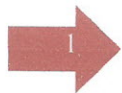


**Análise Técnica para Comprovação de
Autenticidade de Resina Fóssil Âmbar**

07 de dezembro de 2018



Análise Técnica para Comprovação de Autenticidade de Resina Fóssil Âmbar

1- Objetivo:

Comprovação de autenticidade de amostra de resina fóssil âmbar báltico fornecida pela empresa Lelo Mamãe e Bebê.

2- Embasamento Teórico:

O âmbar é formado como resultado da fossilização de resina proveniente da seiva das árvores que leva milhões de anos e envolve a progressiva oxidação e polimerização dos compostos orgânicos originais, hidrocarbonetos oxigenados^{1,2}.

Em suas propriedades moleculares, as resinas vegetais, apresentam características distintas de outros materiais de aparência similar, como resinas plásticas (polímeros sintéticos) e gemas (minerais). Analisar tais propriedades moleculares comprova a autenticidade do material apresentado.

3- Método Analítico utilizado:

Para a análise de certificação da autenticidade foi utilizado a técnica de Espectroscopia na região do Infravermelho (FT-IR). Essa técnica, é a mais utilizada em análises de resinas fósseis e permite determinar os grupamentos químicos presentes no material através de suas transições roto-vibracionais.

¹ Langenheim, J. H. (1969) *Science* **183**, 1157.

² Langenheim, J. H. (1975) *XII Int. Bot. Congr. Abst.*, in press.



Podemos encontrar em literatura³, dados que devem ser encontrados no espectro de infravermelho para caracterizar uma autêntica resina âmbar báltica, o *Baltic Shoulder*.

Sobre o *Baltic Shoulder*. A maioria das características visíveis nos espectros âmbar foram relatadas incluindo características de absorção de carbono de ligação simples perto de 2927 e 2867-2853 cm^{-1} , e em 1454, 1384 e 1024-975 cm^{-1} . Os espectros de resina âmbar da região do Mar Báltico e da Ucrânia, exibiam o *Baltic Shoulder* (ombro do Báltico), um ombro achatado na área entre 1259–1184 cm^{-1} e uma característica associada a 1159 cm^{-1} , que foi notada como característica desses materiais.

4- Resultados:

4.1- Espectroscopia na região INFRAVERMELHO (FT-IR).

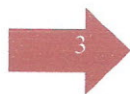
Está análise foi realizada de 2 amostras de um mesmo colar gerando os resultados chamados de “Ambar-T” e “Ambar 2-T”.

4.1.1- Ambar-T

O material apresenta comportamento típico de uma resina vegetal fossilizada tipo âmbar devido as seguintes características:

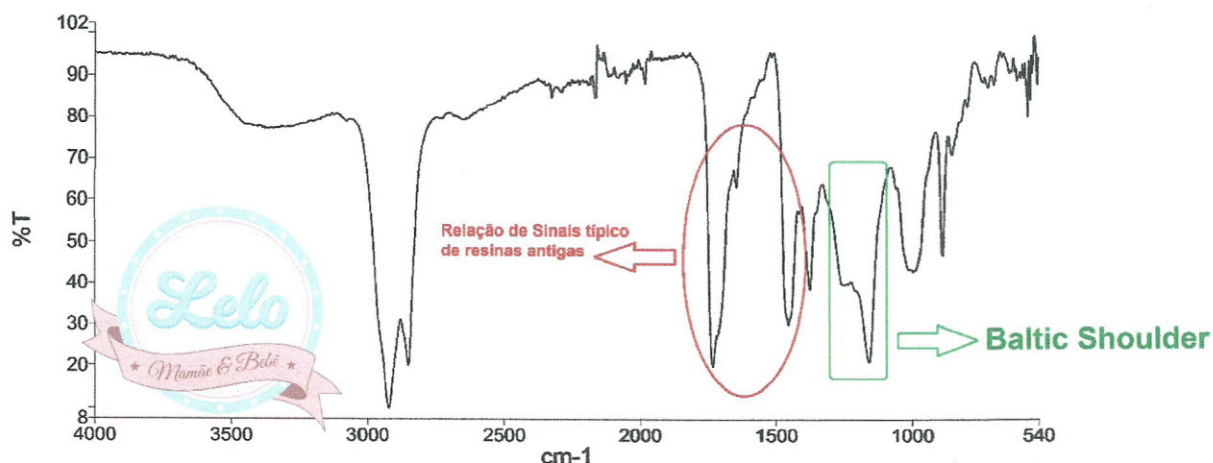
- Absorções na região 2923 e 2852 cm^{-1} são atribuídas aos estiramentos C-H de grupos CH_2 e CH_3 ,
- Os sinais observados entre 1733 e 1645 cm^{-1} são característicos de grupos ésteres e ácidos orgânicos pela ligação C=O.
- O sinal com absorção entre 1374 e 1157 cm^{-1} foi observado. **Caraterística principal de resina báltica, o *Baltic Shoulder*.**
- Estiramentos tipo C=C são observado da banda 886 cm^{-1}

