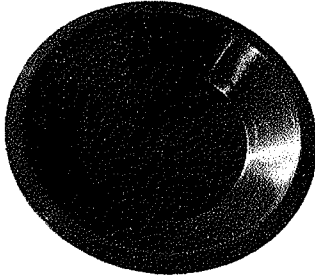


LAUDO DE ANÁLISE

REFERENTE AO PREGÃO: EDITAL DE LICITAÇÃO - PREGÃO ELETRÔNICO Nº 2025.08.01.01 - DIV" do Município de Caucaia/CE, que tem como objeto o Registro de Preço visando futura e eventual aquisição de material de copa e cozinha para suprir as necessidades das diversas unidades administrativas do Município de Caucaia/CE.

Conforme detalhamento a seguir, foi submetida a esta comissão de verificação a análise das amostras e documentos enviados pela empresa **INFINITY DISTRIBUIDORA LTDA**, inscrita no CNPJ nº 51.917.551/0001- 55, para o pregão em epígrafe. Segue abaixo o resultado da análise:

LOTE 2 (item 26)

Item	Descrição do item	Unid. de medida	Layout do Item	Marca
1	KIT UTENSÍLIOS ESCOLAR KIT UTENSÍLIOS ESCOLAR "KIT UTENSÍLIOS ESCOLAR COMPOSTO POR : 01 PRATO PLÁSTICO - ESPECIFICAÇÃO: PRATO PP - EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA LAVA LOUÇAS, MEDIDAS: ALTURA 30MM, DIÂMETRO 21CM (BOCA) , CAPACIDADE 540ML, PESO 78GR, NA COR VERDE. 01 COLHER PLÁSTICA - ESPECIFICAÇÃO EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS. MEDIDAS: COMPRIMENTO 16,5CM, CABO 10CM, CONCHA 5,5CM, CAPACIDADE 7ML, PESO 7GR, NA COR VERDE. 01 CANECA PLÁSTICA - ESPECIFICAÇÃO EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS. CANECA	UNIDADE	  	KIT MERENDA





DEVERÁ COTER O BRASÃO DO MUNICÍPIO MEDINDO 6CM X 6CM EM IMPRESSÃO DTF-UV. MEDIDAS DA CANECA: ALTURA 12CM, DIÂMETRO 7,5CM, LARGURA 10MM ALÇA, CAPACIDADE 480ML, PESO 63GR, NA COR VERDE. CONFORME LAYOUT EM ANEXO. APRESENTAR JUNTAMENTE COM AS AMOSTRAS, AS FICHAS TÉCNICAS E LAUDOS DE ENSAIOS DOS ITENS DE ACORDO COM A ABNT NBR 13793/2012, RDC Nº 51/2010 E RDC Nº 56/2012 DEVIDAMENTE ACREDITADO PARA AVERIGUAÇÃO DE QUE ESTÁ SENDO ADQUIRIDO UM PRODUTO LIVRE DE BISFENOL A E COM AS CARACTERÍSTICAS E QUALIDADE SOLICITADO NO EDITAL.			
--	--	--	--

QUANTIDADE DE AMOSTRA APRESENTADA: 1 UND

DA ANÁLISE: A empresa apresentou amostras e documentos que **atendem aos critérios técnicos** definidos no edital, conforme demonstrado a seguir:

Tabela comparativa geral (Edital × Amostra × Diferença × Variação × Conformidade)

Item / Característica	Edital	Amostra	Diferença (A - E)	Variação (%)	Conformidade
PRATO PLÁSTICO					
Altura	36 mm	35 mm	-1 mm	-2,78%	Conforme
Espessura	3 mm	3 mm	0 mm	0,00%	Conforme
Largura da aba	15 mm	15 mm	0 mm	0,00%	Conforme
Diâmetro da boca	210 mm	205 mm	-5 mm	-2,38%	Conforme
Diâmetro da base	130 mm	125 mm	-5 mm	-3,85%	Conforme
Capacidade	600 mL	600 mL	0 mL	0,00%	Conforme
Peso	78 g	78 g	0 g	0,00%	Conforme
COLHER PLÁSTICA					
Comprimento total	18 cm	17,2 cm	-0,8 cm	-4,44%	Conforme
Comprimento do cabo	13 cm	13 cm	0 cm	00%	Conforme
Comprimento da concha	5 cm	5, cm	00 cm	00%	Conforme
Espessura do cabo	4 mm	3,9 mm	-0,1 mm	-2,50%	Conforme
Diâmetro da boca	4 cm	3,8 cm	-0,2 cm	-5,00%	Conforme
Capacidade	10 mL	10 mL	0 mL	0,00%	Conforme
Peso	7 g	7 g	0 g	0,00%	Conforme
CANECA PLÁSTICA					
Altura	120 mm	120 mm	0 mm	0,00%	Conforme
Espessura	2 mm	2 mm	0 mm	0,00%	Conforme
Diâmetro da boca	76 mm	77 mm	+1 mm	+1,32%	Conforme

ANÁLISE DE CONFORMIDADE E APROVAÇÃO: Os produtos analisados atendem aos requisitos de qualidade e segurança, estando **APROVADOS** para o uso, conforme a legislação aplicável e as diretrizes do processo licitatório.



