



ARBOVIROSES E REPELENTES NATURAIS: Um modelo didático.



Paulo Henrique Alves¹

RESUMO: Avaliar a atividade de repelência de alguns mecanismos que são citados como repelentes naturais para alguns insetos vetores de doenças. A proposta da atividade teve início com a ideia de uma aula diferenciada com turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante José Ivanilton Nocrato, da disciplina de Biologia. Três turmas participaram, e cada turma foi dividida em grupos de três alunos que fizeram um levantamento de quais mecanismo seriam utilizados. Em seguida, cada grupo teve duas semanas para confeccionar e apresentar o modelo. Os grupos escolheram vários mecanismos de repelência que se diferenciaram em: mudas de plantas, óleos naturais, essências, frutas e cravos. Entre os modelos escolhidos, o que teve maior frequência foram as Mudas de plantas que variavam em tipos de espécies. Uma área foi delimitada para a aplicação do experimento onde seriam expostos. Cada grupo seguiu um modelo experimental para avaliar o método: Observação, contagem, anotação e análise estatística. Os mosquitos são vetores de doenças que acometem, anualmente, milhões de pessoas no mundo. O combate aos mosquitos inclui medidas ambientais e de proteção individual. O uso de repelentes para proteção individual exige maiores estudos e cuidados específicos e conhecimento quanto ao produto ideal, especialmente quando consideradas sua eficácia e segurança.

Palavra Chave: dengue, zika, chikungunya, vetores, alunos.

INTRODUÇÃO

As doenças transmissíveis por insetos acometem milhões de pessoas em todo o mundo, causando milhares de mortes. Mosquitos são vetores de doenças para cerca de 700 milhões de habitantes ao ano, especialmente em países tropicais e subtropicais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), somente a dengue acomete 50 milhões de pessoas no mundo anualmente, causando cerca de 24 mil mortes, e a malária, mais

de 1 milhão de mortes por ano. Estima-se que uma pessoa morra a cada 30 segundos por complicações relacionadas a picadas de insetos e que uma em cada 17 pessoas vivas morrerá de alguma dessas doenças (Stefani, Pastorino, Castro, & Fomin, 2009).

COMBATE A VETORES

Os programas de combate à dengue começaram em 1903 com o trabalho incansável do sanitarista Dr. Osvaldo Cruz, Diretor Geral de Saúde

¹ Professor de Biologia da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante. Mestre em Biologia Experimental.



Pública do Rio de Janeiro e conseguiram praticamente erradicar o *Aedes aegypti* do território brasileiro. Com a organização atual do espaço dos grandes centros urbanos e a situação da população dos mosquitos no país não é mais possível falar em erradicação do mosquito *Aedes aegypti*. O que o Ministério da Saúde recomenda é o controle permanente da densidade vetorial e a eliminação definitiva dos criadouros (Hino, 2007 apud Valério & Defani, 2012).

EPIDEMIOLOGIA DENGUE, CHIKUNGUNYA E ZIKA

No Brasil, até o ano de 2014, somente a dengue era conhecida por ser transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*. Entre os meses de julho e agosto de 2014, foram confirmados 37 casos de chikungunya em indivíduos oriundos de

países da América Central, principalmente do Haiti e República Dominicana. Os primeiros casos autóctones foram identificados no Oiapoque, no Amapá, no mês de setembro do mesmo ano. Em maio de 2015, o Ministério da Saúde confirmou 16 casos do Zika vírus no Brasil. Sendo oito pacientes provenientes do Rio Grande do Norte e oito da Bahia. Em agosto de 2015, a zika já estava presente nos estados da Bahia, Rio Grande do Norte, São Paulo, Alagoas, Pará, Roraima, Rio de Janeiro, Maranhão, Pernambuco, Ceará, Paraíba, Paraná e Piauí (Chaves, et al., 2015).

