

Monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos e proteção à saúde: construção de modelo de estratificação de alimentos para amostragem no PARA Estadual

Aline C. Salvador Medeiros
NEVS/SESA

Paola Karolyne Jandrey
NEVS/SESA



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Saúde





Fonte: <https://esbrasil.com.br/mamao-pimenta-do-reino-e-tomate-na-lista-dos-cultivos-mais-rentaveis-no->

Fonte: <https://www.es.gov.br/Noticia/selo-de-indicacao-geografica-e-concedido-ao-cafe-montanhas-do-espirito-santo>

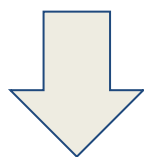
CENÁRIO ESTADUAL

MODELO ATUAL

PROGRAMA ESTADUAL

- Vocação agrícola
- Produção diversificada
- Agricultura familiar expressiva

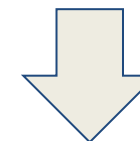
potencial de exposição



Monitoramento dos
alimentos

- Programa Nacional
- Consumo nacional
- Alimentos de diversas origens
- Participação limitada

- Complementar ao nacional
- Realidade local
- Representativo
- **Fortalecimento das práticas de vigilância**



?

Objetivos

Plano de Amostragem

- Quais **alimentos** monitorar?
- Qual **quantitativo de amostras** coletar?
- Em quais **municípios** coletar?
- Quais **princípios ativos** pesquisar?

Processos de trabalho

* Consultor especializado

1 Estudo situacional

- Dados de consumo
- Dados de produção e procedência dos alimentos
- Análise de resultados anteriores

2 Definição das diretrizes

- Culturas (criação metodologia de cálculo)
- Municípios
- Dimensionamento da amostragem
- Ingredientes ativos

3 Consolidação

- Planos de amostragem
- Termo de Referência

Resultados

1. Determinação das culturas monitoradas e quantitativo
2. Seleção dos município participantes
3. Ingredientes ativos analisados

Resultados

1. DETERMINAÇÃO DAS CULTURAS

Anvisa:

- 36 alimentos
- 80% do consumo
- alimentos com potencial risco

ES:

- Consumo
- Histórico de contaminação
- Produção
- Procedência (CEASA)

Resultados

1. DETERMINAÇÃO DAS CULTURAS

- **Consumo:** Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017/2018 (POF/IBGE 2018)
- **Contaminação:** dados de 2014 a 2019
- **Produção:** dados disponíveis do IBGE e INCAPER
- **Procedência:** dados disponibilizados pelo CEASA/Grande Vitória

Posição do alimento = (**Consumo x 5**) + (**Contaminação x 4**) + (**Produção x 3**) + (**Procedência x 2**)

Resultados

1. Determinação das culturas > **CONSUMO**

- > 5% da dieta do capixaba (banana, feijão e batata): **[5]**
- representatividade entre 1% e 5%: **[4]**
- < 1% de representatividade: **[3]**

Resultados

1. Determinação das culturas > **CONSUMO**

1. Trigo(5)	15. Manga(4)	29. Couve(3)	43. Caqui(3)
2. Arroz(5)	16. Abacaxi(4)	30. Pepino fresco(3)	44. Couve-Brócolis(3)
3. Banana(5)	17. Abóbora(4)	31. Pimentão(3)	45. Morango(3)
4. Feijão(5)	18. Chuchu(4)	32. Abobrinha(3)	46. Vagem(3)
5. Batata(5)	19. Batata Doce(3)	33. Pera (3)	47. Ameixa (3)
6. Tomate(4)	20. Inhame(3)	34. Abacate(3)	48. Berinjela(3)
7. Laranja(4)	21. Alho(3)	35. Goiaba(3)	49. Flocos de Aveia(3)
8. Mandioca(4)	22. Repolho(3)	36. Quiabo(3)	50. Açaí (emulsão)(3)
9. Cebola(4)	23. Limão comum(3)	37. Maracujá(3)	51. Castanhas e nozes(3)
10. Milho(4)	24. Tangerina(3)	38. Cheiro-verde(3)	52. Acerola(3)
11. Maçã(4)	25. Alface(3)	39. Beterraba(3)	53. Batata Baroa(3)
12. Mamão(4)	26. Uva(3)	40. Pêssego(3)	54. Maxixe(3)
13. Cenoura(4)	27. Melão(3)	41. Coco-da-Bahia(3)	55. Agrião(3)
14. Melancia(4)	28. Jiló(3)	42. Couve-flor(3)	56. Batata-aipo(3)

