Revista GEOSABERES

www.geosaberes.ufc.br
ISSN: 2178-0463

Material Suplementar

‘CARA A CARA COM CIENTISTAS’ NA COSTA SEMIÁRIDA DO BRASIL: O QUE REVELAM OS MAPAS MENTAIS DE ESTUDANTES SOBRE MANGUEZAIS E ESTUÁRIOS?

‘FACE TO FACE WITH SCIENTISTS’ IN BRAZIL’S SEMI-ARID COAST: WHAT DO STUDENTS’ MENTAL MAPS REVEAL ABOUT MANGROVES AND ESTUARIES?

‘CARA A CARA CON CIENTÍFICOS’ EN LA COSTA SEMIÁRIDA DE BRASIL: ¿QUÉ REVELAN LOS MAPAS MENTALES DE LOS ESTUDIANTES SOBRE MANGLARES Y ESTUARIOS?

https://doi.org/10.36517/geosaberes.v16i0.1375

Autores: LETÍCIA BORGES LEITE, HORTÊNCIA DE SOUSA BARROSO, TATIANE MARTINS GARCIA, MARCELO OLIVEIRA SOARES, ANA CATARINA BARBOZA LEAL, MARIA EDUARDA ANDRADE COSTA, FÁBIO DE OLIVEIRA MATOS, ERIKA FREITAS MOTA

Tabela 1. Valores para as ocorrências de todos os signos.

Categoria	Subcategoria (signo)	Ocorrência						Ocorrência total	
		Pré-circuito		Pós-circuito		Pós-aula de campo			
		Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%	Absoluta	%
Geografia física	Rio/estuário	44	8,71	41	11,45	48	11,4	133	10,36
	Lama (solo marrom)	29	5,74	29	8,1	40	9,5	98	7,63
	Sol	40	7,92	21	5,87	20	4,75	81	6,31
	Nuvem	24	4,75	13	3,63	15	3,56	52	4,05
	Mar	25	4,95	13	3,63	4	0,95	42	3,27
	Solo	14	2,77	7	1,96	8	1,9	29	2,26
	Estrela	14	2,77	5	1	1	0,24	20	1,56
	Duna	10	1,98	4	1,12	5	1,19	19	1,48
	Areia (solo amarelo)	6	1,19	4	1,12	2	0,48	12	0,93
	Lua	3	0,59	4	1,12	4	0,95	11	0,86
	Rocha	9	1,78	2	0,56	0	0	11	0,86

	Lago/poça	2	0,4	1	0,28	1	0,24	4	0,31
	Chuva	0	0	2	0,56	1	0,24	3	0,23
	Cachoeira	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
Flora	Árvore	56	11,09	43	12,01	36	8,55	135	10,51
	Gramínea	39	7,72	15	4,19	19	4,51	73	5,69
	Raíz escora	8	1,58	26	7,26	36	8,55	70	5,45
	Mangue	3	0,59	23	6,42	29	6,89	55	4,28
	Vegetação	12	2,38	8	2,23	10	2,38	30	2,34
	Arbusto	14	2,77	5	1,4	7	1,66	26	2,02
	Coqueiro	9	1,78	2	0,56	4	0,95	15	1,17
	Raíz pneumatófora	0	0	3	0,84	10	2,38	13	1,01
	Macieira	10	1,98	0	0	1	0,24	11	0,86
	Planta	2	0,4	6	1,68	3	0,71	11	0,86
	Propágulo	1	0,2	6	1,68	4	0,95	11	0,86
	Flor	8	1,58	0	0	1	0,24	9	0,7
	Folha	2	0,4	4	1,12	1	0,24	7	0,55
Fauna	Caranguejo/siri	14	2,77	15	4,19	37	8,79	66	5,14
	Peixe	23	4,55	23	6,42	2	0,48	48	3,74
	Ave	22	4,36	9	2,51	4	0,95	35	2,73
	Molusco	2	0,4	0	0	22	5,23	24	1,87
	Borboleta	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
	Felino	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
	Formiga	1	0,2	0	0	1	0,24	2	0,16
	Larva de caranguejo/siri	0	0	1	0,28	1	0,24	2	0,16
	Cobra	0	0	2	0,56	0	0	2	0,16
	Jacaré	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
	Animal em decomposição	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
	Quelônio	1	0,2	0	0	0	0	1	0,08