³ Ahmadjan Abduriyim, Hideaki Kimura, Yukihiro Yokoyama, Hiroyuki Nakazono, Masao Wakatsuki, Tadashi Shimizu, Masataka Tansho, and Shinobu Ohki. *Gems & Gemology* 45, 3, 2009, pp. 158–177.



Infravermelho da Amostra Ambar-T.*

Gráfico do espectro

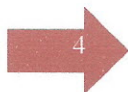


*Os valores de cada pico se encontram em anexo na tabela de resultados apresentados pela Central Analítica – Instituto de Química. (ANEXO 1).

4.1.2- Ambar 2-T

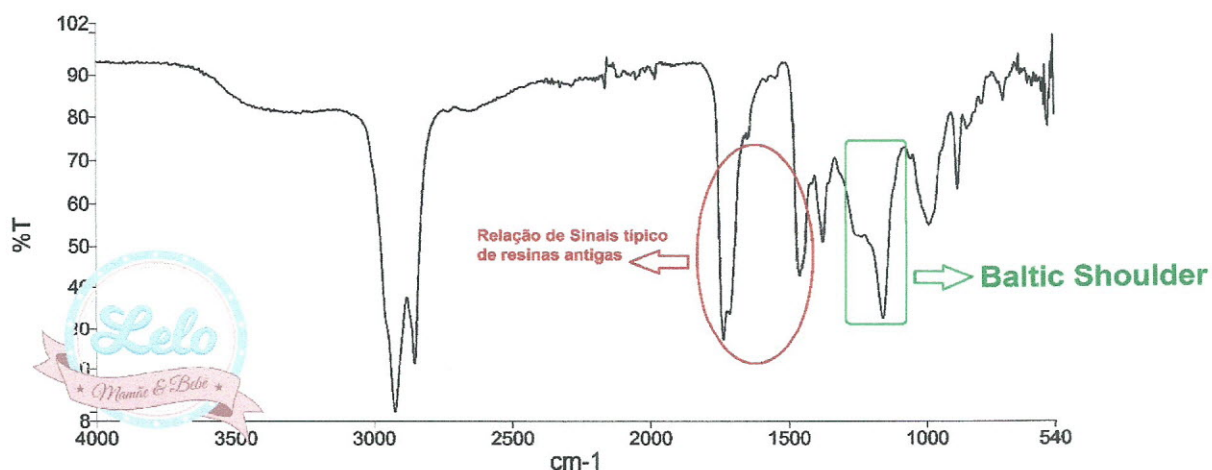
O material apresenta comportamento típico de uma resina vegetal fossilizada tipo âmbar devido as seguintes características:

