

6 Apresentação dos dados de campo

Neste capítulo são apresentados os resultados de caracterização dos dados de campo dos materiais amostrados.

Tendo em vista que o objetivo da execução dos ensaios de caracterização foi avaliar a influência do grau de degradação do resíduo com a produção de biogás, essas informações serão posteriormente analisadas em conjunto com os resultados dos ensaios de potencial bioquímico de metano.

6.1 Propriedades físicas dos RSU em campo

Os dados de temperatura e pH dos RSU, aferidas em campo estão expostas na Tabela 6-1. Estes dados foram obtidos a partir da amostra bruta imediatamente após sua extração da profundidade amostrada e colocada sobre uma lona de PVC.

Tabela 6-1 – Propriedades dos RSU obtidas *in situ*.

Furo	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	pH
128C	5	29,0	7
	10	44,0	7
	15	31,0	7
131	5	43,6	8
	10	56,7	8
	15	54,8	9
	20	56,1	10
	25	55,0	9,5
	30	56,5	9,5
134B	5	45,9	7
	10	62,5	9
	15	56,8	8,5
	20	55,9	8
302	5	56,2	10
	10	55,5	9
	15	57,1	9,5
	20	54,4	8
161A	5	52,7	---
	10	52,4	8,5
	15	49,9	8,5
	20	56,4	8,5

6.1.1 Temperatura

De acordo com os valores da Tabela 6-1, os valores máximos e mínimos de temperatura foram, respectivamente, 62,5 e 29 °C, com valor médio de 52 °C.

O perfil de temperatura com a profundidade de amostragem para cada poço de perfuração é apresentado no Gráfico 6-1.

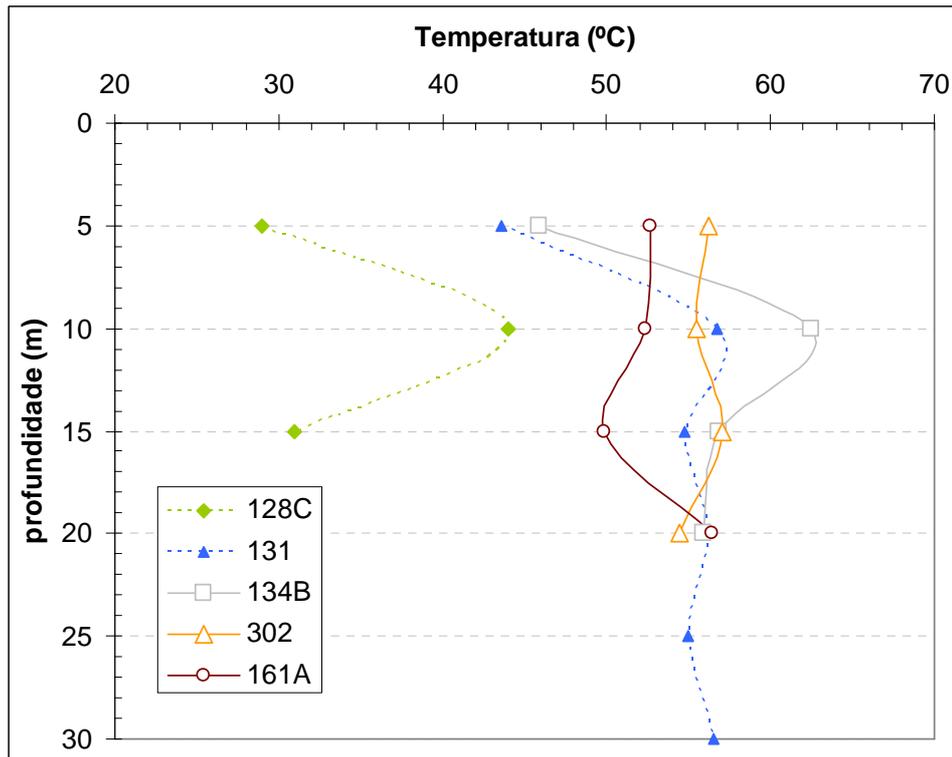


Gráfico 6-1 – Perfil de temperatura x profundidade dos furos

O furo 128C foi o que apresentou a menor temperatura, podendo ser considerado dentro da faixa ótima de atividade dos microrganismos mesofílicos, que conforme Farquhar & Rover (1973), a faixa ótima está entre 30 e 40 °C.

Os demais furos apresentaram temperaturas maiores que a máxima apresentada no furo 128C, com valores superiores a 40 °C, apresentando uma variação entre 46,3 e 62,5 °C. Segundo Farquhar & Rover (1973), nesta faixa de temperatura o grupo de microrganismos que estão em atividade é conhecido como termofílico. Considerando os outros quatro furos, o furo 134B, para a profundidade de 10 metros, apresentou uma temperatura maior que os outros e neste mesmo furo excedeu-se em 7 °C a média dos outros três.

Os furos 302 e 161A tiveram um comportamento praticamente constante da temperatura com a profundidade. O furo 131, com exceção da profundidade de 5 m, apresentou o mesmo comportamento desses furos.

O perfil de temperatura com a idade dos RSU é apresentado no Gráfico 6-2.

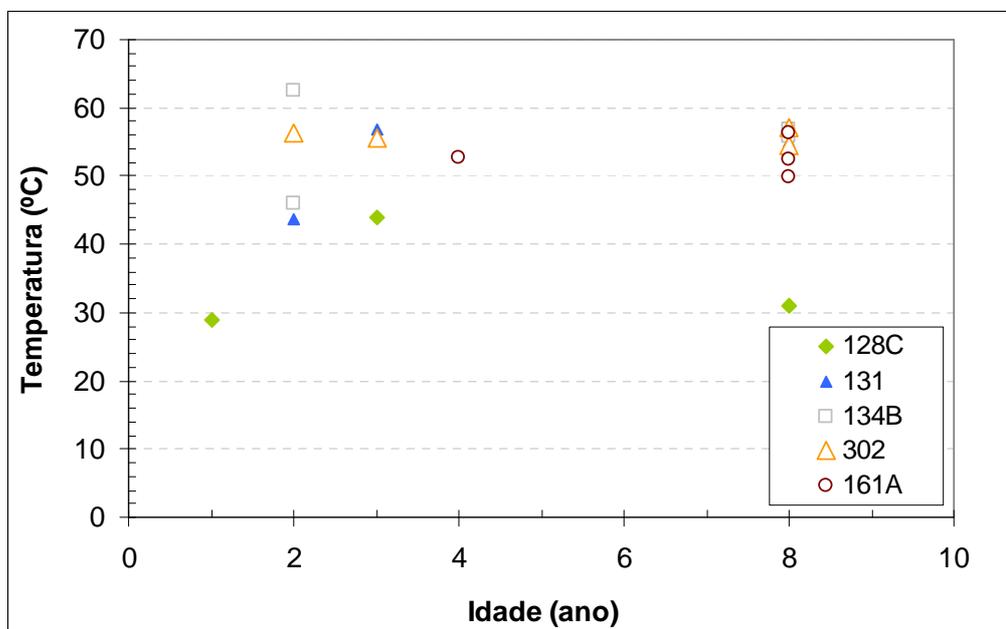


Gráfico 6-2 – Temperatura x idade dos RSU

Pelo Gráfico 6-2, observa-se que os materiais com mesma idade apresentaram uma dispersão dos dados de temperatura, podendo apresentar uma variação de aproximadamente 30 °C para os resíduos mais antigos e, para os mais novos, próximo a 20 °C.

6.1.2 Potencial hidrogeniônico *in situ*

De acordo com os valores da Tabela 6-1, os valores de pH variaram entre 7 e 10, demonstrando que este meio apresenta características de neutro a um caráter básico.

O Gráfico 6-3 apresenta o perfil do pH com a profundidade de amostragem para cada poço de perfuração.

Os furos 128C e o 161A apresentaram uma tendência constante do valor de pH com a profundidade, o que não foi observado para os demais furos. Para esses outros furos o valor desse parâmetro não apresentou nenhuma tendência com relação à profundidade.

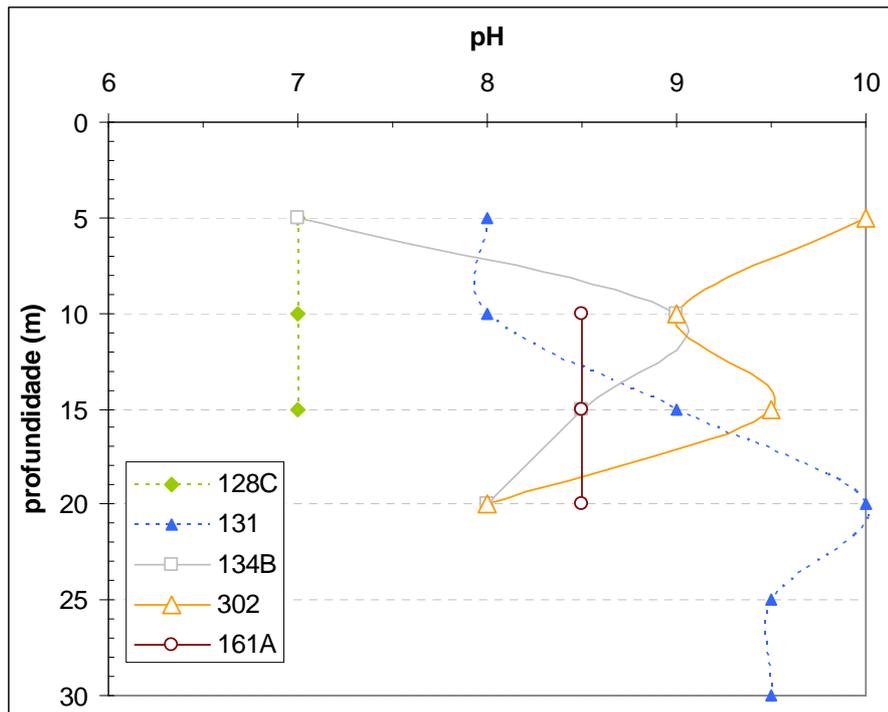


Gráfico 6-3 – Perfil de pH x profundidade dos furos

Os valores de pH para a maioria dos furos estão entre 8 e 10, com exceção do furo 134B, para a profundidade de 5 metros e do furo 128C, que o valor foi igual a 7.

Os resíduos que apresentaram valor de pH igual a 8 apresentam-se com uma característica básica, que corresponde a uma fase de produção desacelerada de metano.

O Gráfico 6-4 apresenta o perfil do pH com a idade dos resíduos.