A dengue, chikungunya e zika são arbovírus (**arbovírus** são vírus que são essencialmente transmitidos por artrópodes, como os mosquitos.) E estão relacionados a várias as características, tais como: Transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. (**Tabela 1**)



QUESTÕES	Dengue	Zika	Chikungunya
O que é?	Uma doença causada por um VÍRUS	Uma doença causada por um VÍRUS	Uma doença causada por um VÍRUS
O que transmite?	O inseto: <i>Aedes aegypti</i>	O inseto: <i>Aedes aegypti</i>	Os insetos: <i>Aedes aegypti</i> e <i>Aedes albopictus</i>
Quais são os sintomas?	A infecção por dengue pode ser assintomática, leve ou causar doença grave, levando à morte. febre alta (39° a 40°C), de início abrupto, que geralmente dura de 2 a 7 dias, acompanhada de dor de cabeça, dores no corpo e articulações, prostração, fraqueza, dor atrás dos olhos, erupção e coceira na pele.	Cerca de 80% das pessoas infectadas pelo vírus Zika não desenvolvem manifestações clínicas. Os principais sintomas são dor de cabeça, febre baixa, dores leves nas articulações, manchas vermelhas na pele, coceira e vermelhidão nos olhos. Outros sintomas menos frequentes são inchaço no corpo, dor de garganta, tosse e vômitos.	Os principais sintomas são febre alta de início rápido, dores intensas nas articulações dos pés e mãos, além de dedos, tornozelos e pulsos. Pode ocorrer ainda dor de cabeça, dores nos músculos e manchas vermelhas na pele.
Qual o tratamento?	Não existe tratamento específico para dengue. O tratamento é feito para aliviar os sintomas. Quando aparecer os sintomas, é importante procurar um serviço de saúde mais próximo, fazer repouso e ingerir bastante líquido. Importante não tomar medicamentos por conta própria.	Não existe tratamento específico para a infecção pelo vírus Zika. Também não há vacina contra o vírus. Os casos suspeitos devem ser tratados como dengue, devido à sua maior frequência e gravidade conhecida.	Não existe vacina ou tratamento específico para Chikungunya. Não é recomendado usar o ácido acetil salicílico (AAS) devido ao risco de hemorragia. Recomenda-se repouso absoluto ao paciente, que deve beber líquidos em abundância.
Como prevenir?	A melhor forma é a prevenção acabando com o mosquito, mantendo o domicílio sempre limpo, eliminando os possíveis criadouros. Roupas que minimizem a exposição da pele. Repelentes e inseticidas também podem ser usados, seguindo as instruções do rótulo.	A melhor forma é a prevenção acabando com o mosquito. Levando em consideração que o Vírus Zika possui outras complicações. (Microcefalia e Síndrome de Guillain-Barré) existem outros procedimentos a serem abordados em grupos de risco.	A melhor forma é a prevenção acabando com o mosquito e seguindo o modelo para Dengue.

Tabela 1 Algumas questões importantes sobre as epidemias. Fonte: (Saúde, 2015)



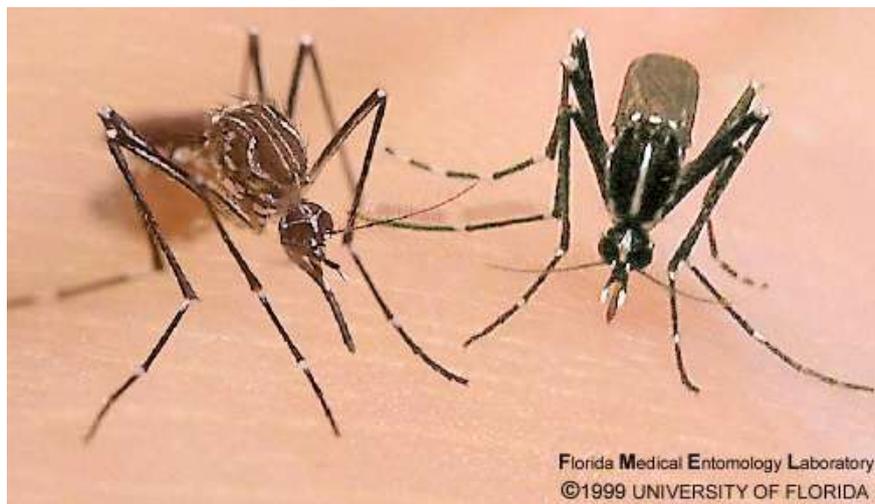
REALIDADE BRASILEIRA

O Brasil governo e população - preocupa-se com a grande incidência de casos associados a dengue, zika e chikungunya, que a cada ano se intensifica e exige práticas e cuidados redobrados no seu combate. Estas doenças são atualmente um dos principais problemas de saúde pública do mundo e, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), só será solucionado quando houver uma profunda mudança na infraestrutura sanitária das grandes cidades. A