- Absorções na região 2924 e 2853 cm^{-1} são atribuídas aos estiramentos C-H de grupos CH_2 e CH_3 ,
- Os sinais observados entre 1735 e 1711 cm^{-1} são característicos de grupos ésteres e ácidos orgânicos pela ligação $\text{C}=\text{O}$.
- O sinal com absorção entre 1375 e 1156 cm^{-1} foi observado. **Caraterística principal de resina báltica, o *Baltic Shoulder*.**
- Estiramentos tipo $\text{C}=\text{C}$ são observado da banda 886 cm^{-1}



Infravermelho da Amostra Ambar 2-T.**

Gráfico do espectro



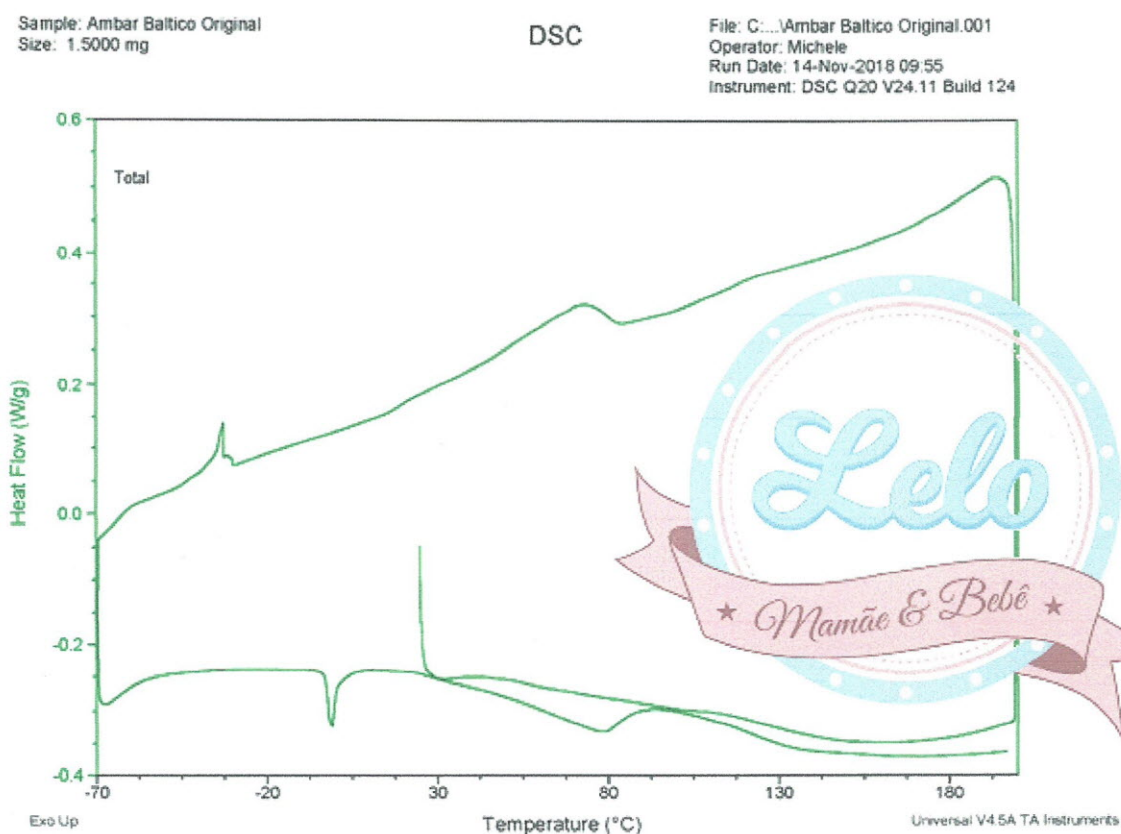
**Os valores de cada pico se encontram em anexo na tabela de resultados apresentados pela Central Analítica – Instituto de Química. (ANEXO 2).