FUNDAMENTAÇÃO LEGAL – LEI Nº 14.133/2021

Nos termos do art. 6º, INCISO XXV da Lei nº 14.133/2021:

“XXV – AMOSTRA: UNIDADE DO BEM FORNECIDO COMO MODELO, QUE SERVIRÁ DE PARÂMETRO PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS DEMAIS UNIDADES DO OBJETO A SER ENTREGUE COM AS EXIGÊNCIAS DO EDITAL.”

E ainda, conforme o ART. 63 da mesma Lei:

“§ 1º AS AMOSTRAS EXIGIDAS EM EDITAL DEVERÃO ATENDER ÀS CONDIÇÕES DE QUALIDADE E CONFORMIDADE COM AS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS REQUERIDAS NO TERMO DE REFERÊNCIA.

DECIDE-SE:

Com fundamento nos arts. 42, §1º, da Lei nº 14.133/2021, aprovar as amostras apresentada por atender as especificações do Edital.

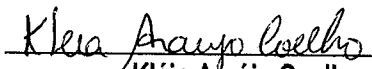
Dessa forma, em observância ao princípio da vinculação ao instrumento convocatório (art. 18 da Lei Nº 14.133/2021) e ao julgamento objetivo, declara-se **APROVADAS** as amostras do kit referente ao item acima.

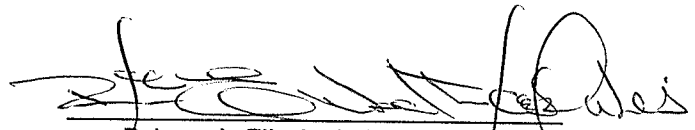
A análise foi realizada com base nos seguintes critérios:

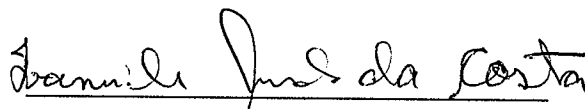
- Especificação do Termo de Referência;
- Proposta e amostra apresentadas pela empresa vencedora;
- Conformidade com normas técnicas e exigências do edital.

Caucaia - CE, 28 de outubro de 2025.

Responsável(eis) pela análise técnica:


Kléia Araújo Coelho


Raimunda Elizabeth da Silva Dias


Ivaneide Mendes da Costa



À PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA
PREGÃO ELETRÔNICO Nº 2025.08.01.01-DIV

OBJETO: REGISTRO DE PREÇOS PARA FUTURAS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAL DE COPA E COZINHA PARA SUPRIR AS NECESSIDADES DAS DIVERSAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE.

RECIBO DE ENTREGA DE AMOSTRA

A PREFEITURA MUNICIPAL DE CAUCAIA, RECEBEU DA EMPRESA INFINITY DISTRIBUIDORA LTDA, CNPJ Nº 51.917.551/0001-55 CGF: 07.160792-7, AS AMOSTRAS ABAIXO ESPECIFICADAS ACOMPANHADAS DE SEUS RESPECTIVOS DOCUMENTOS, CONFORME SOLICITADO.