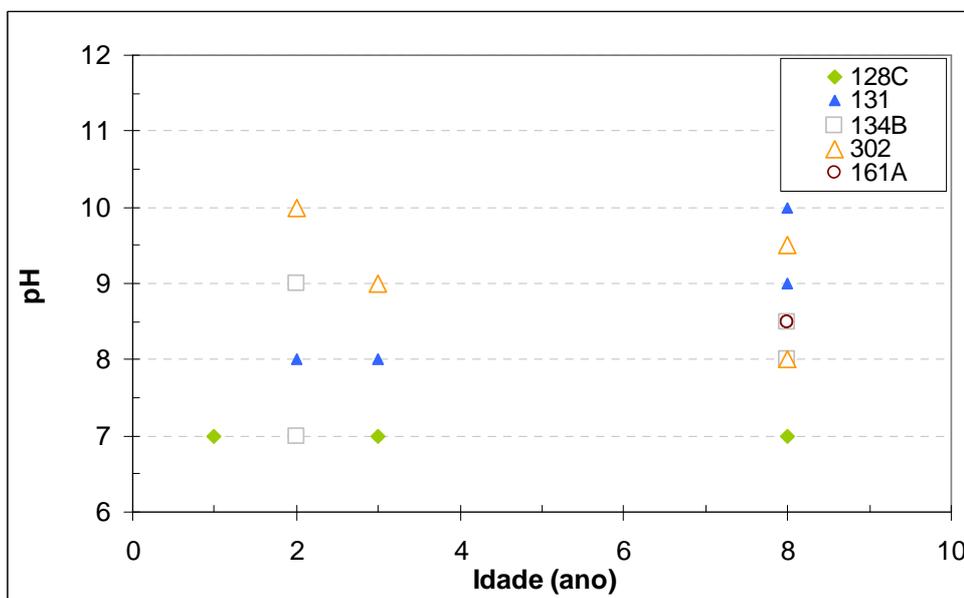


Gráfico 6-4 - pH x idade dos RSU

Com relação à idade dos resíduos, houve uma variação do valor do pH, podendo apresentar para a mesma idade variações do valor de 7 para 10, ocorrendo uma alteração do meio com característica neutra para básico.

6.2

Determinação das propriedades físicas dos RSU em laboratório

6.2.1

Teor de Umidade

Os resultados da determinação do teor de umidade na base seca das amostras de menor volume estão apresentados na Tabela 6.2.

Tabela 6-2 – Teor de umidade na base seca dos RSU

Furo	Profundidade (m)	Umidade 65 °C	Umidade a 105 °C
128C	5	---	-----
	10	67,3	69,5
	15	108,2	114,0
131	5	31,0	31,6
	10	32,1	33,2
	15	69,0	71,9
	20	55,9	57,0
	25	45,8	74,7
	30	44,4	53,8
134B	5	---	-----
	10	---	-----
	15	---	-----
	20	---	-----
302	5	33,6	57,7
	10	70,5	108,0
	15	40,0	45,1
	20	26,0	67,9
161A	5	10,9	11,3
	10	20,0	20,3
	15	47,8	48,6
	20	50,3	53,0

De acordo com os valores apresentados na

Tabela 6-2, os valores máximos e mínimos de umidade à 105 a 110 °C foram, respectivamente, 114 e 11,3 %, com valor médio de 60,7 °C.

O perfil representativo da variação de umidade com a profundidade é apresentado no Gráfico 6-5.

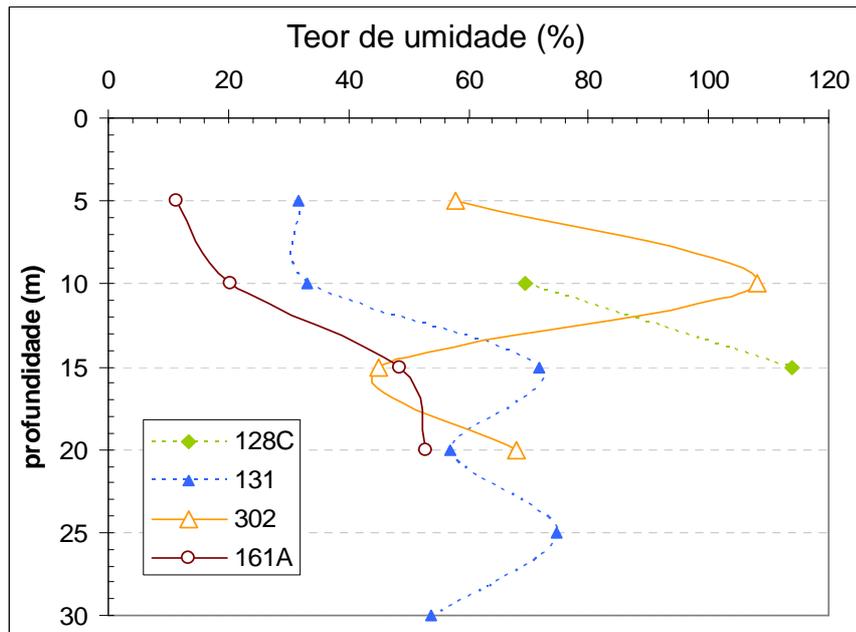


Gráfico 6-5 – Perfil de umidade x profundidade dos furos

Com relação ao perfil de amostragem, era esperado um aumento da umidade com a profundidade. No entanto, somente foi constatada a ocorrência deste comportamento nos furos 131 e 161A, em especial para profundidade entre 5 e 15 m.

No Gráfico 6-6 é apresentado o teor de umidade *versus* a idade dos resíduos.

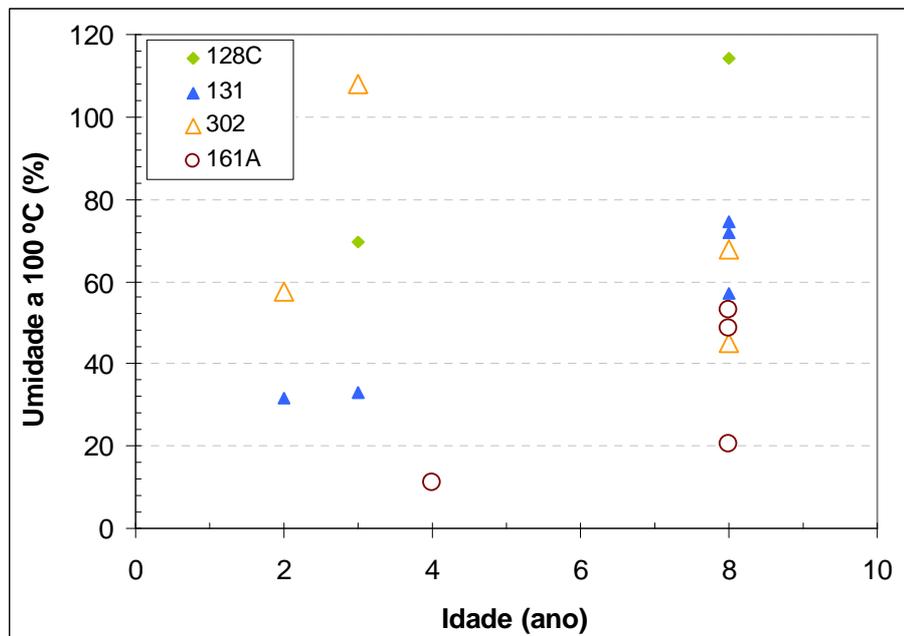


Gráfico 6-6 – Teor de umidade x idade dos RSU

A grande variação do teor de umidade, numa faixa entre 10 a 115 %, ocorreu independentemente de suas idades. Nos resíduos com mesma idade, a

amplitude de variação atingiu 75 %. A alta amplitude obtida para esse parâmetro pode ser decorrente a inúmeros fatores, podendo principalmente ser influenciada pelos tipos dos constituintes presentes. Outro fator que influencia esse teor está relacionado ao teor do nível de água, sendo dependente das condições climáticas, fluxo, degragem e ascensão capilar.

6.2.2 Composição Gravimétrica

A composição gravimétrica forneceu a quantidade e os tipos de resíduos que estão presentes em cada um dos pontos amostrados. As categorias de materiais são:

- Inerte – madeira, couro, parafina, pano, cerâmica e pedregulho;
- Metais – metais ferrosos e não ferrosos;
- Vidro – vidro claro, vidro escuro;
- Plástico – plástico duro, plástico mole, pet;
- Papel – papel, papelão e tetra pack;
- Outros – todo material que não pode ser classificado;
- Orgânico Grosseiro – restos de alimentos superiores a 2,5 cm;
- Agregado Fino – todo tipo de material passante na malha de 2,5 cm.

Os resultados serão apresentação nas tabelas seguintes, para cada ponto de perfuração e com suas respectivas profundidades de amostragem.

A composição gravimétrica do furo 128C é apresentada na Tabela 6-3.

Tabela 6-3 – Composição Gravimétrica do Furo 128C

Componentes (%)	5 metros	10 metros	15 metros
Papel	5,57	1,52	4,06
Plástico	18,25	17,46	24,68
Vidro	3,42	0,00	0,20
Orgânico Grosseiro	7,52	47,87	13,8
Metal	0,94	0,88	0,00
Inerte	3,52	19,69	15,35
Outros	18,73	7,45	10,20
Agregado Fino	42,05	5,13	32,43
Teor de umidade (%)	20,19	41,18	21,85
Peso da amostra (kg)	26,48	32,64	29,92

No furo 128C, a fração de agregado fino foi predominante nas amostras de 5 e 15 m, representando, respectivamente, 42,05 e 32,43 %. Na profundidade de 10 m, essa categoria mostrou-se em menor percentual, de 5,13 %. Entretanto, a fração orgânica e a umidade apresentaram um comportamento oposto, estando em grandes proporções na profundidade de 10 m. Há pouca quantidade de metais, vidros e papéis em todas as amostras, totalizando menos do que 10 % do total.

Neste furo, foi encontrada uma quantidade de plástico um pouco mais alta na amostra de 15 m (24,68 %) e nas demais profundidades uma proporção de aproximadamente 18 %.

Com relação à proporção de inertes, o material localizado a 5 m de profundidade foi o com menor proporção, sendo o material de 10 m o com maior percentual.

A composição gravimétrica do furo 131 não pôde ser determinada devido à ocorrência de alguns problemas envolvidos nos procedimentos de passagem.

A composição gravimétrica do furo 134B é apresentada na Tabela 6-4.

Tabela 6-4 – Composição Gravimétrica do Furo 134B

Componentes (%)	5 metros	10 metros	15 metros	20 metros
Papel	2,47	3,69	6,90	0,00
Plástico	24,02	33,27	30,48	17,75
Vidro	0,21	0,24	0,31	0,00
Orgânico Grosseiro	0,00	0,00	0,00	0,00
Metal	1,04	1,63	0,00	0,74
Inerte	13,30	14,65	13,56	41,25
Outros	11,39	5,06	5,57	4,80
Agregado Fino	47,57	41,46	43,18	35,46
Teor de umidade (%)	32,16	31,43	37,09	26,90
Peso da amostra (kg)	39,88	45,66	43,68	61,30

No furo 134B, a fração de agregado fino é responsável por quase metade da composição das amostras, entre 35,46 e 47,57 %. Novamente, as frações de metal, vidro e papel mantiveram-se mais baixas em relação à dos outros componentes. A amostra de 20 m destacou-se por uma quantidade elevada do componente inerte, de 41,25 %. Entretanto, não foi encontrado orgânico grosseiro em nenhuma das quatro profundidades.

Nesse furo, os materiais não degradáveis e de difícil degradação somam de 38,57 a 59,74 %. O que diferencia a composição gravimétrica nesse furo é a maior quantidade de material inerte e a menor quantidade de plástico a 20 m.

