. Nesta etapa é feita uma seleção massal, onde as escolhas são feitas pelas características visuais. O técnico responsável da EECAC/RIDESA percorrer todas as parcelas e faz as escolhas das melhores, o técnico responsável tem que ter muita experiência para fazer essas escolhas. O campo contém 30 parcelas em cada parcela tem 5 sulcos de 20 metros cada, espaçada 1 metro entre sulco. Cada parcela tem um genótipo diferente. Esses genótipos são da série 16 (2016), ano que teve o cruzamento do mesmo. Neste campo, o técnico responsável da EECAC/RIDESA fez a escolha de 20 genótipos. Após a seleção desses 20 genótipos foi feito o corte do mesmo, em cada parcela/genótipo foram retirados 30 feixes

contendo 10 cana inteiras em cada feixe, retirando apenas o ponteiros de cada cana. Esses feixes são amarrados com ponteiros da cana e tombado para uma estrada lateral do talhão (figura 11). Das 20 parcelas foram retirados 30 feixes de cada, onde os mesmos foram divididos em partes iguais entre as Usina São José e Usina Petribu, de cada parcela, para onde os feixes foram transportados. A carga e descarga desses materiais é sempre feita com o maior cuidado para não danificar as gemas das canas, por isso é sempre acompanhada por técnicos da EECAC/RIDESA.

Figura 11: Feixes de cana amarrados e tombados na estrada lateral do talhão.



Fonte: Autor

A próxima etapa do melhoramento genético em cana-de-açúcar é o plantio do FM DO T3 que é a fase de multiplicação destes genótipos selecionados. O plantio foi feito nas Usinas São José e Usina Petribu, sempre acompanhados por técnicos da EECAC/RIDEZA. Cada genótipo selecionado foram plantados em parcelas que contém 15 sulcos de 10 metros cada com espaçamento de 1 metros entres sulcos (figura 12). A área utilizada foi previamente preparada pela usina, seguindo o padrão da usina e a área também possui irrigação.

Figura 12: Parcela de 15 sulcos de 10 metros cada sulco.



Fonte: Autor.

CURVA DE MATURAÇÃO

A coleta da cana-de-açúcar para fazer a curva de maturação foi feita na Usina São José, a coleta foi feita em 16 genótipos da série 10 (2010), cada genótipo está em uma parcela de 6 sulcos de 10 metros cada. De cada genótipo foram retirados três feixes de dez canas inteiras em cada feixe, totalizando 48 feixes, esses feixes são pesados (figura 13) e anotados os valores, e são identificados com uma fita cada feixe. Após esse procedimento a usina coleta esses feixes e os leva para fazer exames laboratoriais. Esses procedimento é feito uma vez por mês.

Figura 13: Base utilizada para pesar os feixes de cana-de-açúcar.



Fonte: Autor

A curva de maturação é uma das últimas etapas para o lançamento de novas variedades no mercado, nesta etapa fica caracterizado se estas variedades são mais apta para a colheita no início, meio ou fim de safra e se é mais apto para a produção de etanol ou açúcar ou ambos entre outras características que são essenciais para o lançamento de uma nova variedade.

SELEÇÃO DA FASE T1 - SELEÇÃO DA SÉRIE 20

Esta seleção da fase T1 - seleção foi feita na Usina São José Agroindustrial em uma área cedida pela mesma. A área contém 30 faixas em cada faixa tem de 52 sulcos de 10 metros cada e em cada sulco tem 18 touceiras da mesma família e cada touceira é um genótipo diferente. Cada sulco é de uma família diferente, podendo uma família ter mais de um sulco, esses dados estão todos nas fichas de campo, que todos os técnicos da EEECAC/RIDESA possuem. A seleção foi feita pelos técnicos da EECAC/RIDESA, percorrendo sulco por sulco, selecionando as que têm as melhores características visuais, uma seleção massal das touceiras. As touceiras selecionadas foram anotados suas características como: ausência de rachadura, despálhe, porte, diâmetro, Brix entre outras. As touceiras selecionadas foram tirado o Brix de cada uma utilizando o refratômetro (figura 14), nas touceiras selecionadas teve uma variação de 10 a 22 graus Brix.

Figura 14: Utensílios utilizados para a leitura do Brix e a limpeza do refratômetro.



Fonte: Autor.

Nesta área foi observado a presença de reboleira, caracterizando a presença de alguma doença nesta área, mais especificamente o nematóides das galhas (*Meloidogyne spp.*) é uma área já conhecida da usina com a presença de nematoides. Nas áreas onde tem a presença de reboleira a grande maioria das touceiras não se desenvolvem, ficando raquíticas, mas algumas touceiras se desenvolvem normalmente, caracterizando que são tolerantes ou resistentes ao nematóides das galhas. (*Meloidogyne spp.*), sendo também selecionadas por esta característica.