urbanização descontrolada, a falta de rede de esgoto e outros aspectos sociais estão intimamente ligados à proliferação da dengue (Chade, 2007 apud Valério & Defani, 2012).

O desenvolvimento de estratégias inovadoras, inteligentes e de fácil aplicação é necessário já que o combate aos vetores (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*) (**Figura 1**) é o único meio para a prevenção da dengue, zika e chikungunya, pois até o momento não existe vacina nem tratamento específico para essas doenças.

Figura 1 *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*



REPELENTE NATURAIS

Repelentes são substâncias aplicadas sobre a pele, roupas e superfícies que desencorajam a aproximação de insetos. Seu uso reduz o risco de transmissão de inúmeras doenças

infecciosas e reações imunoalérgicas resultantes da picada desses artrópodes. Os repelentes químicos tópicos são os mais usados ao redor do mundo, porém, seu uso, inclusive em áreas endêmicas, ocorre de forma inapropriada, não garantindo uma proteção adequada.



Alguns compostos botânicos (como eucalipto, gerânio, soja, citronela, andiroba, óleo de aipo, alho) têm demonstrado propriedades repelentes a baixo custo e baixa toxicidade (Ribas & Carreño, 2010).

REPELENTE *versus* EFICIÊNCIA

A relação entre a estrutura química e a poder repelente dos ingredientes ativos é ainda pouco explicada, existindo bons repelentes em classes de substâncias completamente diferentes. Pode-se no entanto assumir a eficiência de repelentes, relativa aos seus grupos funcionais. Entre os princípios naturais, pode-se citar os óleos essenciais de citronela, extratos de *eucalipto*, de *neem* e de *andiroba*, entre outros (Andrade, 2008).

COMO SÃO TESTADOS

Os bons repelentes no mercado brasileiro permitem bons resultados para o período de 4 a 6 horas. Existem vários protocolos para se testar repelentes de mosquitos sob condições de laboratório, e depende portanto do critério adotado. Para alguns protocolos, a repelência vai até que ocorra a primeira picada. E nesse

caso, mesmo para ótimos repelentes, pode ocorrer uma picada após meia hora, por exemplo. Outros protocolos avaliam comparativamente o número de picadas na pele tratada *versus* na pele não tratada, em termos percentuais. Assim, uma primeira picada poderia significar, por exemplo, 99% de eficiência (repelência), o que certamente não caracteriza o repelente como ruim. Não há um período exato após o qual o repelente passa de 'eficiente' a 'não eficiente'. A repelência vai diminuindo aos poucos. Inicialmente deve ser 100%, e cai com o passar do tempo. Deve-se assumir um valor arbitrário aceitável de picadas (ou desejável de repelência mínima) e assim pode-se definir um tempo após o qual decide-se que o repelente não é mais eficiente, ou que são necessárias novas aplicações (Andrade, 2008).

METODOLOGIA

A proposta da atividade teve início com a ideia de uma aula diferenciada com turmas do 1º ano (**Anexo A**) do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Profissionalizante José Ivanilton Nocrato (EEEP JIN) da cidade de Guaiúba-CE, (**Figura 2**)



Figura 2 EEEP - JIN



da disciplina de Biologia, orientados pelo Prof. Paulo H. Alves. Três turmas participaram, e cada turma foi dividida em grupos de três alunos, que deveriam fazer um levantamento de quais mecanismos seriam utilizados. Em seguida, cada grupo teve duas semanas para confeccionar e apresentar. No total, foram apresentados 34 modelos artesanais de métodos para repelência. Entre os modelos podemos citar: Mudas de plantas, Óleos naturais, Essências, Frutas e Cravos. (Figura 3)

A proposta de uma competição foi sugerida aos alunos, a fim de melhorar a participação e reforçar os conceitos da aprendizagem cooperativa. Essa competição teve como método de avaliação, conceitos como: levantamento e confecção de relatório, participação, comportamento, entusiasmo e a demonstração do modelo.