A composição gravimétrica do furo 302 é apresentada na Tabela 6-5

Tabela 6-5 – Composição Gravimétrica do Furo 302

Componentes (%)	5 metros	10 metros	15 metros	20 metros
Papel	7,01	1,68	0,00	21,99
Plástico	34,28	31,45	19,17	26,87
Vidro	0,00	0,00	0,00	0,00
Orgânico Grosseiro	0,00	0,00	0,00	0,00
Metal	0,83	0,00	0,00	0,80
Inerte	9,56	17,09	25,47	8,00
Outros	6,57	6,87	12,44	18,67
Agregado Fino	41,75	42,91	42,92	23,67
Teor de umidade (%)	34,43	34,07	25,53	37,79
Peso da amostra (kg)	21,48	53,18	32,54	26,64

No furo 302, a fração de agregado fino representou grande parte das amostras, sendo quase a metade, variando de 41,75 a 42,92 %. A umidade segue o mesmo padrão dos outros furos. Este comportamento sugere que não há relação direta entre este parâmetro físico com a profundidade. Um diferencial deste furo é a quantidade de papel encontrado a 20 m, que é pelo menos 3 vezes maior que o observado para os demais furos e profundidades amostrados.

No furo 302, igualmente observado para o furo 134B, não foram encontrados, em nenhuma das amostras, fração do orgânico grosseiro.

A composição gravimétrica do furo 161A é apresentada na Tabela 6-6.

Tabela 6-6 – Composição Gravimétrica do Furo 161A

Componentes (%)	5 metros	10 metros	15 metros	20 metros
Papel	0,13	0,00	3,81	0,00
Plástico	2,05	3,06	42,25	25,40
Vidro	0,00	0,00	0,00	0,43
Orgânico Grosseiro	0,00	0,00	0,00	0,00
Metal	0,00	0,00	5,38	0,94
Inerte	24,79	20,60	6,70	4,60
Outros	2,72	1,92	1,54	6,08
Agregado Fino	70,31	74,42	40,32	62,55
Teor de umidade (%)	15,56	13,93	35,63	25,86
Peso da amostra (kg)	70,54	60,66	34,78	51,22

No furo 161A, a fração de agregado fino continuou como o componente predominante para todas as profundidades, ultrapassando 70 % em 5 e 10 m. Nesse furo, a porcentagem desta fração atingiu valores superiores aos demais, visto que os valores médios foram próximos a 40 %, com exceção da profundidade de 10 m do furo 128C que apresentou o menor valor, de 5,13 %.

Os componentes como vidros e metais foram encontrados em quantidades insignificantes em relação aos demais componentes. Tal proporção foi igualmente verificada para a fração do orgânico grosseiro. Este último componente esteve presente somente para o furo 128C. A quantidade de material plástico foi bem pequena nas profundidades de 5 e 10 m, sendo 2,05 e 3,06 %, respectivamente, havendo um aumento representativo nas outras duas profundidades. O comportamento inverso foi observado para o material inerte, sendo apresentada uma maior quantidade nos dois primeiros metros, diminuindo drasticamente nas últimas duas profundidades.

Para uma melhor avaliação de padrões da composição gravimétrica dos RSU em relação à profundidade de amostragem, os resultados foram dispostos também em gráficos do tipo circular, como indicado nos Gráfico 6-7, Gráfico 6-8, Gráfico 6-9 e Gráfico 6-10.

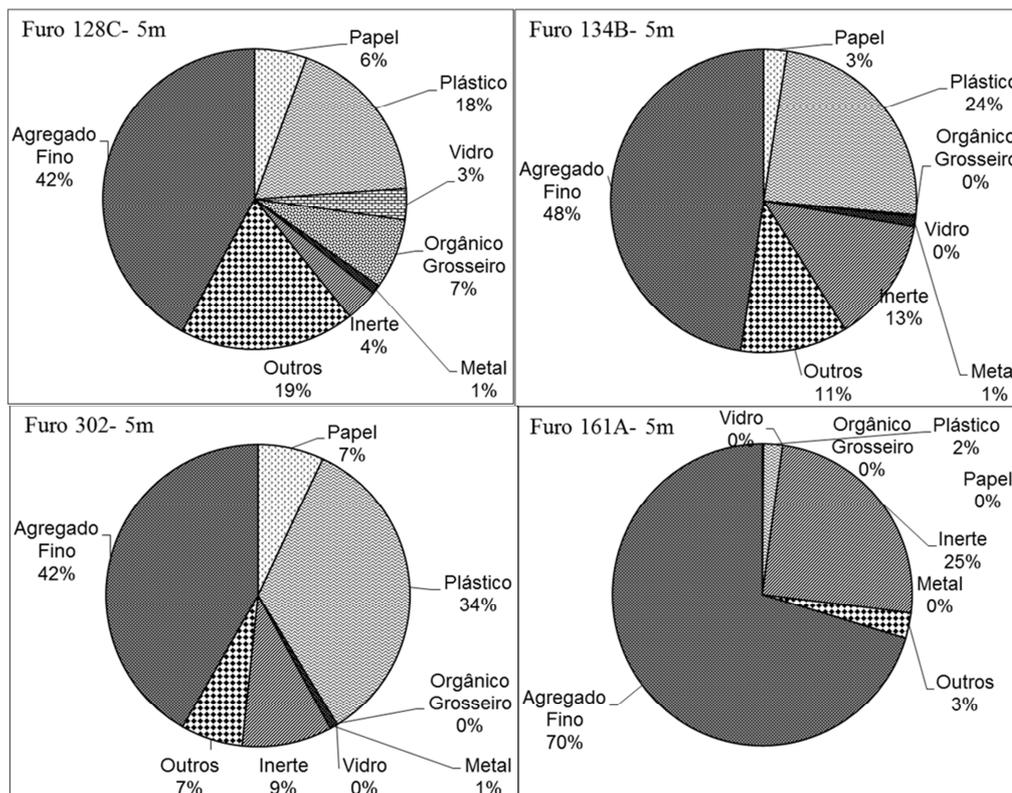


Gráfico 6-7 – Composição gravimétrica dos RSU a 5 m

No que se refere à profundidade, em todos os furos há maior proporção de agregado fino, sendo o furo 161A o de maior quantidade. Esse mesmo furo apresentou um percentual maior de inertes em relação aos demais, para a mesma profundidade. Este comportamento foi notado e mencionado anteriormente. Em relação à presença de plásticos, inertes e papéis, com exceção do furo 161A, pode-se dizer que há semelhanças na ordem de grandeza destes.

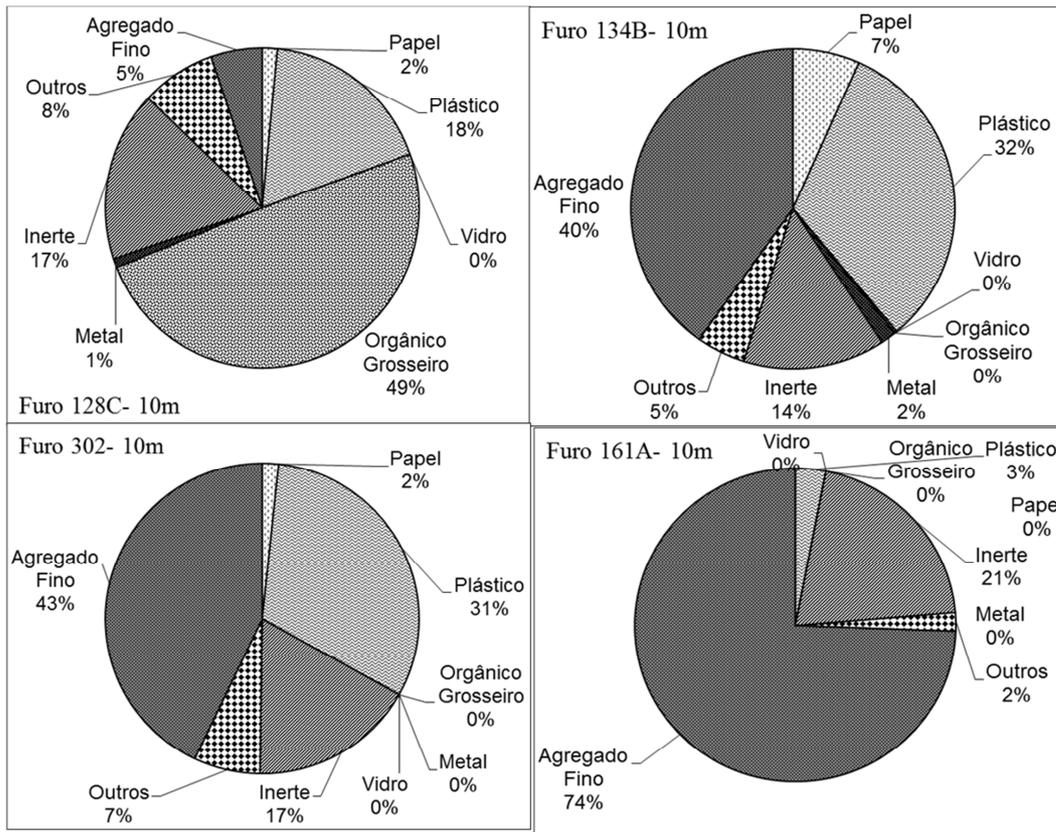


Gráfico 6-8 – Composição gravimétrica dos RSU a 10 m

Na profundidade de 5 m, com exceção do furo 161A, os demais apresentaram valores semelhantes da fração agregado fino. Semelhanças também foram observadas para as frações de papel, metal, vidro e orgânico. Já a fração de plástico foi diferente, onde o furo 128C e 134B apresentam.

Na profundidade de 10 m o agregado fino continua sendo predominante, com exceção do furo 128C. Neste, a fração predominante foi o orgânico grosseiro. O inerte apresentou valores próximos em todos os furos desta mesma profundidade.