Resultados

1. Determinação das culturas > **CONTAMINAÇÃO**:

Análise do banco de dados 2014 - 2019:

- Culturas > **50%** de N.C: [5]
- Culturas **30 - 50%** de N.C: [4]
- Culturas **11 - 30%** N.C: [3]
- Culturas < **10%** N.C: [2]
- Culturas **sem N.C** ou que não foram monitoradas: [1]

2001

Início PARA/Anvisa

2003

Participação do ES no
PARA/Anvisa

2014 - 2019

Coletas estaduais
- 760 amostras
- 32 tipos de alimentos

2023

Instituição Programa
Estadual

Resultados

1. Determinação das culturas > **CONTAMINAÇÃO**:

Análise do banco de dados 2014 - 2019:

- Culturas > **50%** de N.C: [5]
- Culturas **30 - 50%** de N.C: [4]
- Culturas **11 - 30%** N.C: [3]
- Culturas < **10%** N.C: [2]
- Culturas **sem N.C** ou que não foram monitoradas: [1]

Resultados

1. Determinação das culturas > **CONTAMINAÇÃO**

Cultura	% insatisfatórias	Pontuação
Goiaba	64	5
Pimentão	52	5
Uva	44	4
Maracujá	42	4
Quiabo	36	4
Pepino	35	4
Abobrinha	33	4
Tomate	31	4
Abacaxi	31	4
Morango	31	4
Chuchu	25	3

Cultura	% insatisfatórias	Pontuação
Limão	19	3
Laranja	18	3
Mamão	17	3
Cenoura	17	3
Beterraba	12	3
Abóbora	11	3
Alface	10	2
Inhame	10	2
Repolho	8	2
Mandioca	4	2
Banana	3	2

Resultados

1. Determinação das culturas > **PRODUÇÃO**

Consulta à base de dados de produção do Espírito Santo (2022) do IBGE e do INCAPER

- >300 mil toneladas por ano: [5]
- 100 mil - 299 mil toneladas por ano: [4]
- 10 mil - 100 mil toneladas por ano: [3]
- 1000 - 9999 toneladas por ano: [2]
- < 1000 toneladas por ano: [1]
- Culturas sem produção declarada nas bases oficiais: [0]

Resultados

1. Determinação das culturas > **PRODUÇÃO**

Alimento	Produção (T)	Pontuação
Mamão	416616	5
Banana	399989	5
Chuchu	192879	4
Tomate	151636	4
Mandioca	125385	4
Inhame	99865	3
Coco-da-Bahia	86768	3
Milho	52537	3
Abacaxi	34703	3
Alface	31091	3
Tangerina	30936	3
Abacate	24991	3
Laranja	24182	3
Pimentão	23161	3

Alimento	Produção (T)	Pontuação
Limão	21230	3
Abóbora	20064	3
Abobrinha	19220	3
Morango	14346	3
Maracujá	14282	3
Manga	11961	3
Cheiro-verde	11730	3
Feijão	9909	2
Cebola	9805	2
Goiaba	9803	2
Melancia	8533	2
Jiló	8276	2
Pepino	8024	2
Batata Baroa	7762	2

Resultados

1. Determinação das culturas > **PRODUÇÃO**

Alimento	Produção (T)	Pontuação
Batata Doce	7601	2
Batata	6750	2
Couve	6538	2
Cenoura	6460	2
Beterraba	6428	2
Couve-flor	5899	2
Couve-brócolis	5643	2
Repolho	4966	2
Quiabo	4944	2

Alimento	Produção (T)	Pontuação
Uva	3205	2
Beringela	2595	2
Vagem	2184	2
Acerola	1739	2
Alho	1483	2
Maxixe	1120	2
Caqui	719	1
Agrião	500	1
Melão	0	0

Resultados

1. Determinação das culturas > **PROCEDÊNCIA**

- Estratificação com base no volume declarado de entrada da cultura no CEASA e o % que esse volume representa sobre o volume consumido da cultura no ES
- Quanto maior o % encontrado → + provável que a cultura produzida no ES tenha sido consumida localmente.

* Discrepâncias - valores declarados muito superiores ao de produção e consumo



Produtos declarados como originários do ES, que são produzidos em outros estados.