4.2- Calorimetria diferencial exploratória (DSC)

É um parâmetro que abrange um grupo de técnicas nas quais uma propriedade física ou química de uma substância é monitorada em função do tempo ou temperatura, enquanto a temperatura da amostra é submetida a uma programação controlada sob atmosfera específica.



A uniformidade apresentada nas curvas do ensaio de DSC, é uma característica de materiais de constituição amorfa, neste caso, de resina vegetal fóssil.



5- Conclusão:

As análises de FT-IR já foram, por si só, suficientes para confirmar a origem estrutural do material testado (corroborada pela análise de DSC).

Todos os resultados apresentados são equivalentes a uma resina vegetal fossilizada. Estes resultados também foram comparados à literatura e pesquisas realizadas e reconhecidas internacionalmente.


Portanto, atesto que resultados das análises comprovam a autenticidade da resina fóssil âmbar fornecida pela empresa Lelo Mamãe e Bebê.

São Paulo, 07 de dezembro de 2018.

Marcos V. L. R. Archilha
CRQ 04262216



Marcos V. L. R. Archilha
Especialista em Análises Químicas
CRQ 04262216



Alcindo A. Dos Santos
Professor Responsável

★ Mamãe & Bebê ★



ANEXO 1:

PerkinElmer Spectrum Versão 10.03.09
quarta-feira, 14 de novembro de 2018 14:34

Relatório

Local do relatório C:\Users\Hp\Documents\IV\2018\Visualizar amostra 51_Ambar-T.pdf
Criador do relatório Administrator
Data do relatório quarta-feira, 14 de novembro de 2018 14:34

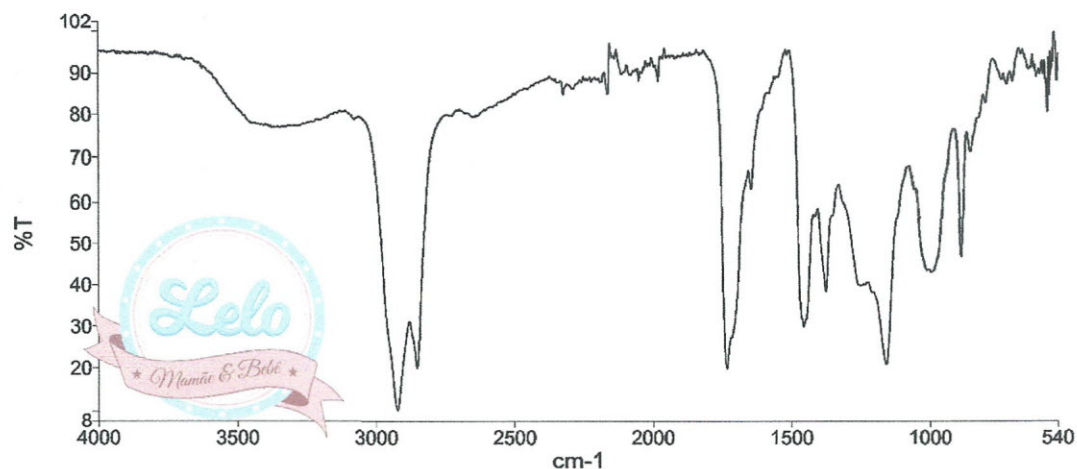
Amostra

Nome da amostra Ambar-T
Descrição da amostra Ambar
Analista Administrator
Data de criação 14/11/2018 14:33:22
Unidade do eixo X cm-1
Unidade do eixo Y %T

Instrumento

Modelo do instrumento Frontier FT-IR
Número de série do instrumento 93983
Revisão do software CPU32 Main 00.09.9951 07-September-2011 11:49:41
Número de varreduras 20
Resolução 4