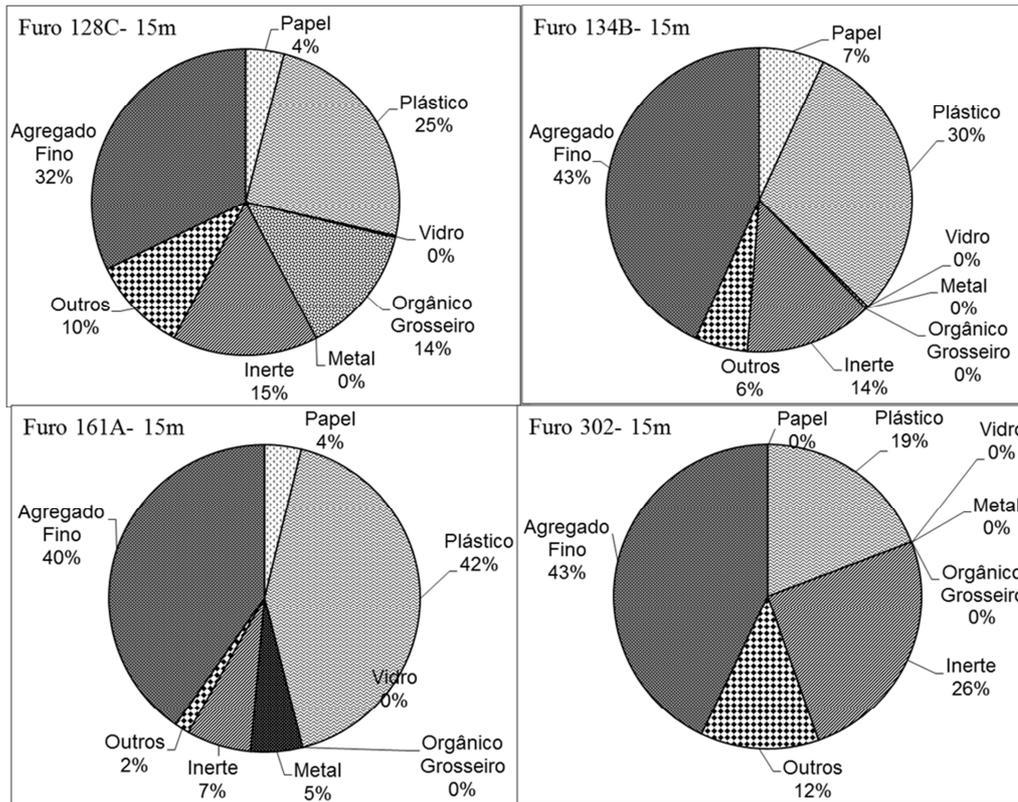


Gráfico 6-9 – Composição gravimétrica dos RSU a 15 m

Aos 15 m foram encontradas grandes proporções de plásticos. O agregado fino variou na faixa dos 20 aos 40 %.

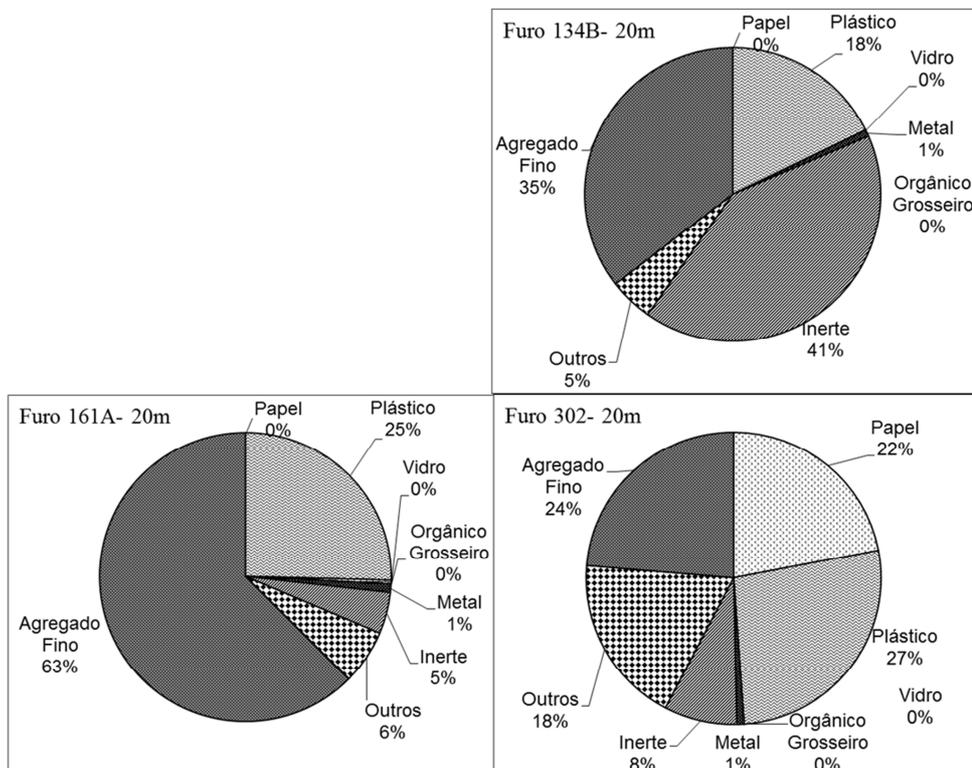
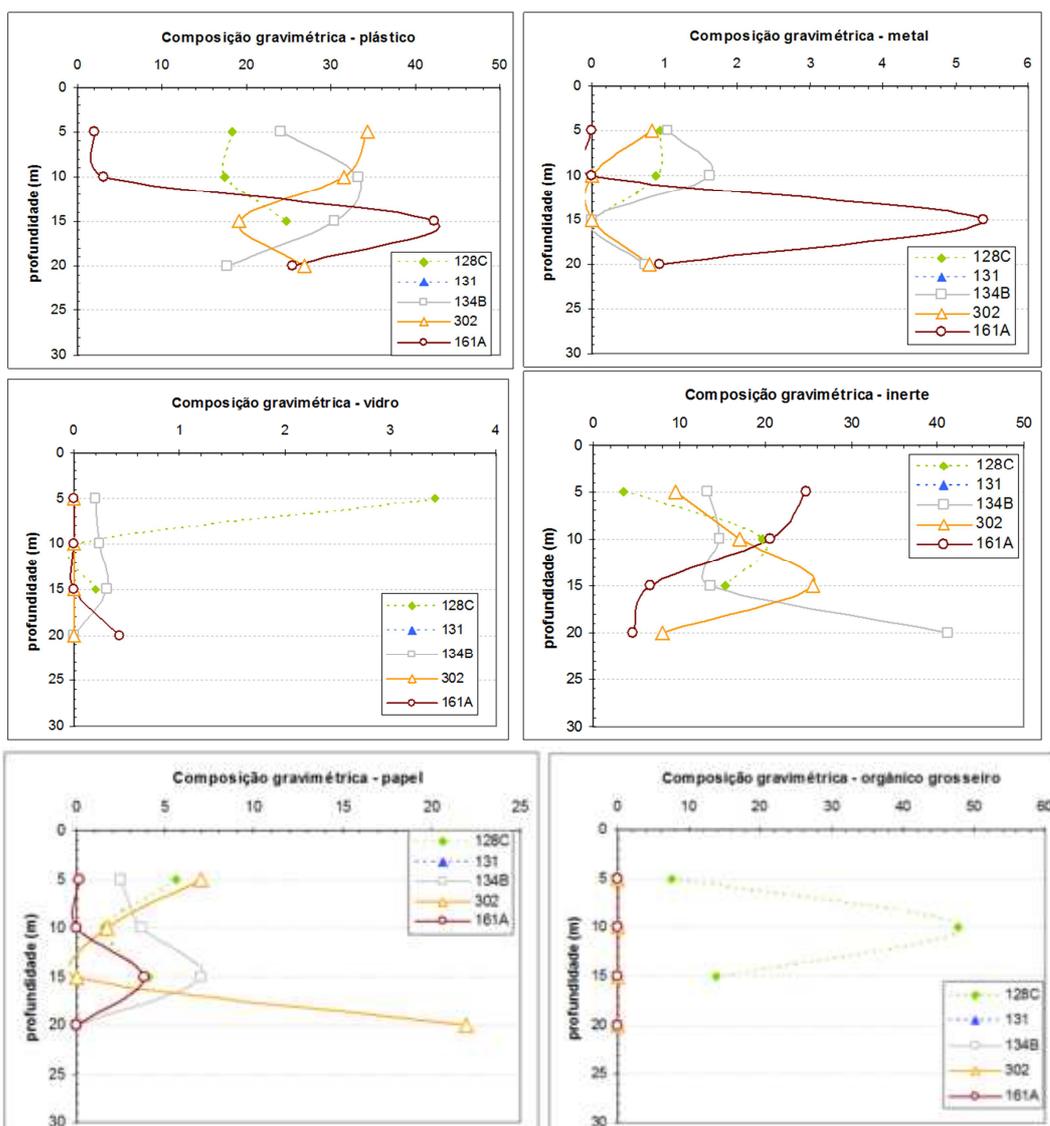


Gráfico 6-10 – Composição gravimétrica dos RSU a 20 m

O Gráfico 6-11 apresenta o perfil de composição gravimétrica dos furos em relação à profundidade.

A amostra de 20 m do furo 134B apresentou alto valor de inerte, discrepantes das outras amostras de mesma profundidade. Semelhantes valores discrepantes foram observados para o teor de papel do furo 302, a 20 metros, e para o teor de metal do furo 161A na profundidade de 15 metros. A proporção de plástico foi próxima em todas as amostras. Já o agregado fino está em maiores proporções no furo 161A.

O Gráfico 6-11 apresenta os resultados dos perfis da composição gravimétrica por furo de sondagem em relação às referidas profundidades amostradas. O comportamento das distribuições por perfil foi mencionado anteriormente.



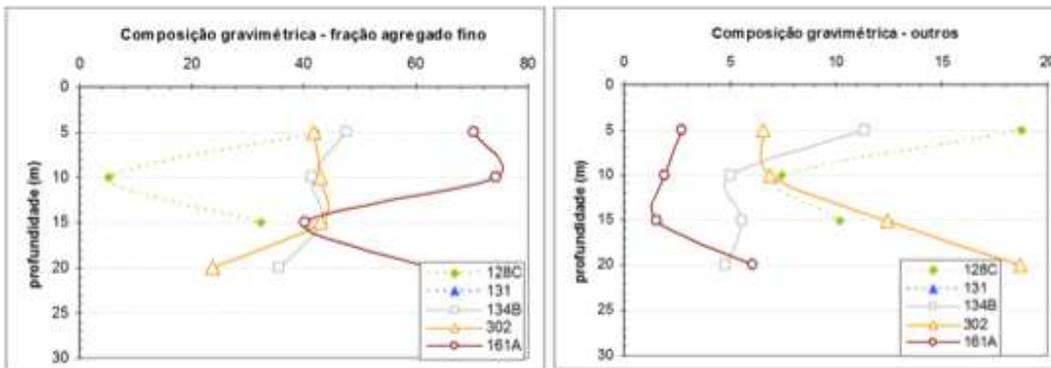


Gráfico 6-11 – Perfil da composição gravimétrica dos furos

Os Gráficos 6-12 e 6-13 apresentam outra abordagem de observação do comportamento dos componentes dos resíduos em relação à idade.

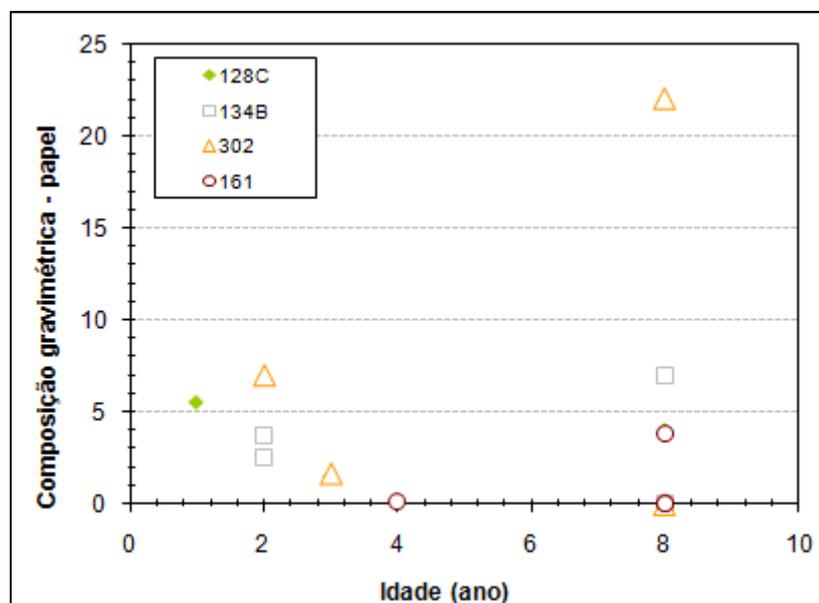


Gráfico 6-12 – Composição de papel em relação à idade do RSU

Do Gráfico 6-12, foi observado uma diminuição da porcentagem de papel até a idade de 4 anos. Esse resultado era de fato esperado, por se tratar de um componente que irá se degradar com o passar do tempo, ainda que não seja um material de rápida degradação.