Resultados

1. Determinação das culturas > **PROCEDÊNCIA**

- Valores acima de 1000%: [5]
- Valores entre 501% e 1000%: [4]
- Valores entre 101% e 500%: [3]
- Valores entre 11% e 100%: [2]
- Valores entre 1% e 10%: [1]
- Culturas sem registro no CEASA Grande Vitória: [0]

Resultados

1. Determinação das culturas > **PROCEDÊNCIA**

Alimentos	Kg consumido ES 2018	Dedarado como entrada no Ceasa/ Grande Vitória 2022	% consumo	Classe
Coco-da-Bahia	437017	5.446.559	1246	5
Berinjela	157173	1709745	1088	5
Vagem	264511	2.227.859	842	4
Couve-flor	406350	3115609	767	4
Repolho	2188921	14.769.156	675	4
Goiaba	789698	4900096	621	4
Beterraba	590357	3313545	561	4
Quiabo	732196	3.705.552	506	4
Pepino fresco	1249716	6.284.732	503	4
Pimentão	1157713	5.335.488	461	3
Maxixe	72836	326.679	449	3
Tangerina	1893742	6.632.304	350	3
Chuchu	3312132	11064182	334	3
Maracujá	682361	2.084.720	306	3
Tomate	12573834	35.580.476	283	3

Resultados

1. Determinação das culturas > **PROCEDÊNCIA**

Alimentos	Kg consumido ES 2018	Dedarado como entrada no Ceasa/ Grande Vitória 2022	% consumo	Classe
Inhame	2572269	7273604	283	3
Morango	283678	703.116	248	3
Abóbora	3323632	8.226.650	248	3
Abacate	881702	2118196	240	3
Agrião	42168	98384	233	3
Banana	20543651	45.795.602	223	3
Jiló	1403056	2822911	201	3
Mamão	4650019	9.176.011	197	3
Batata-doce	2579936	3983963	154	3
Batata-baroa	72836	110974	152	3
Abacaxi	3361967	5.053.975	150	3
Limão comum	2070082	2.871.552	139	3
Abobrinha	985206	1360456	138	3
Melancia	3630311	4.381.575	121	3
Cenoura	3733815	3972433	106	3

Resultados

1. Determinação das culturas > **PROCEDÊNCIA**

Alimentos	Kg consumido ES 2018	Dedarado como entrada no Ceasa/ Grande Vitória 2022	% consumo	Classe
Alface	1817072	1911909	105	3
Cheiro-verde	605691	473.946	78	2
Mandioca total	8077155	5.292.851	66	2
Manga	3392635	1.700.905	50	2
Milho	7471464	3.423.017	46	2
Couve	1322553	424483	32	2
Cebola	7827978	1.950.536	25	2
Laranja	8380000	1.150.840	14	2
Caqui	394849	35504	9	1
Alho	2568436	230552	9	1
Batata	14992764	918800	6	1
Uva	1617731	95.873	6	1
Acerola	84337	3064	4	1
Feijão	17116515	324.807	2	1
Melão	1587063	26.988	2	1
Açaí (emulsão)	138005	0	0	0
Couve-brócolis	368015	0	0	0
Maçã	5332379	0	0	0

Resultados

1. Determinação das culturas > RANKING FINAL

Alimento	Pontos	Ranking
Banana	54	1
Tomate	54	2
Mamão	53	3
Abacaxi	51	4
Chuchu	50	5
Pimentão	50	6
Goiaba	49	7
Abóbora	47	8
Abobrinha	46	9
Maracujá	46	10
Morango	46	11
Laranja	45	12
Pepino	45	13
Quiabo	45	14

Alimento	Pontos	Ranking
Mandioca	44	15
Cenoura	44	16
Limão	42	17
Beterraba	41	18
Uva	39	19
Inhame	38	20
Alface	38	21
Coco	38	22
Feijão	37	23
Batata	37	24
Milho	37	25
Manga	37	26
Repolho	37	27
Berinjela	35	28

Alimento	Pontos	Ranking
Cebola	34	29
Tangerina	34	30
Abacate	34	31
Couve-flor	33	32
Vagem	33	33
Cheiro-verde	32	34
Batata Doce	31	35
Jiló	31	36
Batata		
Baroa	31	37
Maxixe	31	38
Couve	29	39
Agrião	28	40
Alho	27	41
Brócolis	25	42

Resultados

Melancia	36
Acerola	27
Caqui	24
Melão	21

- **Melancia:** dificuldades logísticas - volume e fragilidade
- **Acerola:** dificuldades logísticas - necessidade de refrigeração
- **Caqui, Melão:** Menor valor no ranking/produção