LOTE 2 - AMPLA				
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QTD	MARCA
26	KIT UTENSÍLIOS ESCOLAR KIT UTENSÍLIOS ESCOLAR COMPOSTO POR : 01 PRATO PLÁSTICO - ESPECIFICAÇÃO: PRATO PP - EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGENEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS. ESPESURA 3MM, LARGURA DA ALÇA 14MM, DIÂMETRO DA BOCA 210MM, DIÂMETRO DA BASE 130MM, CAPACIDADE 600ML -PESO 76GR, NA COR VERDE. 01 CANECA PLÁSTICA - ESPECIFICAÇÃO: EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGENEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS. MEDIDAS: COMPRIMENTO TOTAL 12CM, COMPRIMENTO DO CABO 13CM, COMPRIMENTO DA COZINHA 5CM, ESPESURA CABO 4MM, DIÂMETRO DA BOCA 4CM, CAPACIDADE 10ML, PESO 7GR, NA COR VERDE. 01 CANECA PLÁSTICA - ESPECIFICAÇÃO EM POLIPROPILENO ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO; PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS; SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS; FORMATO ARREDONDADO; PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGENEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100º CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS. CANECA DEVERÁ COTER O BRASÃO DO MUNICÍPIO MEDINDO 6CM X 6CM EM IMPRESSÃO DTF-UV. MEDIDAS DA CANECA: ALTURA 120MM, ESPESURA 2MM, DIÂMETRO DA BOCA 76MM, LARGURA DA ALÇA 14MM, CAPACIDADE 480ML, PESO 63GR, NA COR VERDE. CONFORME LAYOUT EM ANEXO. AS MEDIDAS DOS ITENS PODERÃO TER UMA VARIAÇÃO DE 5% PARA MAIS OU PARA MENOS. APRESENTAR JUNTAMENTE COM AS AMOSTRAS, AS FICHAS TÉCNICAS E LAUDOS DE ENSAIOS DOS ITENS DE ACORDO COM A ABNT NBR 13793/2012, RDC Nº 51/2010 E RDC Nº 56/2012 DEVIDAMENTE ACREDITADO PARA AVERIGUAÇÃO DE QUE ESTÁ SENDO ADQUIRIDO UM PRODUTO LIVRE DE BISFENOL A E COM AS CARACTERÍSTICAS E QUALIDADE SOLICITADO NO EDITAL.	KIT	1	SAMPLASTIC

DATA _____

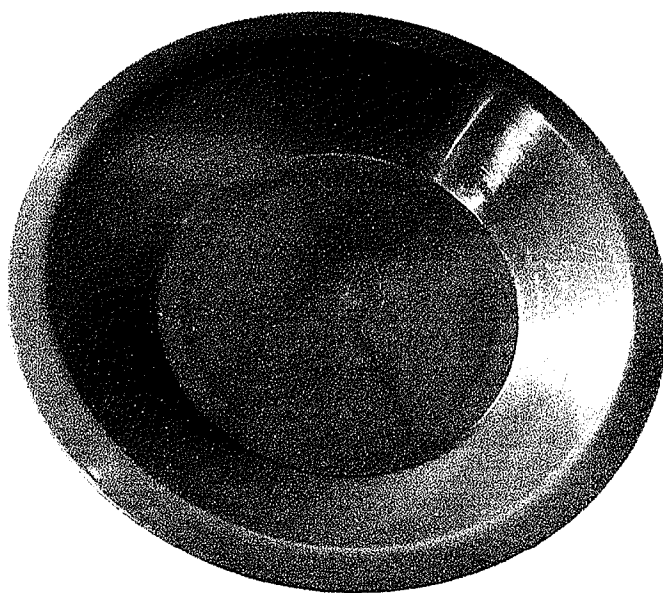
RECEBIDO POR _____

FICHA TÉCNICA - KIT ALIMENTAÇÃO



PRATO PLÁSTICO

PRATO PLÁSTICO EM POLIPROPILENO NA COR VERDE, FORMATO ARREDONDADO, ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO. PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS, SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100° CELSIUS. POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA LAVAR LOUÇAS.



ALTURA 36MM

ESPESSURA 3MM

LARGURA DA ABA 15MM

DIÂMETRO DA BOCA 210MM

DIÂMETRO DA BASE 130MM

CAPACIDADE 600ML

PESO 78GR

COLHER PLÁSTICA

COLHER PLÁSTICA EM POLIPROPILENO, NA COR VERDE, FORMATO ARREDONDADO, ATÓXICO LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS. PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA. CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100° CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS.



MEDIDAS:

COMPRIMENTO TOTAL 18CM

COMPRIMENTO DO CABO 13CM

COMPRIMENTO DA CONCHA 5CM

ESPESSURA CABO 4MM

DIÂMETRO DA BOCA 4CM

CAPACIDADE 10ML

PESO 7GR

CANECA PLÁSTICA

CANECA PLÁSTICA EM POLIPROPILENO ATÓXICO, NA COR VERDE, LIVRE DE BISFENOL A, VIRGEM DE 1º USO. PAREDES INTERNAS E EXTERNAS LISAS. SEM REENTRÂNCIAS OU RESSALTOS. FORMATO ARREDONDADO. PIGMENTAÇÃO ATÓXICA E HOMOGÊNEA EM TODA A PEÇA, CONFORME NORMAS DA ANVISA QUANTO A METAIS PESADOS, RESISTENTE À TEMPERATURA DE 100° CELSIUS, POSSIBILIDADE DE LAVAGEM EM MÁQUINA DE LAVAR LOUÇAS.