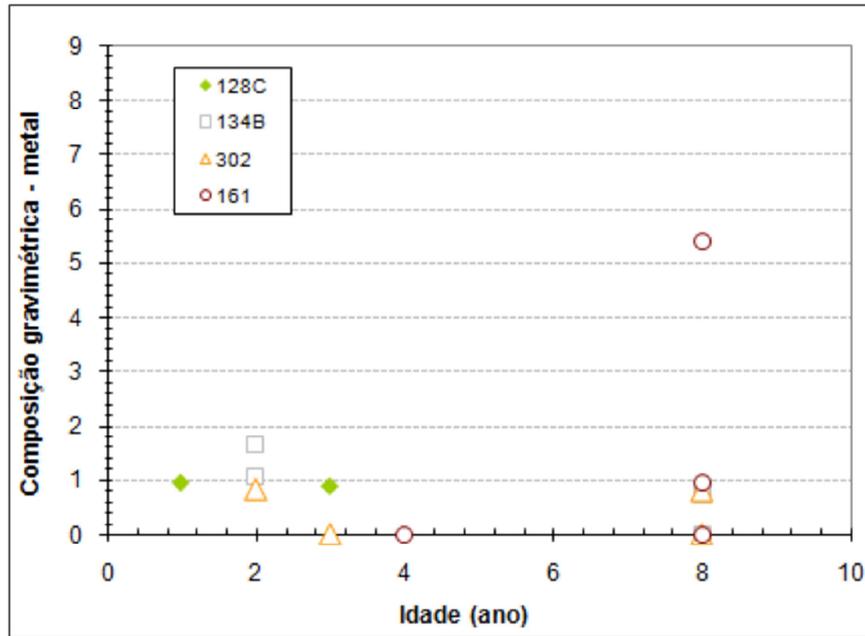


Gráfico 6-13 - Composição de metal em relação à idade do RSU

O Gráfico 6-13 apresenta uma diminuição da porcentagem de metal até a idade de 4 anos. Esse comportamento pode ser justificado se a fração de metal for referente à fração ferrosa, em que através de processos de corrosão o material passa por uma transformação eletroquímica em que há a perda de massa.

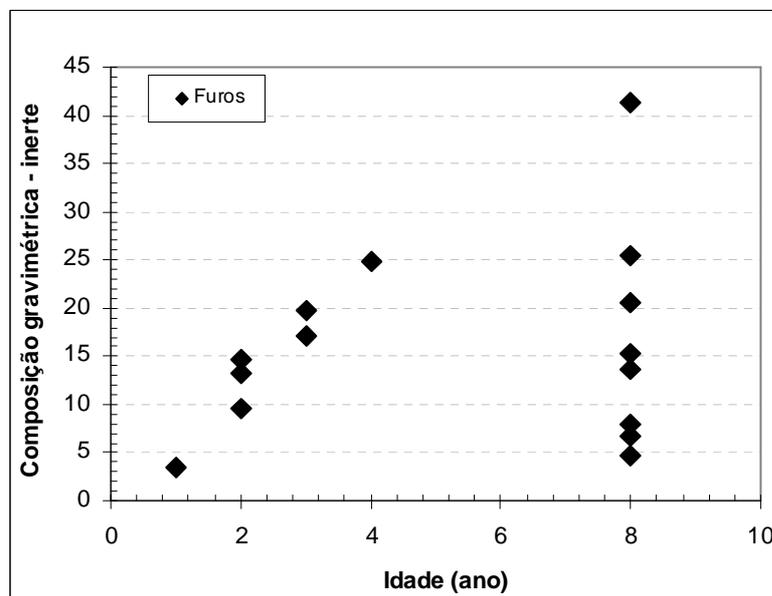


Gráfico 6-14 – Composição de inerte em relação à idade do RSU

Com relação à fração inerte, um aumento foi observado com o passar do tempo até 4 anos, resultado contrário ao obtido pela fração de papel. Esse comportamento é decorrente da redução da proporção de orgânico tendo em vista

a sua degradação ao longo do tempo ser reduzida, passando a ser maior a fração inorgânica ou que não irá sofrer processo de decomposição.

6.2.3 Distribuição Granulométrica

A análise de distribuição granulométrica foi conduzida com a fração de agregado fino, mas considerada toda a massa de resíduo utilizada na análise gravimétrica resultante da separação realizada na COMLURB, seguindo as prescrições da norma NBR 7181/84.

Seguindo a ordem de retirada dos furos serão apresentadas as curvas granulométricas no Gráfico 6-15, no Gráfico 6-16, no Gráfico 6-17 e no Gráfico 6.18.

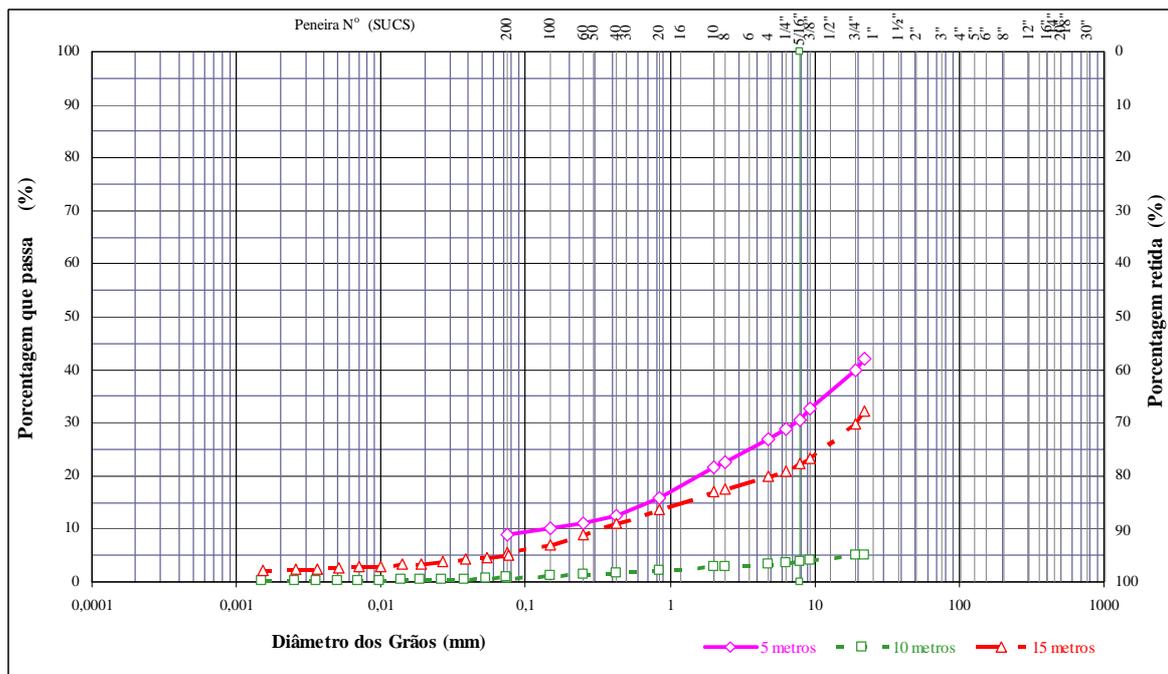


Gráfico 6-15 – Distribuição granulométrica furo 128C

No furo 128C, a amostra de 10 metros apresentou um elevado teor de materiais com granulometria grosseira, com aproximadamente 95 % de sua massa retida na peneira de maior abertura de malha.

A composição granulométrica da profundidade de 5 m é de cerca de 76 % de pedregulho, 19 % de areia, 3,2 % silte e 1,8 % argila. Para os 10 m é próximo de 97 % de pedregulho, 2 % de areia, 0,5 % silte e 0,2 % argila. E para os 15 m a

composição é de aproximadamente 83 % de pedregulho, 12 % de areia, 2,45 % silte e 2,3 % argila.

Em todas as profundidades, os resíduos foram classificados pela SUCS como sendo pedregulhos puros (podendo ser GW – pedregulho bem-graduado ou GP – pedregulho malgraduado).

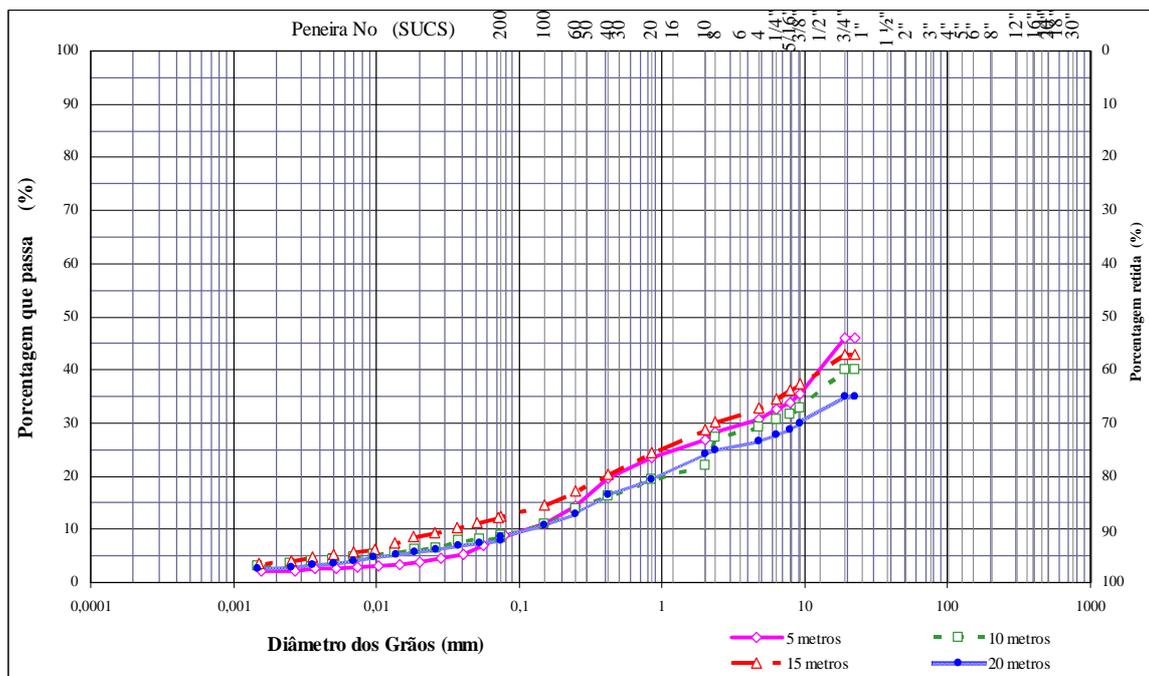


Gráfico 6-16 – Distribuição granulométrica furo 134 B

No furo 134B, há um padrão semelhante de distribuição dos tamanhos dos grãos entre as amostras de diferentes profundidades. Os materiais são considerados como bem graduados. As amostras de 5 e 10 m apresentaram algumas discontinuidades, enquanto as de 15 e 20 m são as mais bem graduada.