Gráfico do espectro



Nome	Descrição
— Ambar-T	Ambar

Resultado da tabela de pico

Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)
1	3347,86	77,17	2	2923,5	10	3	2852,7	19,89	4	2651,71	79,59
5	2323,83	85,09	6	2162,79	85,14	7	2139,28	93,79	8	2113,02	90,11
9	2050,52	88,58	10	1980,73	88,46	11	1919,71	93,75	12	1733,05	19,78
13	1645,41	63,16	14	1455	29,86	15	1374,73	38,63	16	1157,25	20,75
17	995,91	42,87	18	886,98	46,93	19	853,19	71,19	20	799,12	82,91



PerkinElmer Spectrum Versão 10.03.09
quarta-feira, 14 de novembro de 2018 14:34

Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)
21	722,44	87,6	22	701,58	88,37	23	646,74	91,08	24	617,92	89,44
25	592,66	90,02	26	578,17	80,71	27	570,72	84,78	28	563,55	91,03
29	544,05	88,48									





ANEXO 2:

PerkinElmer Spectrum Versão 10.03.09
quarta-feira, 14 de novembro de 2018 14:42

Relatório

Local do relatório C:\Users\Hp\Documents\IV2018\Visualizar amostra 52_Ambar 2-T.pdf
Criador do relatório Administrator
Data do relatório quarta-feira, 14 de novembro de 2018 14:42

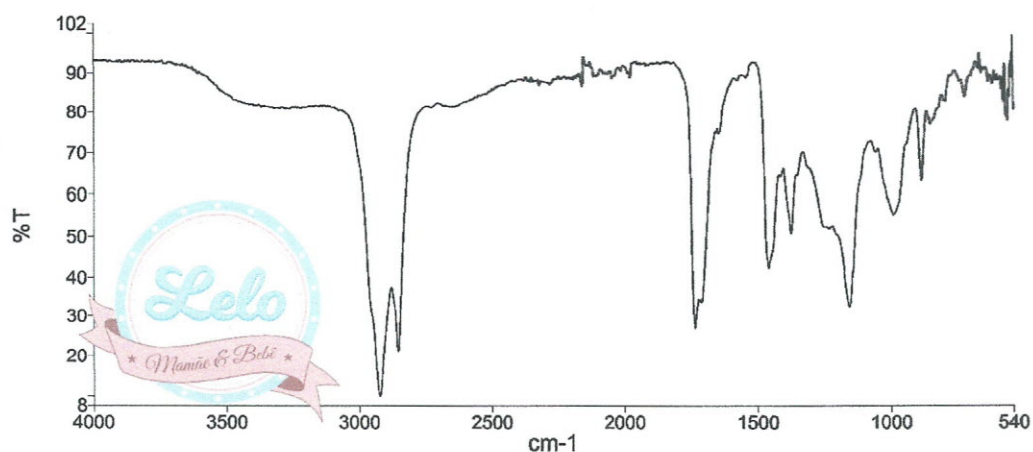
Amostra

Nome da amostra Ambar 2-T
Descrição da amostra Ambar 2
Analista Administrator
Data de criação 14/11/2018 14:41:54
Unidade do eixo X cm-1
Unidade do eixo Y %T

Instrumento

Modelo do instrumento Frontier FT-IR
Número de série do instrumento 93983
Revisão do software CPU32 Main 00.09.9951 07-September-2011 11:49:41
Número de varreduras 20
Resolução 4

Gráfico do espectro



Nome	Descrição
— Ambar 2-T	Ambar 2

Resultado da tabela de pico

Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)	Pico	X (cm-1)	Y (%T)
1	2924,08	10	2	2853,69	21,2	3	2323,76	87,31	4	2162,1	87,09
5	2050,08	89,22	6	1980,45	89,42	7	1735,52	27,09	8	1711,11	33,78
9	1458,68	42,76	10	1375,04	51,05	11	1156,44	32,68	12	992,04	55,26
13	886,76	63,62	14	853,06	77,5	15	721,4	84,46	16	619,24	87,67
17	585,36	86,36	18	577,36	83,15	19	563,47	78,27	20	547,4	89,55