MEDIDAS

ALTURA 120MM

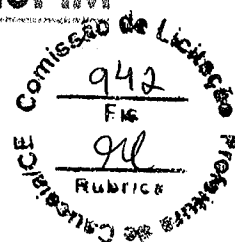
ESPESSURA 2MM

DIÂMETRO DA BOCA 76MM

LARGURA DA ALÇA 14MM

CAPACIDADE 480ML

PESO 65GR



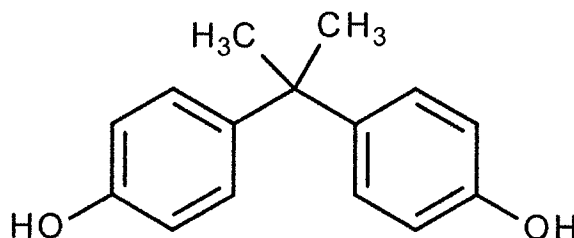
RELATÓRIO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	
Solicitante	SAMPLASTIC - INDÚSTRIA E COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES DE PLÁSTICOS LTDA
Local de Execução	Laboratório de Polímeros e Inovação de Materiais – LabPIM Universidade Federal do Ceará Departamento de Química Orgânica e Inorgânica Campus do Pici – Bloco 933 Caixa Postal 12200 CEP 60455-760 – Fortaleza – Ceará – Brasil Telefones: (85) 3366.9370 (Laboratório) (85) 3366.9142 (Gabinete Coordenadora) Fortaleza/CE 2025
Equipe Responsável	Profa. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo Dra. Débora Hellen Almeida de Brito
Objetivo	Identificação da presença de Bisfenol A em utensílios plásticos.
Amostras	01. Prato (a. amostra 1) 02. Copo (b. amostra 2) 03. Colher (c. amostra 3) As três amostras de produtos comerciais (Amostras 1, 2 e 3) foram recebidas em 30 de julho de 2025, devidamente lacradas e protegidas em uma única embalagem, garantindo a integridade do material enviado.



1. Considerações gerais

O bisfenol A (BPA), ou 2,2-bis (4-hidroxifenil) propano, é um composto orgânico sintético de ampla aplicação industrial, com fórmula molecular $C_{15}H_{16}O_2$ (Figura 1). Estima-se que a capacidade instalada global de produção tenha alcançado aproximadamente 10,6 milhões de toneladas métricas em 2022 ¹, o que o coloca entre os produtos químicos mais produzidos mundialmente ². Em decorrência desse uso extensivo, o BPA tem sido detectado em diferentes matrizes: em água potável, com concentrações variando de 0,015 a 0,318 g/L, e em garrafas de água, com níveis entre 0,07 e 4,2 g/L ³.

Figura 1. Estrutura química do Bisfenol A.



Fonte: Própria.

A principal aplicação do BPA é como monômero na produção de plásticos de polycarbonato e resinas epóxi, materiais amplamente utilizados devido à sua resistência e durabilidade. Esses polímeros estão presentes em diversos produtos de uso cotidiano, incluindo garrafas plásticas, recipientes para armazenamento de alimentos, revestimentos internos de latas de alimentos e bebidas, brinquedos, papéis térmicos e outros artigos de consumo ⁴. Apesar de sua baixa solubilidade em água, o BPA pode migrar para alimentos e bebidas a partir dos materiais que o contêm, o que aumenta a preocupação com seu uso ⁵.

O interesse científico e regulatório em torno do BPA decorre de sua classificação como desregulador endócrino, devido à semelhança estrutural com o estrogênio. Essa característica permite que o composto interfira na sinalização hormonal mesmo em baixas



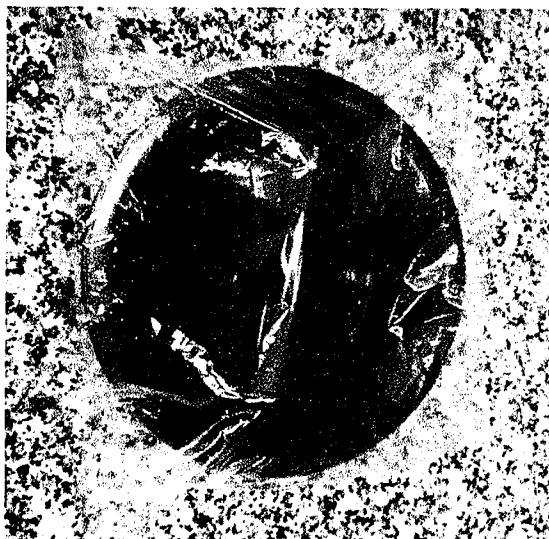
concentrações, sem uma relação direta entre dose e resposta. Evidências acumuladas em modelos animais, e reforçadas por dados em humanos, associam a exposição ao BPA a distúrbios reprodutivos, alterações metabólicas, efeitos no neurodesenvolvimento, impacto cardiovascular e risco potencial de determinados tipos de câncer ⁶.