A atividade teve a iniciativa de incorporar aos alunos uma realidade

metodológica científica, com isso, criando um ambiente didático mais favorável e enriquecedor para os alunos. Visto isso, elaboramos uma prática de experiência que aborda conceitos de: **Observação, anotação e análise** das variáveis.

Os alunos foram levados até o refeitório da EEEP JIN, por apresentar um ambiente aberto e favorável para

Figura 3 Modelo criado pelos alunos da EEEP JIN



observação de alguns dípteros (Ordem de insetos que inclui: mosquitos e moscas). Cada grupo depositou seu modelo em uma mesa do refeitório, intercalando entre mesa-sim e mesa-não. Após a organização, seguimos para o momento da **observação**, a qual os alunos munidos de folha e caneta começariam a perceber quais insetos se aproximavam do modelo. Em paralelo, faziam a **anotação** que



seguiu um método de contagem por presença com as seguintes variáveis: sem atração com atividade humana, com atração com atividade humana e com atração sem atividade humana. A atração

usada variou entre restos de bolo e suco. (Tabela 02).

Para a análise dos resultados usamos o Excel.

VARIÁVEIS	MODELOS		
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
sem atração com atividade humana	5	8	7
com atração com atividade humana	15	12	10
com atração sem atividade humana	10	10	10

Tabela 2 Exemplo da tabela de anotação

RESULTADOS

Dos 34 modelos confeccionados para o estudo, apenas 14 foram utilizados

para as análises, pois apresentaram todos os parâmetros do teste. (Figura 4)

Figura 4 Alunos do 1º Agropecuária



A prática levou em consideração a contagem de aproximação. Toda vez que um inseto sobrevoava ou pousava

próximo ao modelo, era contado e anotado. Essa contagem respeitou cada critério e condição (sem atração, com



atividade humana / com atração, com
 atividade humana / com atração, sem
 atividade humana). (Tabela 3)

GRUPOS	VARIÁVEIS	MODELOS		
		sem atração, com atividade humana	com atração, com atividade humana	com atração, sem atividade humana
GRUPO 1	MANJERICÃO	3	5	10
GRUPO 2	ALFAVAÇA HORTELÃ	4	13	0
GRUPO 3	CAPIM SANTO	4	8	7
GRUPO 4	HORTELÃ	8	24	10
GRUPO 5	HORTELÃ	2	3	0
GRUPO 6	MANJERICÃO	0	7	7
GRUPO 7	MANJERICÃO BOLDO HORTELÃ	8	5	2
GRUPO 8	HORTELÃ	0	8	0
GRUPO 9	MANJERICÃO	4	7	2
GRUPO 10	HORTELÃ MALVARISCO	6	5	5
GRUPO 11	ARRUDA	1	2	2
GRUPO 12	MANJERICÃO	0	2	0
GRUPO 13	CIDREIRA	5	14	19
GRUPO 14	ALFAVACA	4	3	3

Tabela 3 Contagem por Aproximação. Por grupo.

Dentre os modelo tivemos uma
 boa variação entre plantas (Figura 5):

Figura 5 Variedade de Plantas



Manjericão - *Ocimum basilicum*, Capim
 Santo - *Cymbopogon citratus*, Hortelã -

Mentha x piperita, Boldo - *Peumus boldus*,
 Malvarisco - *Plectranthus amboinicus*,
 Arruda - *Ruta graveolens*, Cidreira -
Melissa officinalis. Dentre elas a que
 apresentou melhor eficiência foi a Arruda
 com ratio de 5,0 que é a relação da
 quantidade de aproximações dividida pela
 quantidade de modelos. E média de 1,7
 por vez. (Tabela 4)