A composição granulométrica desse furo em média é de, aproximadamente, 75 % de pedregulho, 17 % de areia, 4 % silte e 2,5 % argila.

A amostra de 15 metros de profundidade pode ser classificada, pela SUCS, como pedregulho com finos (podendo ser GM – pedregulho siltoso ou GC – pedregulho argiloso). As demais amostras são classificadas como pedregulhos puros (podendo ser GW ou GP).

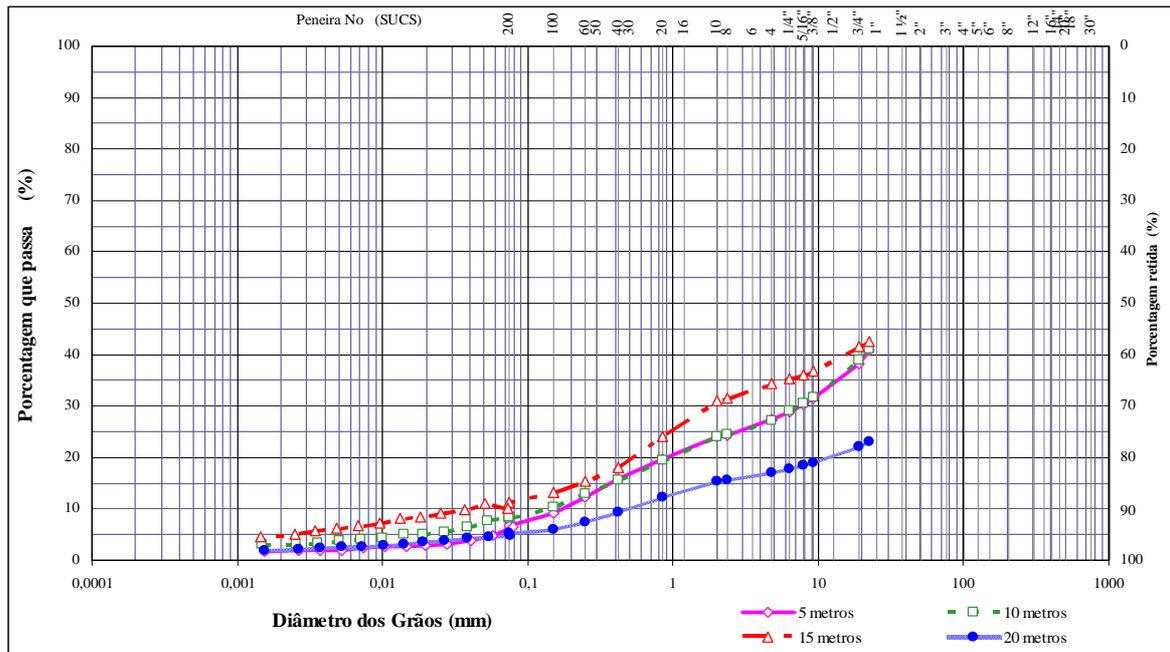


Gráfico 6-17 – Distribuição granulométrica furo 302

No furo 302, as amostras de 5 e 10 metros têm curvas similares entre si. A composição granulométrica das profundidades de 5 e 10 m são praticamente idênticas, sendo cerca de 76 % de pedregulho, 18 % de areia, 4 % silte e 2 % argila. E para os 15 m a composição é de aproximadamente 69 % de pedregulho, 20 % de areia, 6 % silte e 5 % argila. E para os 20 m a composição é de cerca de 85 % de pedregulho, 10 % de areia, 3 % silte e 2 % argila. Esta última profundidade foi a que apresentou maior percentual de pedregulho em relação às demais.

A amostra de 15 metros de profundidade pode ser classificada, pela SUCS, como pedregulho com finos (podendo ser GM ou GC). As demais amostras são classificadas como pedregulhos puros (podendo ser GW ou GP).

O furo 161A foi o que apresentou o material mais bem graduado, destacando-se as amostras de 5 e 10 metros, com comportamento similares. A composição granulométrica das profundidades de 5 e 10 m são praticamente idênticas, sendo cerca de 47 % de pedregulho, 40 % de areia, 10 % silte e 3 % argila. E para os 15 m a composição é de aproximadamente 76 % de pedregulho, 19 % de areia, 4 % silte e 1 % argila. E para os 20 m a composição é de cerca de 59 % de pedregulho, 30 % de areia, 8 % silte e 1,5 % argila. As duas primeiras profundidades apresentaram maiores percentuais tanto de pedregulho quanto de areia com relação às demais.

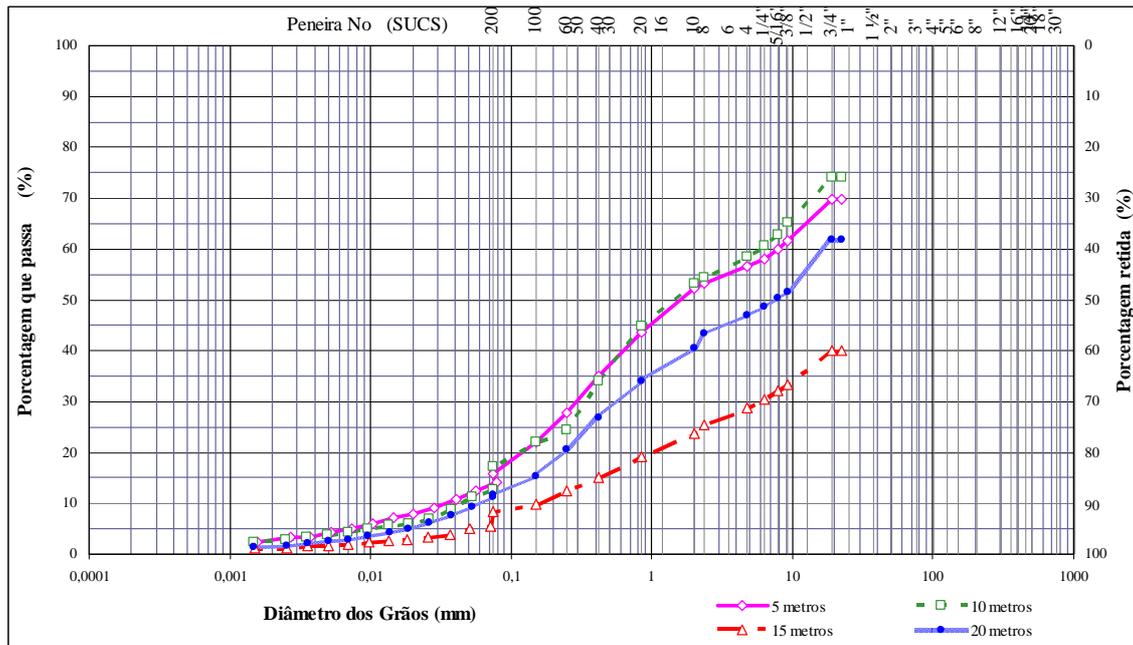


Gráfico 6-18 – Distribuição granulométrica furo 161 A

As amostras de 5 e 10 metros podem ser classificadas como areia com finos (podendo ser SM – areia siltosa ou SC – areia argilosa). As amostras de 15 e 20 metros são classificadas como pedregulhos puros (podendo ser GW ou GP).

6.2.4 Densidade Relativa dos Grãos (G_s)

A determinação da densidade relativa dos grãos foi conduzida conforme a norma NBR 6508/84. Os valores estão listados na Tabela 6-7.

Tabela 6-7 – Densidade relativa dos grãos dos RSU

Furo	Profundidade (m)	G_s	ρ_s (g/cm ³)
128C	10	2,55	2,55
	15	2,45	2,45
131	5	2,58	2,57
	10	2,62	2,62
	15	2,36	2,35
	20	2,46	2,46
	25	2,42	2,42
	30	2,52	2,51
134B	5	2,40	2,40
	10	2,51	2,50
	15	2,50	2,49
302	20	2,56	2,56
	5	2,51	2,50
	10	2,50	2,50
161A	15	2,54	2,53
	20	2,40	2,39
	5	2,62	2,61
161A	10	2,68	2,68
	15	2,41	2,40
	20	2,45	2,44

O valor médio da densidade relativa dos grãos foi de 2,5, com máximo de 2,68 e mínimo de 2,35.

Os dados da densidade relativa dos grãos também estão apresentados através do perfil no Gráfico 6-19.

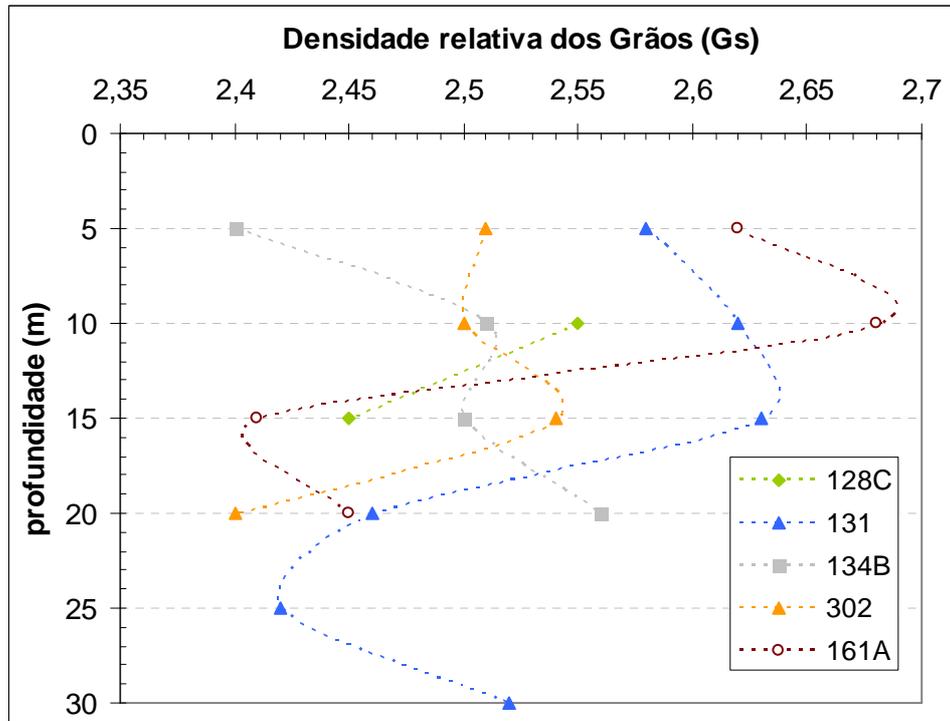


Gráfico 6-19 – Perfil de densidade relativa dos grãos para os furos

Para o material de 5 metros, do furo 128C, não foi possível determinar o valor de G_s pelo método adotado, isto devido à granulometria, onde não foi obtido quantidade suficiente de material.