Diante desses riscos, o monitoramento da presença de BPA em materiais destinados ao contato com alimentos e água tornou-se essencial para a saúde pública e a segurança do consumidor. Nesse contexto, a avaliação das amostras em estudo foi conduzida por meio de metodologias consolidadas: a espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), empregada para a identificação dos grupos funcionais característicos, e a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), utilizada como método confirmatório para detecção e quantificação do composto. Essas técnicas, aplicadas de forma complementar, fornecem evidências confiáveis para a análise de conformidade e a avaliação dos riscos associados à presença do BPA.

1. Amostras

As amostras foram recebidas no dia 30 de julho de 2025, devidamente lacradas e protegidas em uma única embalagem, garantindo a integridade do material enviado como é possível observar na Figura 2.

Figura 2. Amostras protegidas em embalagem como recebidas.

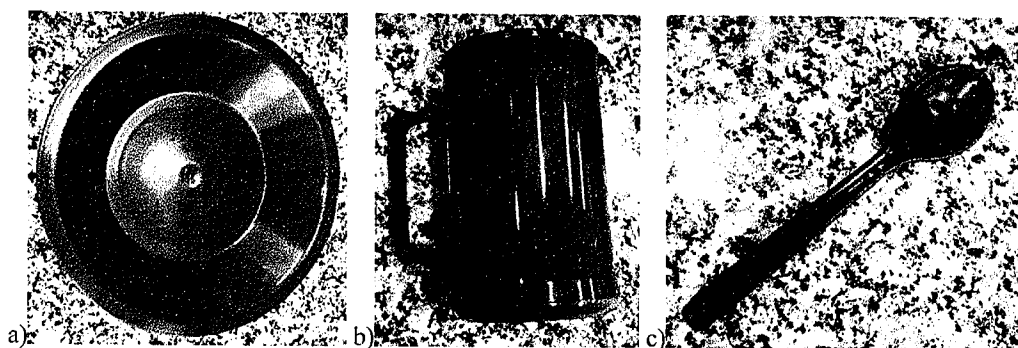


Fonte: Própria.



Foram três (3) amostras recebidas: amostra 1 – prato (Figura 3a); amostra 2 – copo (Figura 3b); amostra 3 – colher (Figura 3c).

Figura 3. a. prato (amostra 1); b. copo (amostra 2); c. colher (amostra 3).



Fonte: Própria.

As três amostras não têm identificação de composição e possuem pigmentação verde.

2. Análises realizadas

3.1. Espectroscopia de Absorção na Região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)

Metodologia: A análise espectroscópica na região do infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) foi realizada para investigar os grupos funcionais presentes nas amostras. Os espectros foram obtidos utilizando um espectrômetro IR-Tracer-100 (Shimadzu) na faixa do infravermelho entre 4000 e 400 cm^{-1} em pastilha de KBr, com 64 varreduras por amostra e uma resolução de 4 cm^{-1} .

As análises de FTIR realizadas nas três amostras, prato, copo e colher, apresentaram perfis espectrais semelhantes (Figura 4) compatíveis com polipropileno e de acordo com dados prévios registrados na literatura ^{7,8}.



As bandas detectadas são atribuídas a modos vibracionais típicos de cadeias alifáticas saturadas, como os estiramentos C–H de grupos metila e metileno (~ 2960 – 2837 cm^{-1}), as deformações de CH_2 e CH_3 (~ 1456 e 1377 cm^{-1}) e os modos de deformação característicos na região de 1166 a 717 cm^{-1} , que correspondem ao espectro de referência do polipropileno (PP). Além disso, as bandas em 997 , 974 , 898 , 840 e 808 cm^{-1} são marcadores diagnósticos da organização espacial dos grupos metilas (grupos laterais) ao longo da cadeia polimérica do PP, confirmando a natureza polimérica desse material.