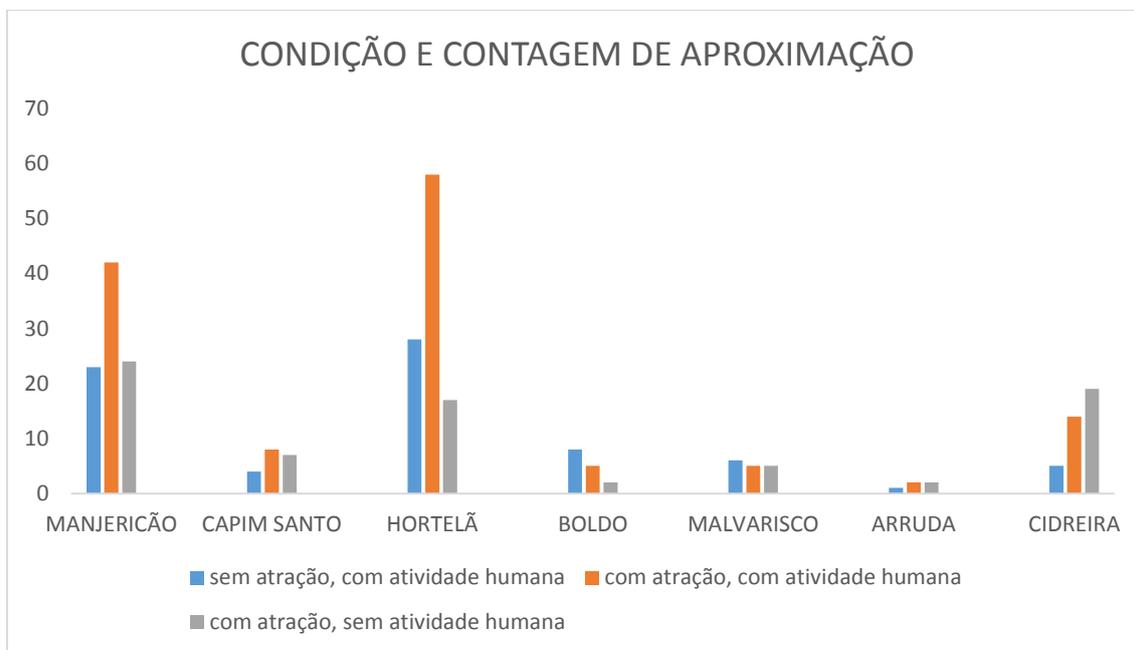


VARIÁVEIS	QUANTIDADE DE VEZES USADAS	MODELOS			TOTAL	RATIO	MÉDIA
		sem atração, com atividade humana	com atração, com atividade humana	com atração, sem atividade humana			
MANJERICÃO	5	23	42	24	89	17,8	29,7
CAPIM SANTO	1	4	8	7	19	19,0	6,3
HORTELÃ	6	28	58	17	103	17,2	34,3
BOLDO	1	8	5	2	15	15,0	5,0
MALVARISCO	1	6	5	5	16	16,0	5,3
ARRUDA	1	1	2	2	5	5,0	1,7
CIDREIRA	1	5	14	19	38	38,0	12,7

Tabela 4 Relação de plantas por eficiência de aplicação.

Das condições testadas, podemos avaliar que, **com atração, com atividade humana** foi a que teve maior frequência de aproximação. (Figura 6)

Figura 6 Condição e Contagem de Aproximação



Dentro da competição, a turma que apresentou melhor desempenho, referente aos atributos testados, foi a turma do **1º ano – AGROPECUÁRIA**. Ficando em segundo lugar, a turma de 1º

ano – **INFORMÁTICA**; e em terceiro, a turma do 1º ano – **AQUICULTURA**. Contamos com a participação de professores e alunos do 3º ano de **Informática (Figura 6)**



Figura 7 Visitantes e Jurados



CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como principal interesse a ambientação de um modelo didático experimental para alunos do ensino médio. Com a ideia de

apresentar-lhes a realidade da metodologia científica.