Os dados da densidade relativa dos grãos também estão apresentados através do perfil no Gráfico 6-20.

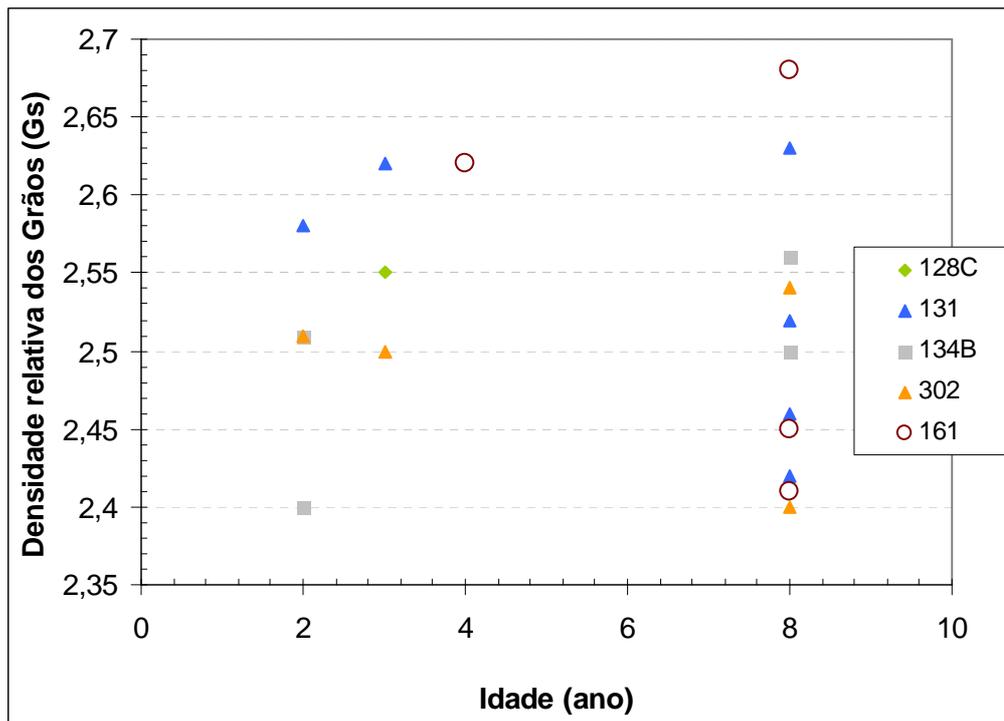


Gráfico 6-20 - Densidade relativa dos grãos x idade dos RSU

Pela representação gráfica da variação da densidade relativa dos grãos com a idade, existe uma variação de 0,3 para os resíduos com idade superior a 8 anos. Entre os valores médios dos resíduos com idade entre 2 e 4 anos, foi constatada uma tendência linear crescente, mas tal correlação apresenta um R^2 de 0,36, sendo de baixa significância, ou seja, não há correlação.

6.2.5 Potencial Hidrogeniônico da fração orgânica

A determinação do potencial hidrogeniônico da fração orgânica foi realizada em laboratório pelo instrumento medidor de pH-mV-TEMP., modelo PH-206, da Marca Lutron Electronic Enterprise. Na Tabela 6-8 estão os valores obtidos para a fração orgânica.

Os valores obtidos para matéria orgânica, de maneira geral, foram ligeiramente diferentes dos encontrados para a amostra bruta, medida imediatamente após a coleta. Os valores encontrados foram superiores a 7, com exceção do furo 128C para a profundidade de 5 metros. O menor valor de pH foi de 6,9 e o maior valor foi de 8,9.

Tabela 6-8 – pH da fração orgânica dos RSU

Furo	Profundidade (m)	pH potenciométrico
128C	5	6,96
	10	8,18
	15	8,63
131	5	7,90
	10	8,49
	15	8,36
	20	8,73
	25	8,89
	30	8,99
134B	5	8,58
	10	8,62
	15	8,58
	20	8,76
302	5	8,61
	10	8,82
	15	8,90
	20	8,93
161	5	7,54
	10	8,38
	15	8,90
	20	8,92

Portanto, os resíduos coletados apresentam um caráter básico, indicando que esse deve estar no processo de produção desacelerada de metano, sendo que o material mais novo (furo 128 C a 5 m de profundidade) encontra-se na fase acelerada de produção de metano.

6.2.6 Teor de Matéria Orgânica e de Sólidos Voláteis

Os teores de MO e SV são parâmetros de fácil execução e obtenção que fornecem, de maneira bem simplificada, o grau de estabilização da massa de resíduos.

Na Tabela 6-9 estão apresentados os resultados destes teores para a fração orgânica obtida dos furos de sondagens, assim como também a proporção do teor da fração orgânica, como também os teores de MO e SV tanto em relação à massa orgânica quanto para a massa do resíduo (massa global).

Os valores das porcentagens da fração orgânica para os resíduos foram em média de 42,7 %, com máximos de 58,9 % e mínimo de 33,1 %. O valor médio do teor de matéria orgânica da fração orgânica é de 19,6 %, com máximo de 42,3 % e mínimo de 3,2 %. Já o valor médio da porcentagem de MO contida na massa global é de 8,6 %, onde o máximo é 17 % e mínimo de 1,6 %.

Tabela 6-9 – Teor de MO e SV

Furo	Profundidade (m)	% frac.org.	MO (%)	SV (%)	MO _G (%)	SV _G (%)
128C	5	38,9	42,3	45,0	16,5	17,5
	10	58,9	22,5	25,5	13,3	15,0
	15	45,1	28,0	29,7	12,6	13,4
131	5	44,1	9,0	12,6	4,0	5,6
	10	45,7	16,3	21,2	7,4	9,7
	15	40,8	42,2	48,1	17,2	19,2
	20	41,1	18,4	20,0	7,6	8,2
	25	37,8	20,4	21,4	7,7	8,1
	30	43,8	8,0	7,9	3,5	3,5
134B	5	41,8	22,0	25,1	9,2	10,4
	10	47,8	25,5	26,9	12,2	12,9
	15	33,1	27,9	29,7	9,3	9,8
	20	38,3	16,2	21,0	6,2	8,0
302	5	42,9	24,2	26,6	10,4	11,4
	10	35,7	18,7	20,7	6,7	7,4
	15	51,5	11,0	11,7	5,7	6,0
	20	33,3	22,9	25,6	7,6	8,5
161	5	52,1	5,5	8,4	2,9	4,4
	10	50,8	3,2	4,1	1,6	2,1
	15	36,1	35,3	36,3	12,7	13,1
	20	36,3	18,8	19,2	6,8	7,0

onde % frac.org. é a porcentagem da fração orgânica contida na alíquota de resíduo utilizada para a separação do resíduo; MO_G é a quantidade em porcentagem da matéria orgânica contida na massa global amostrada; SV_G é a quantidade em porcentagem da sólidos voláteis contida na massa global amostrada.

Os dados do teor de MO presente na fração orgânica são apresentados, também, através do perfil no Gráfico 6-21.

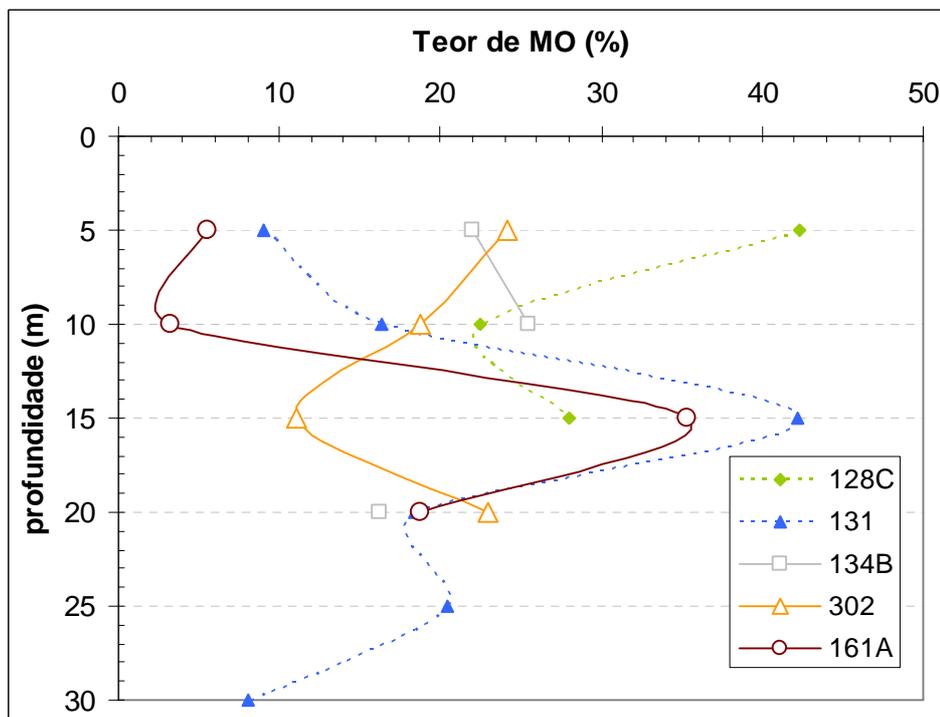


Gráfico 6-21 – Perfil do teor de matéria orgânica dos furos

Pela observação do perfil de deposição *versus* teor de MO, somente foi verificada uma tendência de diminuição do teor de MO entre as profundidades de 5 a 15 m para os furos 131 e 161A.

A apresentação dos dados desse teor *versus* a idade dos RSU está representada no Gráfico 6-22.

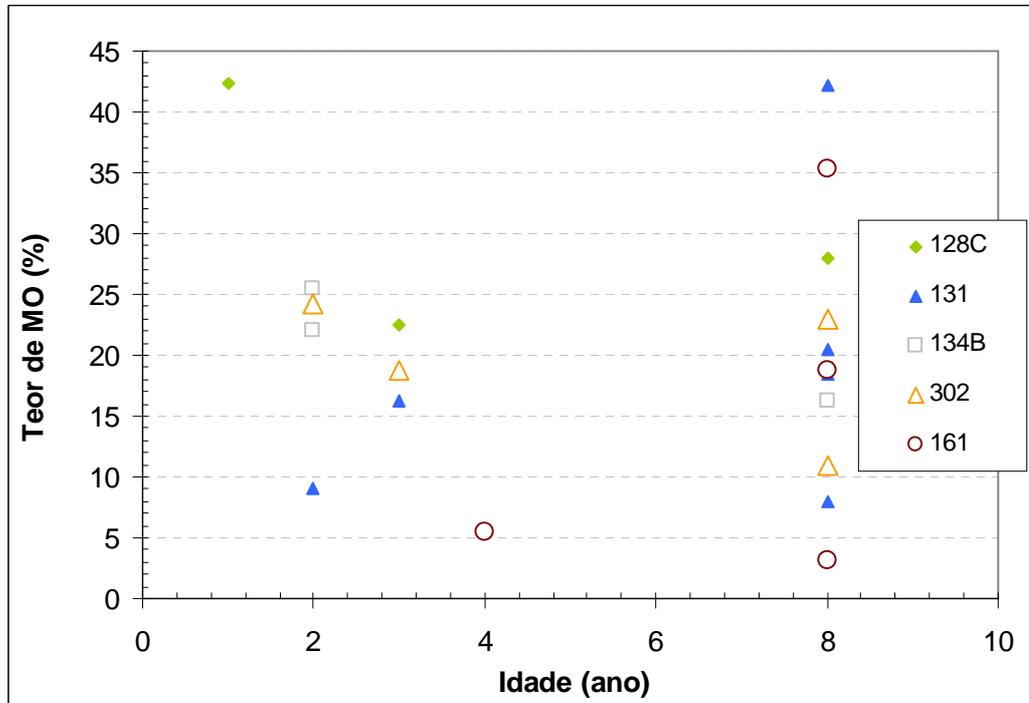


Gráfico 6-22 - Teor de MO x idade dos RSU

Observa-se uma diminuição do teor de MO até a idade de 4 anos. Contudo, fenômeno oposto foi observado para o furo 131.