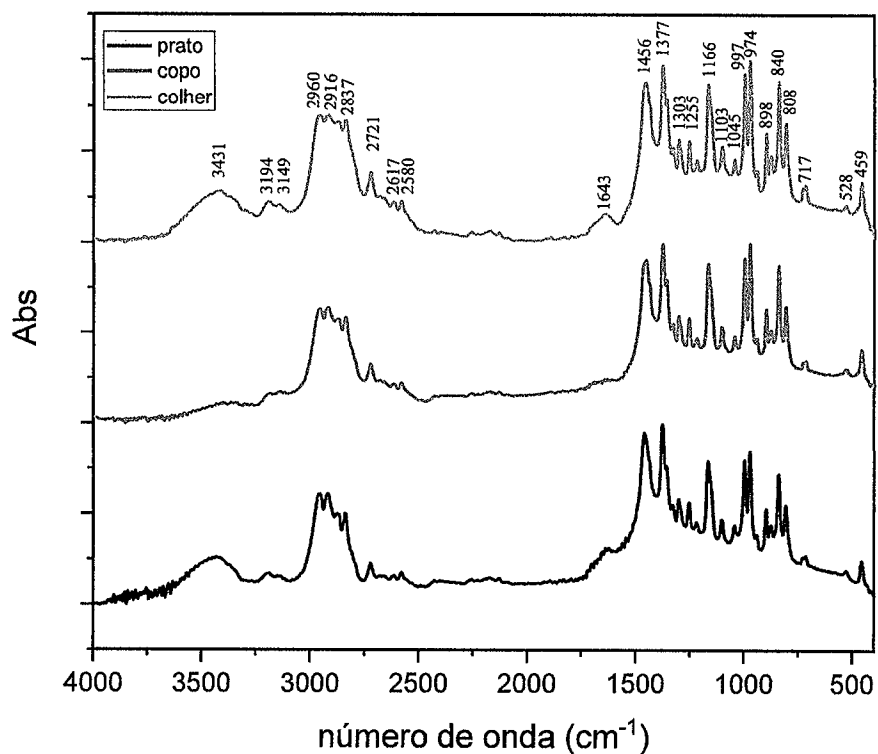
É importante destacar a ausência de bandas características do policarbonato (PC), em especial a carbonila intensa em ~ 1775 – 1780 cm^{-1} , e a ausência do conjunto de absorções típicas do bisfenol A (BPA) livre, como a larga banda de estiramento O–H entre 3520 – 3200 cm^{-1} combinada com duplas aromáticas em ~ 1600 e 1510 cm^{-1} e bandas C–O em ~ 1250 – 1180 e $\sim 1100\text{ cm}^{-1}$.

Dessa forma, os três espectros obtidos são consistentes entre si e permitem concluir que o copo, prato e colher são fabricados em polipropileno (PP).

Cabe ressaltar que a espectroscopia de FTIR constitui um método de caráter essencialmente qualitativo para identificação polimérica, não sendo adequada à detecção nem à quantificação de traços residuais de bisfenol A. Assim, com vistas a confirmar a ausência desse composto, recorreu-se à análise complementar por HPLC.



Figura 4. Espectros de FTIR: a. prato, b. copo e c. colher.



Fonte: Própria.

3.2. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE)

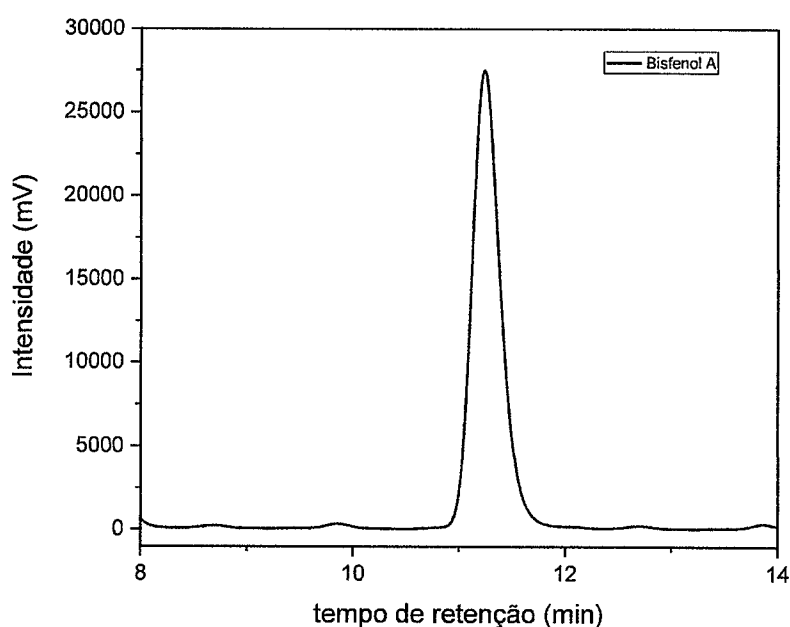
Metodologia: A quantificação do bisfenol A (BPA) foi realizada em cromatógrafo líquido de alta eficiência LC-20AD (Shimadzu), equipado com detector UV-VIS SPD-20A e coluna cromatográfica Phenomenex Luna C18 (5 μ m, 250 $\times$ 4,6 mm). O método seguiu, com adaptações, o método validado por Pop e colaboradores (2024).