Os mosquitos são vetores de doenças que acometem, anualmente, milhões de pessoas no mundo. O combate aos mosquitos inclui medidas ambientais e de proteção individual. O uso de repelentes para proteção individual exige maiores estudos, e cuidados específicos e conhecimento quanto ao produto ideal, especialmente, quando consideradas sua eficácia e segurança.

BIBLIOGRAFIA

- Andrade, C. F. (2008). Acesso em 01 de Março de 2016, disponível em Ecologia Aplicada: http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/
- Chaves, M. R., Bernardo, A. S., Bernardo, C. D., Filho, J. F., Paula, H. S., & Passos, X. S. (2015). Dengue, Chikungunya e Zika: a nova realidade brasileira. *NewsLab*, p. 14. Acesso em 02 de MARÇO de 2016, disponível em http://www.newslab.com.br/newslab/revista_digital/133/artigos/artigo1.pdf
- Ribas, J., & Carreño, A. (2010). Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, p. 6. Acesso em 02 de MARÇO de 2016, disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abd/v85n1/v85n1a04.pdf>
- Saúde, M. d. (2015). *Tira duvidas*. Acesso em 02 de MARÇO de 2016, disponível em [combateaedes: http://combateaedes.saude.gov.br/index.php/tira-duvidas](http://combateaedes.saude.gov.br/index.php/tira-duvidas)
- Stefani, G. P., Pastorino, A. C., Castro, A. B., & Fomin, A. B. (2009). Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. *SCIELO*, 9.
- Valério, E. A., & Defani, M. A. (2002). *CITRONELA UMA PLANTA EFICAZ NO COMBATE À DENGUE*. Acesso em 01 de Março de 2016, disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2102-8.pdf>



ANEXO A

PRIMEIRO LUGAR NA COMPETIÇÃO

1º ANO – AGROPECUÁRIA



ALISSON DA SILVA VIDAL
ANA GABRIELA PEREIRA DA SILVA
ANTÔNIO MAILSON SÁ DE ALMEIDA
ARIELY JERÔNIMO GOMES CONSTANTINO
ATHUS VIANA DA SILVA
CAROLINE FREIRE SALES
CHARLIANE CHAGAS FRANÇA
DAYANA DA SILVA LIMA
EMERSON DE SOUZA PEREIRA
EMILLY LUZIA RODRIGUES DE BARROSO
ESTER BATISTA GALDINO
ESTER DA SILVA ROSÁRIO
FRANCISCO BARROSO DA SILVA JUNIOR
FRANCISCO ITHALO MARTINS NOGUEIRA
IDÁLIA MARIA GOMES DE SOUZA
ÍTALO DOS SANTOS DE SOUSA
JOÃO VICTOR LOPES OLIVEIRA
KÉSSIA HELLEM PEREIRA DA SILVA
LAISA RODRIGUES DO CARMO
LETÍCIA BRIOLANJA FERREIRA DOS SANTOS ARAÚJO
LETÍCIA LAUREN BRITO MARTINS
LIVIAN SABRINA LIMA DOS SANTOS
LUCAS PEIXOTO DE AQUINO
LUIZA LOHANA SOUSA DAS CHAGAS
LUIZ DAVI MAIA DA SILVA
MARCOS JONAS JORGE DA SILVA
MARCOS LEVI MAIA DA SILVA
MARIA GABRIELY DA SILVA DE ARAÚJO
MARIA LIVIAN PEREIRA VIEIRA
MARIA SANDY DE FARIAS RODRIGUES
MÉLIA LICE NOVAIS DE OLIVEIRA

PEDRO GONÇALVES OLIVEIRA MAIA
PEDRO HENRIQUE FERREIRA DE ARAÚJO
PEDRO HENRIQUE GOMES DA SILVA
SAMIA FARIAS RODRIGUES
SAMIRIA OLIVEIRA DE VASCONCELOS
SAMUEL BARBOSA LINS
SHARLES CHAGAS FRANÇA
VALÉRIA ALVES DE CARVALHO
VITÓRIA ALVES DE CARVALHO
WARLEY DA SILVA PEREIRA
WEVESON PEIXOTO DE LIMA
WOSTAME MAIA DE VASCONCELOS FILHO
YASMIM ANGELICA RODRIGUES OLIVEIRA
YURI OHANNA LINS NOGUEIRA