Para os resíduos com 3 anos de deposição no aterro, uma menor variação do teor foi observada. O contrário foi encontrado para os materiais com mais de 8 anos, com variação ocorrendo entre 3 a 42 %.

O valor médio do teor de sólidos voláteis para a fração orgânica foi de 23,7 %, com máximo de 48,1 % e mínimo de 4,1 %. Já o valor médio da porcentagem de SV contida na massa global é de 9,6 %, onde o máximo é 19 % e mínimo de 2 %.

Os dados de teor de SV são apresentados, também, através do perfil de solo no Gráfico 6-23.

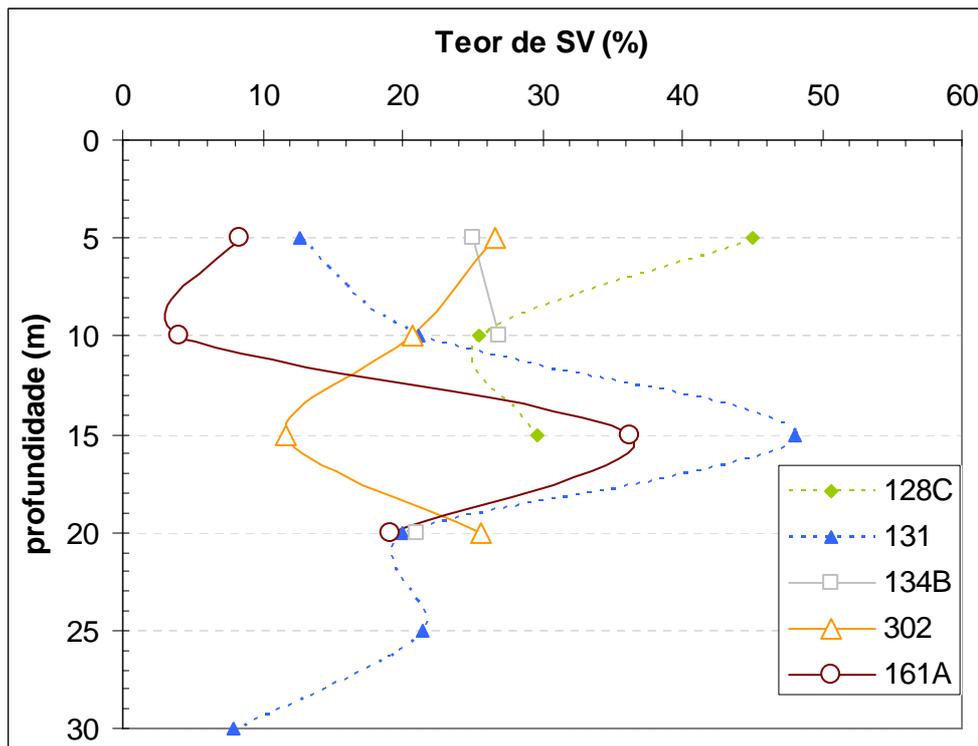


Gráfico 6-23 – Perfil do teor de sólidos voláteis dos furos

Há uma pequena diferença nos valores dos teores de MO ou SV, mas o comportamento é idêntico, podendo ser observado pelos Gráficos 6.21 e 6.23, sendo que as considerações feitas para um teor também é válida para o outro. Portanto, o gráfico do teor de SV *versus* idade, por apresentar comportamento igual ao Gráfico 6-22, não será mostrado.

6.2.7 Teor de Lignina

O teor de lignina fornece a quantidade de compostos celulolíticos de difícil degradação.

Na Tabela 6-10 estão apresentados os resultados do teor de LG para a fração orgânica obtida dos furos de sondagens.

O valor médio do teor de LG (lignina não solúvel) para a fração orgânica foi de 15,4 %, com máximo de 26,6 % e mínimo de 5,9 %. Em termos de teor de LG global, os valores máximo e mínimo são, respectivamente, 11 % e 2 %, com um valor médio de 6 %.

Tabela 6-10 – Teor de lignina não solúvel

Furo	Profundidade (m)	LG (%)	LG_G (%)
128C	5	26,6	10,3
	10	13,6	8,0
	15	19,0	8,6
139A	5	-	-
	10	-	-
	15	-	-
131	5	14,6	6,4
	10	24,2	11,0
	15	19,0	7,7
	20	14,9	6,1
	25	16,4	6,2
	30	12,4	5,4
134B	5	17,4	7,3
	10	19,5	9,3
	15	16,4	5,4
	20	6,2	2,4
302	5	18,2	7,8
	10	15,9	5,7
	15	7,0	3,6
161A	20	15,1	5,0
	5	5,9	3,1
	10	9,0	4,6
	15	17,6	6,4
	20	14,7	5,3

onde LG é a quantidade, em porcentagem, de lignina não solúvel presente na fração orgânica; e LG_G é a quantidade em porcentagem do teor de lignina não solúvel contida na massa global amostrada.

Os dados são apresentados, também, através do perfil de variação do teor de lignina insolúvel com a profundidade dos pontos amostrados, no Gráfico 6-24.

O furo 161A é o único que apresentou uma tendência de aumento do teor de LG com a profundidade. Já o furo 134B apresentou o comportamento inverso a partir de 10 m. Os demais poços não apresentaram qualquer relação entre a profundidade *versus* LG.

A partir do Gráfico 6-25, que apresenta a variação do teor de LG com a idade, constatou-se que os resíduos com idade de 2 anos apresentaram praticamente o mesmo valor, enquanto que os de 3 anos apresentaram uma variação maior, ocasionado pelo material do furo 131. Novamente, como apresentado em outros gráficos, os materiais com mais de 8. anos apresentam-se muito disperso, o que os exclui de qualquer tendência observada para os materiais com menos de 4 anos.

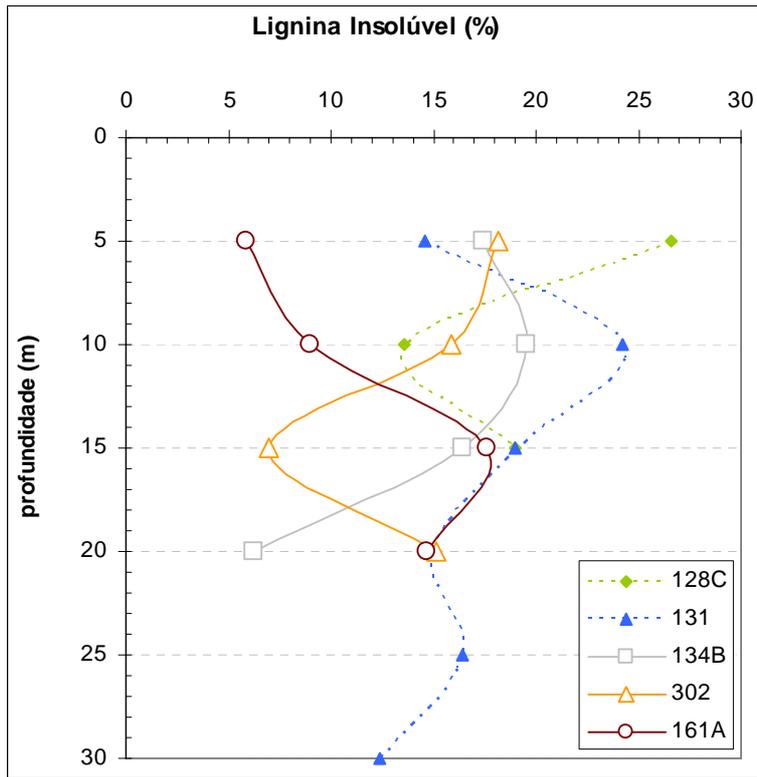


Gráfico 6-24 – Perfil do teor de lignina não solúvel dos furos

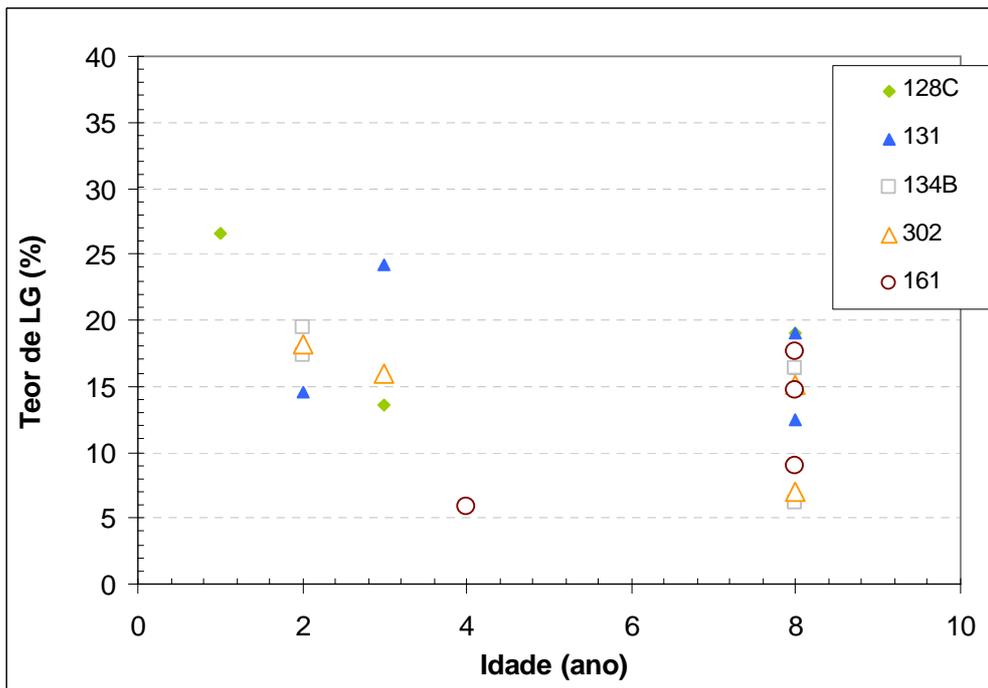


Gráfico 6-25 – Relação entre o teor de LG e a idade dos RSU.