Resultados

Distribuição da amostragem

Proposta de coleta do primeiro triênio					
Culturas 1º ano	Quant. de amostras	Culturas 2º ano	Quant. de amostras	Culturas 3º ano	Quant. de amostras
Banana	41	Tomate	41	Mamão	40
Abacaxi	39	Chuchu	38	Pimentão	38
Goiaba	37	Abóbora	36	Abobrinha	35
Maracujá	35	Morango	35	Laranja	34
Pepino	34	Quiabo	34	Mandioca (farinha)	33
Cenoura	33	Limão	32	Beterraba	31
Uva	30	Inhame	29	Alface	29
Coco da Bahia	29	Feijão	28	Batata	28
Milho	28	Manga	28	Repolho	28
Brócolis	26	Cebola	26	Berinjela	27
Tangerina	24	Couve-flor	25	Abacate	26
Cheiro-verde	24	Batata-doce	24	Vagem	25
Batata-baroa	20	Maxixe	24	Jiló	24
Agrião	20	Alho	20	Couve	22
Total	420	Total	420	Total	420

Resultados

2. DETERMINAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

- População
- Percentual de NC na série histórica de análises;
- Risco ocupacional
- Interesse do município*

Municípios Prioritários para VSPEA do Espírito Santo	
Norte Central	São Mateus Pinheiros Jaguaré Linhares Sooretama Ecoporanga Pancas Rio Bananal Vila Valério
Metropolitana	Santa Maria de Jetibá Domingos Martins Santa Teresa Venda Nova do Imigrante Marechal Floriano Itaguaçu Ibatiba
Sul	Alfredo Chaves Muniz Freire Vargem Alta Castelo Jerônimo Monteiro Lúna

Resultados

2. DETERMINAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

FIXOS

± 43% da população do ES

- Serra
- Vitória
- Cariacica
- Vila Velha

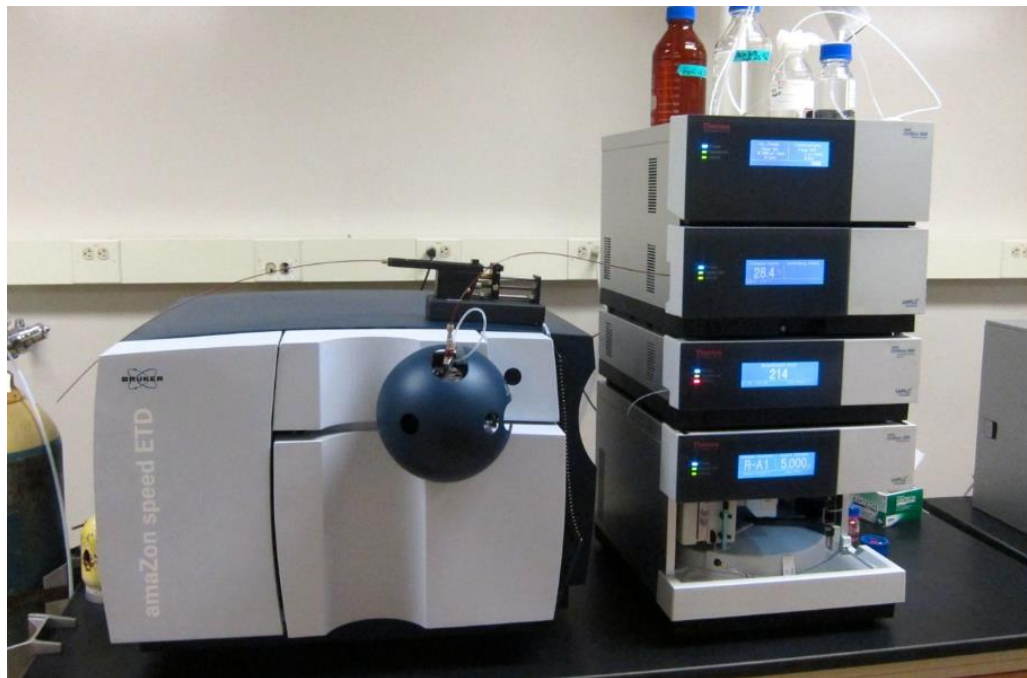
ROTATIVOS

Demais critérios:

- Municípios prioritários
- Municípios com alto índice de irregularidades na série histórica
 - 3 Região Metropolitana
 - 4 Região Sul
 - 4 Região Centro-Norte