SEGUNDO LUGAR NA COMPETIÇÃO

1º ANO – INFORMÁTICA



AMANDA MARIA ALVES MAGALHÃES
ANA BEATRIZ DA COSTA SOUZA
ANA FLÁVIA ALVES SILVA
ANTONIA GRAZIELLY CARDOSO DA SILVA
ANTÔNIA TAÍS RODRIGUES MONTEIRO
BÁRBARA NOGUEIRA DE SOUSA FIGUERÊDO
CAMILA FRANÇA PEREIRA
CARLOS ADRIEL DE FREITAS MATIAS
CARLOS EDUARDO ALVES DA SILVA
FRANCISCA GABRIELA GOMES DA SILVA
FRANCISCO ANDRÉ MORAIS DOS SANTOS
FRANCISCO RIBEIRO NERY NETO
GUSTAVO DA SILVA CRUZ
HONASSIS LOPES LIMA
IRLLEY DE PAIVA LIMA
JESSICA ALINE SILVA TÁVORA



JÉSSICA PAULINO DE MATOS
JHENEFER ELLEY FRANÇA DE ALMEIDA
JOÃO VITOR EVANGELISTA DA SILVA
JOSÉ EDIVALDO DE ARAÚJO FILHO
LARISSA PATRICIO DA COSTA
LÍVIA FIGUEREDO PAES
LUIS FERNANDO DOMINGOS BELCHIOL
MARA GIZELE RIBEIRO FREITAS
MARCUS VINICIUS SILVA BERNARDINO
MARIA FERNANDA DA SILVA DE SOUZA
MARIA VITÓRIA DE SOUSA SANTOS
MARIA VIVIANE GERALDO DA SILVA
NATHAN LUCAS MAIA MENDES
PEDRO AUGUSTO CAVALCANTE CHAVES
RAQUEL DE PAIVA FERREIRA
TAYSA CAMILO LEMOS
THOMAS RAVELLY DOS SANTOS DA SILVA
VICTOR VIANA GENUÍNO

TERCEIRO LUGAR NA COMPETIÇÃO

1º ANO – AQUICULTURA



ALINE BARBOSA DA SILVA
ANTÔNIA HELLEN FERREIRA DE ARAÚJO
ANTONIO JEFFERSON GOMES FERREIRA
ANTÔNIO VENILSON RODRIGUES DA COSTA
CARLOS GERMANO SILVA PONTES
DAVID YOHANN ALVES FERREIRA DE LUCENA
FLÁVIO SILVA DOS SANTOS JUNIOR
FRANCISCO ADRIELMO GOMES FLAUZINO
FRANCISCO MATEUS DA SILVA MAIA
FRANCISCO ROBERTO ALBUQUERQUE FILHO
GILMAR SOUSA SILVA FILHO
GLEICE KELLE BARROSO DA SILVA
JEFERSON BRENO FREITAS CAVALCANTE
JOSÉ DOUGLAS MAIA PEIXOTO

KADSON OLIVEIRA PAULO
KÉSIA THAÍS LIRA MOREIRA
LETÍCIA DA COSTA ANDRADE
LOURRANY KETLEY ALVES CAMILO
LUAN KAYO RIBEIRO SOUSA
MARIA CAMILA VIEIRA DA SILVA
MATHEUS DA SILVA MARQUES
MIGUEL AIRES DA SILVA
MONIKE SOARES DE PAIVA
MONIZA SOARES DE PAIVA
PABLO LUCAS PEIXOTO FEITOSA
PAULO SERGIO DE SOUSA NASCIMENTO
PEDRO ALONSO SOARES DO CARMO JUNIOR
RAFAEL FLORENTINO DE PAIVA
TAMIRIS MARIA SILVA MARTINS
WELISON LOPES DE MATOS
YULLY AUGUSTA FIGUEIRAS DA SILVA