A curva de calibração foi construída com seis pontos de concentração (0,5; 1; 2; 4; 6; 8 μ g/mL) de padrões de BPA preparados em acetonitrila/água (40:60 v/v), corrigidos para pureza de 99,00%. As soluções foram filtradas em membranas de 0,22 μ m antes da análise, obtendo-se a equação da reta $y = 46712x - 1223,1$ ($R^2 = 0,9997$), com linearidade no intervalo avaliado.



As condições cromatográficas foram estabelecidas no modo isocrático, com fase móvel acetonitrila/água (40:60 v/v), temperatura de coluna de 30 °C, fluxo de 0,8 mL·min⁻¹, volume de injeção de 20 µL e detecção em 228 nm. Nessas condições, o BPA apresentou tempo de retenção médio de 11,23 minutos (Figura 5).

Figura 5. Cromatograma de Bisfenol A em acetonitrila/água (40:60 v/v).

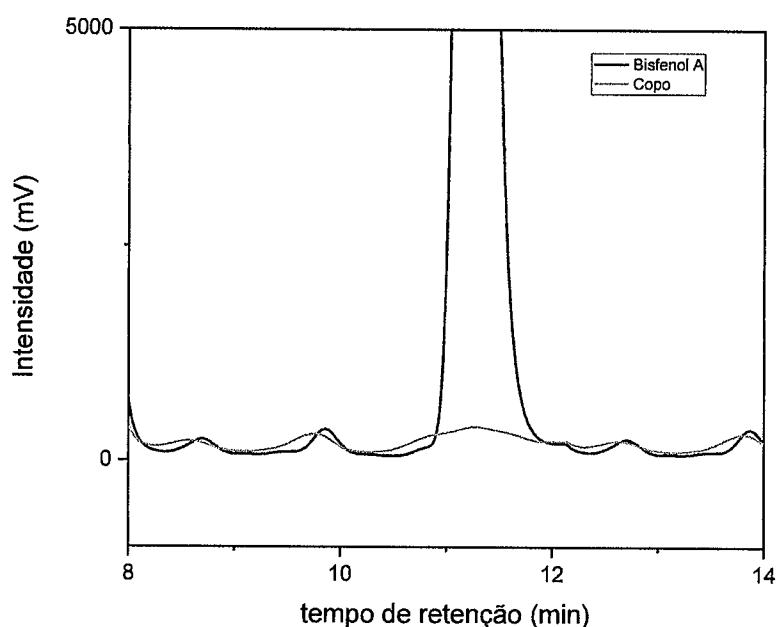


Fonte: Própria.

Nas amostras avaliadas em acetonitrila, prato e talher não apresentaram sinais significativos na região cromatográfica do BPA. Já o copo em acetonitrila apresentou um pico em 11,257 minutos, coincidente com o tempo de retenção do padrão de BPA. A área integrada desse pico correspondeu a uma concentração de 0,086 ppm de bisfenol A no material do copo (Figura 6).



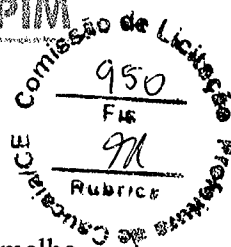
Figura 6. Cromatogramas do Bisfenol A e copo em acetonitrila/água (40:60 v/v).



Fonte: Própria.

Com o objetivo de verificar a possibilidade de liberação do BPA em condições de uso, foram realizados ensaios de migração específica empregando três simulantes alimentares: água destilada, solução de ácido acético 3% (v/v) e etanol 95% (v/v), conforme recomendações para avaliação de materiais em contato com alimentos. Cada amostra foi submetida à exposição em cada simulante por 24 horas à temperatura ambiente, seguida de 10 minutos em banho ultrassônico para favorecer a interação entre o material e o meio extrator. Adicionalmente, as amostras imersas nos simulantes água destilada e solução de ácido acético a 3% (v/v) foram submetidas a tratamento térmico a 60 °C por 10 minutos, de modo a simular condições de uso mais severas e ampliar a avaliação do potencial de migração.

Após o período de contato, uma alíquota de cada simulante foi diluída 1:1 em acetonitrila e analisada nas mesmas condições cromatográficas descritas anteriormente. Em todas as amostras, prato, copo e colher, não foram detectados picos na região cromatográfica correspondente ao bisfenol A, indicando ausência de migração mensurável desse composto nos simulantes testados.



3. Conclusão

As análises realizadas permitiram identificar, por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), que as três amostras avaliadas, copo, prato e colher, são constituídas de polipropileno (PP), polímero que não utiliza bisfenol A (BPA) em sua síntese. Nenhum dos espectros apresentou bandas características do polycarbonato ou de BPA livre, indicando ausência de marcadores espectrais desse composto.