Município	% de amostras
Serra	10 %
Vila Velha	10 %
Cariacica	10 %
Vitória	10 %
Rotativo 1	60 %
Rotativo 2	
Rotativo 3	
Rotativo 4	
Rotativo 5	
Rotativo 6	
Rotativo 7	
Rotativo 8	
Rotativo 9	
Rotativo 10	
Rotativo 11	

Resultados



Fonte da imagem:
https://en.wikipedia.org/wiki/Liquid_chromatography%E2%80%93mass_spectrometry

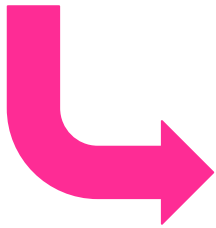
3. INGREDIENTES ATIVOS PESQUISADOS

- Multirresíduos
- Métodos específicos

Resultados

3. INGREDIENTES ATIVOS PESQUISADOS

- Multirresíduos - TODOS
- Métodos específicos - CRITÉRIOS:



- I.A com grande volume de comercialização
- I.A com histórico de não conformidades
- I.A aprovados para a cultura

Resultados

3. INGREDIENTES ATIVOS PESQUISADOS

- Ditiocarbamatos
- Glifosato/Glufosinato*
- Etefom*
- Diquate/Paraquate*

Cultura	Glifosato	Etefom	Ditio.	Diquat.	Para- quat.	Cultura	Glifosato	Etefom	Ditio.	Diquat.	Para- quat.
Abacate	X		X			Feijão	X	X	X	X	X
Abacaxi	X	X	X			Goiaba	X		X		
Abóbora			X			Inhame	X		X		
Abobrinha			X			Jiló			X		
Agrião			X			Laranja	X		X	X	X
Alface			X			Limão	X		X	X	X
Alho			X	X		Mamão	X		X		
Banana	X		X	X	X	Mandioca	X		X		
Batata		X	X	X	X	Manga	X	X	X		
						Maracujá	X		X		
Batata-Baroa			X			Maxixe					
Batata-Doce	X		X			Milho	X		X	X	X
Berinjela			X			Morango			X		
Beterraba	X		X	X		Pepino			X		
Brócolis			X			Pimentão			X		
Cebola			X	X		Quiabo			X		
Cenoura	X		X			Repolho			X		
Cheiro-verde						Tangerina	X		X	X	X
Chuchu						Tomate		X	X		
						Uva	X	X	X		
Coco-da-Bahia	X					Vagem			X		
Couve-Flor			X								
Couve			X								

Resultados

Histórico de detecção PARA - Anvisa

ETEFOM	GLIFOSATO/ GLUFOSINATO	PARAQUATE/DIQUATE
abacaxi maçã uva	arroz feijão mandioca manga milho soja trigo uva	<i>sem histórico de detecção</i>

Resultados

- Multirresíduos: TODOS
- Específicos:

DITIOCARBAMATOS	GLIFOSATO/GLUFOSINATO ETEFOM		PARAQUATE DIQUATE
Todas as culturas	abacate abacaxi banana batata batata-doce beterraba café cenoura coco-da-bahia feijão goiaba	inhame laranja limão mamão mandioca manga maracujá milho tangerina tomate uva	alho banana batata beterraba café cebola feijão laranja limão milho tangerina

Conclusões

- A execução de um programa estadual:
 - alinha-se às especificidades do estado;
 - permite uma amostragem mais representativa;
 - permite a execução de ações junto à cadeia produtiva local.
- Contribui para as ações de controle de agrotóxicos;
 - segurança dos alimentos;
- Subsídios para ações de Vigilância em Saúde do Trabalhador,



Recomendações

AGRICULTURA E CADEIA PRODUTIVA:

- Ampliação das ações educativas e fortalecimento das boas práticas agrícolas;
- Consolidação da rastreabilidade de frutas e hortaliças.

ARTICULAÇÃO INTERSETORIAL:

- Fortalecimento da integração entre os órgãos relacionados;
- Ações coordenadas de prevenção e gestão de riscos.



Recomendações

VIGILÂNCIA EM SAÚDE:

- Implementação e fortalecimento do PARA estadual;
- Investimento em capacitação das equipes e estruturação dos órgãos;
- Integração dos dados de monitoramento aos sistemas de informação em saúde;
- Adesão das VISAs ao programa.



Agradecimentos

MOSTRA DE EXPERIÊNCIAS BEM-SUCEDIDAS

5ª EXPOVIGES

EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE NO ESPÍRITO SANTO



Aline Carvalho Salvador Medeiros

Autoridade Sanitária

alinesalvador@saude.es.gov.br

(27) 3636-8229



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Saúde