CORTE DA FASE FE – CORTE 2 DA SERIE 14

Esta etapa foi feita em um campo da usina São José Agroindustrial, usina parceira da RIDESA. Este campo possui 16 genótipos diferentes sendo um genótipo de uma variedade comercial. Estes 16 genótipos foram repedidos em 4 blocos casualizados totalizando 64 parcelas. Cada parcela foi cortada e empilhada uma separada da outra. Após o corte foram feitos três feixes de cana inteira e cada feixe contem dez canas inteiras de cada parcela foi feito o mesmo procedimento. Esses feixes foram pesados com uma balança manual um a um e tirado a média de cada parcela. E também foi pesado a parcela toda, com a ajuda de uma carregadeira, como mostra a imagem 15. Esses dois tipos de pesagem foram feitas para saber se tem diferenças estatísticas entre eles, se não houver, vai fazer a escolha pela opção que for menos onerosa para a usina.

Figura 15: Pesagem da parcela com uma carregadeira.



Fonte: Autor

Um feixe de cada parcela foi identificado com uma fita onde estão os seus dados e separado no canto do campo perto da estrada, onde a usina vai coletar esses feixes e leva para o laboratório da mesma e fazer os exames laboratoriais e dá prosseguimento às outras etapas do melhoramento genético. Todas as etapas de campo foram sempre acompanhadas por técnicos da EECAC/RIDESA, para garantir a qualidade dos procedimentos.

OUTRAS ATIVIDADES

BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA DE ACEROLA

A UFRPE/EECAC possui um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de acerola, onde inicialmente em 1998 possuía 12 acessos e em 2000 foi introduzido mais 30 acessos totalizando 42 acessos. A área do BAG de acerola de 4,4 hectares, dividida em quatro áreas distintas, onde foi feita uma roçada da área que foi feita manual e com a utilização de um trator com roçadeira (figura 16).

Figura 16: Trator roçando a área do BAG de acerola.



Fonte: Autor

Após a limpeza da área foi feito o coroamento dos acessos com o cuidado para não danificar as raízes dos mesmos, também foi feita adubação dos mesmos utilizando NPK 20-10-20, de forma circular a 20 cm do tronco principal da acerola. Foi observado a presença de cupins em alguns acessos e foi aplicado um cupinicida para fazer o controle dos mesmos utilizando um pulverizador costal manual de 20 litros, sempre seguindo as normas de segurança e com a utilização de EPI.

APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR

Acompanhamento da aplicação de fertilizante foliar em um lote de cana-de-açúcar de 2 hectares com sintomas de fitotoxicidade nas folhas das mesmas, ocasionado por uma aplicação de herbicida para controlar plantas invasoras que foram feitas 20 dias antes. Para tentar reverter este sintoma foi aplicado dois fertilizantes foliares de minerais misto contendo macro e micronutrientes solúveis em água e juntamente foi utilizado um espalhante adesivo para ter uma melhor fixação. Os produtos utilizados foram misturados em um recipiente de 200 litros e para aplicação foi utilizado um pulverizador costal manual de 20 litros. A calda foi aplicada de forma dirigida nas folhas com o aplicador percorrendo nas entre linhas e aplicando em duas linhas por vez (figura 17). Foi utilizado 200 litros da calda para aplicar em 2 hectares. Todos os procedimentos de segurança foram seguidos com o aplicador utilizando EPI.

Figura 17: Aplicação de fertilizante foliar.



Fonte: Autor.

APLICAÇÃO DE HERBICIDA

A aplicação de herbicida na EECAC é feita toda manual atualmente, com a utilização de um pulverizador costal manual de 20 litros (figura 18). A EECAC possui um pulverizador que é acoplado ao trator para aplicação de herbicidas, mas está precisando de manutenção e não está sendo utilizado no momento. A EECAC possui apenas um aplicador, com isso a aplicação de herbicidas é feita de forma estratégica priorizando as áreas de maior infestação de plantas invasoras. A aplicação é feita nas primeiras horas do dia até as 09:00 horas da manhã. Sendo aplicado até dois hectares por dia.

Figura 18: Pulverizador costal manual para aplicação de herbicidas



Fonte: autor.