Entretanto, a análise confirmatória por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC/UV-VIS) identificou, na extração direta do copo, a presença de um pico coincidente com o padrão de BPA, com concentração estimada em 0,086 ppm. O prato e a colher não apresentaram sinal detectável na região cromatográfica correspondente.

Já existem alterações regulatórias posteriores, como a RDC nº 589/2021, que introduziram ajustes e adequações à RDC nº 56/2012 no que se refere a materiais plásticos destinados ao contato com alimentos. Além disso, documentos de conformidade e normativos internacionais harmonizados ao contexto brasileiro têm tratado o bisfenol A (BPA) com um limite de migração específica (LME) de 0,05 mg/kg (0,05 ppm). Considerando esse parâmetro de referência, ao comparar o valor obtido experimentalmente na extração direta o copo em acetonitrila (0,086 ppm) com o limite estabelecido, verifica-se que a concentração detectada ultrapassa o critério de segurança adotado, caracterizando um indício de não conformidade regulatória e reforçando a necessidade de avaliação complementar por ensaios de migração em condições padronizadas de uso.

No entanto, os ensaios de migração realizados com simulantes aquoso, ácido e alcoólico não apresentaram detecção de BPA, indicando que não há liberação significativa do composto nas condições simuladas de uso. Assim, para a finalidade do utensílio avaliado, os resultados obtidos indicam segurança no uso dos materiais analisados sob as condições testadas.

Em síntese, conclui-se que o copo apresentou resíduo de BPA detectável na extração direta, porém sem migração observada nos simulantes testados e o prato e a colher não apresentaram BPA detectável em nenhuma das análises realizadas.



Portanto, dentro das condições de ensaio, os três utensílios avaliados podem ser considerados seguros para uso em contato com alimentos, não apresentando risco de migração de bisfenol A em níveis mensuráveis.

Fortaleza, 17 de outubro de 2025

Documento assinado digitalmente
gov.br NAGILA MARIA PONTES SILVA RICARDO
Data: 17/10/2025 13:13:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo
Coordenadora do Laboratório de Polímeros e Inovação de Materiais

Documento assinado digitalmente
gov.br DEBORA HELLEN ALMEIDA DE BRITO
Data: 17/10/2025 13:10:18-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Débora Hellen Almeida de Brito



REFERÊNCIAS

- ¹ Wlizio K, Siwulski M, Kowalska-Krochmal B, Wiater A. Exploring the potential of fungal biomass for bisphenol A removal in aquatic environments. *Int J Mol Sci*. 2024;25:11388. doi:10.3390/ijms252111388
- ² Charkiewicz AE, Omeljaniuk WJ, Nikliński J. Bisphenol A—What do we know? A global or local approach at the public health risk level. *Int J Mol Sci*. 2024;25:6229. doi:10.3390/ijms25116229
- ³ Tarafdar A, Sirohi R, Balakumaran PA, Reshmy R, Madhavan A, Sindhu R, et al. The hazardous threat of bisphenol A: Toxicity, detection and remediation. *J Hazard Mater*. 2022;423:127097. doi:10.1016/j.jhazmat.2021.127097
- ⁴ Hahladakis JN, Velis CA, Weber R, Iacovidou E, Purnell P. An overview of chemical additives present in plastics: Migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. *J Hazard Mater*. 2018;344:179-199. doi:10.1016/j.jhazmat.2017.10.014
- ⁵ Ceballos-Luna V, Rocha-Gutierrez BA, Chávez-Flores D, Martínez-Serrano I, Nevárez-Rodríguez MC, Beltrán BG. Bisphenol and phthalate migration test from Mexican meat packaging using HPLC-DAD technique. *J Chem*. 2022;2022:2688236. doi:10.1155/2022/2688236
- ⁶ Pop CE, Miu BA, Németh D, Wolff R, Mihăilescu DF, Avramescu SM, Mernea M. Bisphenol A analysis and quantification inconsistencies via HPLC UV: a systematic review with technical notes. *Discov Appl Sci*. 2024. doi:10.1007/s42452-023-05617-z
- ⁷ Du H, Komuro A, Seki Y, Kobayashi M. Mechanism behind polypropylene surface modifications by OH radicals: An experimental study. *Appl Surf Sci*. 2024;648:159086. doi:10.1016/j.apsusc.2023.159086
- ⁸ Peng Z, Li C, Feng Q, Zheng Y. Research on surface modification of polypropylene fiber and its application evaluation in oil well cement. *Constr Build Mater*. 2024;421:135728. doi:10.1016/j.conbuildmat.2024.135728