Dentre as plantas invasoras que estão presente na EECAC as que mais causam danos são as: alho (*Cyperus rotundus*), capim gengibre (*Paspalum maritimum L.*) e o capim colonião (*Panicum maximum Jacq CV*). A escolha do herbicida a ser utilizado vai de acordo com o histórico de ocorrência das principais plantas invasoras do talhão e as que estão presentes no momento da aplicação. A aplicação é feita em talhões onde a cana-de-açúcar foi recém cortada. Em talhões onde a cana-de-açúcar não brotou é feita aplicação de pré-emergente de ação total, para folhas estreitas e largas, em talhões onde a cana-de-açúcar já brotou é feito aplicação de herbicida seletivo pós-

emergente para a cana-de-açúcar. Toda aplicação de defensivos agrícolas é seguido todos os procedimentos de segurança e a utilização de EPI.

IRRIGAÇÃO

A irrigação na EECAC é móvel, utilizando tubulações de 6 metros de aço galvanizado, que são as linhas laterais, e uma tubulação principal que vem direta da casa da bomba de irrigação, que fica ao lado do açude de onde é retirado a água para irrigar. A tubulação principal, a adutora, é relativamente antiga da década de 70, 80 sendo normal acontecer algum vazamento, principalmente nos hidrantes, (figura 19) e ela é toda enterrada.

Figura 19: vazamento no hidrante e a sua manutenção/substituição da peça defeituosa.



Fonte: Autor.

A tubulação principal possui 5 hidrantes de onde podem ser instalados duas linhas laterais com três aspersores em cada linha lateral, totalizando 6 aspersores, onde apenas podem ser ligados apenas uma linha lateral por vez, isso porque da distância dos hidrantes para a bomba de irrigação. A área de cobertura que o sistema de irrigação da EECAC pode irrigar é de 50 hectares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio na EECAC foi possível acompanhar algumas etapas/fases do melhoramento genético da cana-de-açúcar, não podendo ver todas as etapas pelo curto período de tempo. Mas este período foi muito produtivo, ver como é feito, ver na prática ter a vivência do campo, coisa que a teoria da sala de aula não ensina isso se vive. Todas as visitas de campos de experimentos, coletas dos experimentos, acompanhamento entre outras atividades, são todas planejadas com antecedência, para não ocorrer alguns imprevistos, mas mesmo assim acontecem imprevistos, principalmente nesta época de colheita, onde queimadas dos campos de experimentos podem acontecer e aconteceu é comum nesta época acontecer. Os técnicos da EECAC/RIDESA são altamente preparados, com uma vasta experiência, proporcionando uma alta qualidade nos dados coletados dos experimentos.

A vivência do estágio é indispensável para o aluno, para a sua formação acadêmica, proporcionando um conhecimento ímpar, agregando positivamente com o conhecimento teórico obtido durante o curso.

REFERÊNCIAS

Boletim da safra de cana-de-açúcar. Tabelas de levantamento. 23/04/2020. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar> >. Acesso em: 10 de jul. 2022

BUENO, I. C. S.; *et al.* **Melhoramento Genético de Plantas – Princípios e Procedimentos**. 2. ed. 2006. 319 p. Editora Ufla.

MACHADO, F. B. P.; **Brasil, a doce terra**. 2006. Disponível em:< <https://www.udop.com.br/noticia/2006/08/10/brasil-a-doce-terra.html> >. Acesso em: 09 de jul. 2022

MINTZ, S. W.; **O poder amargo do açúcar: produtores escravizados, consumidores proletarizados**. Recife, PE: Editora Universitária UFPE, 2003.

MORAIS, L. K.; *et al.* **Melhoramento genético de cana-de-açúcar** – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 38 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 200).

NACHILUK, K. Alta na Produção e Exportações de Açúcar Marcam a Safra 2020/21 de Cana. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 16, n. 6, jun. 2021, p. 1-5. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=15925#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20maior,de%20litros%20de%20etanol1> > Acesso em: 10 de jul. 2022.

VIDAL, M. F.; CADERNO SETORIAL ETENE, 2021. **Produção e mercado de etanol**, 2021. 11 p. (Ano 6 | Nº 159 | Abril | 2021).

VIDAL, M. F.; CADERNO SETORIAL ETENE, 2021. **Açúcar: cenário mundial e situação de produção no brasil e no nordeste brasileiro**, 2021. 10 p. (Ano 6 | Nº 162 | Maio | 2021).

RODRIGUES, G. S. de S. C.; ROSS, J. L. S. **A trajetória da cana-de-açúcar no Brasil perspectivas geográfica, histórica e ambiental**. Uberlândia: EDUFU, 2020. 272 p.: il.

SILVA, S. D. A. *et al.*; **Caracterização fenotípica da coleção de genótipos de cana-de-açúcar da Embrapa Clima** - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 43 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518; 256).

SILVA, J. P. N.; SILVA, M. R. N. **Noções da Cultura da Cana-de-Açúcar**. 1ª ed. Inhumas – GO: IFG, 2012