Figura humana	Banhista	4	0,79	1	0,28	15	3,56	20	1,56
	Pessoa	9	1,78	3	0,84	6	1,43	18	1,4
	Pescador	5	0,99	4	1,12	2	0,48	11	0,86
	Surfista	5	0,99	1	0,28	1	0,24	7	0,55
	Windsurfista	3	0,59	0	0	0	0	3	0,23
Edificações/tecnologia	Canoa	6	1,19	0	0	0	0	6	0,47
	Portão	0	0	1	0,28	4	0,95	5	0,39
	Trilha	1	0,2	0	0	4	0,95	5	0,39
	Ponte	4	0,79	1	0,28	0	0	5	0,39
	Estrada	0	0	0	0	4	0,95	4	0,31
	Placa	0	0	0	0	4	0,95	4	0,31
	Rede de coleta de plâncton	0	0	2	0,56	0	0	2	0,16
	Parquinho	2	0,4	0	0	0	0	2	0,16
	Construção/moradias	1	0,2	1	0,28	0	0	2	0,16
	Barraca de praia	1	0,2	0	0	0	0	1	0,08
	Poço (bomba d'água)	0	0	0	0	1	0,24	1	0,08
Microbiota	Plâncton	2	0,4	4	1,12	0	0	6	0,47
	Bactéria	2	0,4	2	0,56	0	0	4	0,31
	Vírus	1	0,2	1	0,28	0	0	2	0,16
Poluição	Lixo	1	0,2	0	0	2	0,48	3	0,23
	Esgoto	0	0	0	0	1	0,24	1	0,08
Fungos	Cogumelo	1	0,2	0	0	0	0	1	0,08
Total		505	100	358	100	421	100	1284	100

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 1. Interpretação individual de cada signo.

Categoria	Signo	Interpretação do signo
Geografia física	Rio/estuário	Muito representado nas três etapas por ser o elemento da paisagem mais característico da temática. Houve maior registro deste signo após o campo, pois os estudantes vivenciaram o que havia sido apresentado no circuito sobre manguezal e o estuário do rio Pacoti.
	Lama (solo marrom)	Aumento significativo após o circuito que se manteve após o campo, representando o conhecimento quanto à diversidade de sedimento e a característica lamosa do manguezal e do estuário.
	Sol	Elemento característico em desenhos representativos de natureza. Teve maior ocorrência na etapa pré-circuito.
	Nuvem	Elemento característico em desenhos representativos de natureza, por isso teve uma notoriedade maior na etapa inicial.
	Mar	O mar ocorreu mais no primeiro desenho devido à questão geradora proposta para a elaboração dos desenhos, que sugere o estuário como a região de encontro do rio com o mar. Também, por ser o elemento mais significante da paisagem geográfica costeira para o perfil do grupo de estudantes que tem contato direto com o mar no seu dia a dia. Ao longo da atividade, houve uma redução nos registros, principalmente após o campo, pois a trilha ecológica foi realizada em uma região mais distante da foz, onde não era possível visualizar o mar.
	Solo	Nos desenhos pós-circuito e pós-campo a ocorrência diminui na metade em relação aos desenhos pré-circuito. Isso porque houve uma maior dedicação dos estudantes em representar o solo com coloração após as atividades. Esse resultado demonstra que o componente “solo” foi um subsunçor que ficou mais rico de significados a cada etapa do Cara a Cara com Cientistas tornando suas representações nos desenhos mais fiéis ao solo encontrado em manguezais e dos estuários.
	Estrela	Elemento característico em desenhos representativos de natureza. Teve maior ocorrência na etapa pré-circuito.

	Duna	Signo que representa um habitat costeiro familiar para os habitantes do Ceará, por isso estavam mais presentes nos desenhos pré-circuito que representam seus conhecimentos prévios. Continuaram a aparecer nas duas etapas da atividade, mas com menor frequência, devido à ausência de dunas na área visitada do estuário do Rio Pacoti.
	Areia (solo amarelo)	Ocorreu mais nos desenhos pré-circuito o que pode ter origem no conhecimento prévio sobre ecossistemas costeiros dos estudantes que é construído principalmente a partir da vivência nas praias arenosas como ambiente de lazer e fonte de recursos. Ao longo da atividade, houve uma positiva diminuição do solo na cor amarela associada ao aumento na cor marrom, representando o solo lamoso característico do manguezal.
	Lua	Elemento característico em desenhos representativos de natureza. Ocorrência pouco variou a cada etapa.
	Rocha	Esse signo teve uma diminuição ao longo da atividade, principalmente no pós-campo, devido ao estuário do Rio Pacoti não ter ambientes notórios de formações rochosas.
	Lago/poça	Representação de corpos d'água sem ligação com o mar.
	Chuva	A chuva foi representada apenas nas etapas pós-circuito e pós-aula de campo. Isso pode estar relacionado a um ganho de conhecimento quanto ao clima da costa semiárida que possui duas estações, a seca e a chuvosa.
	Cachoeira	Elemento característico em desenhos representativos de natureza. Não foi representada após as atividades por não estar presente na área visitada do estuário do Rio Pacoti.
Flora	Árvore	Principal elemento do conhecimento prévio dos estudantes sobre a flora. Esse signo consiste no desenho de árvores com tronco largo e copa frondosa, que costumam ter presença marcante em desenhos da natureza. Na etapa pré-circuito, grande parte das árvores foram representadas como macieiras (signo "Macieira"). Isso demonstra que o conhecimento prévio sobre a flora é construído a partir de referências que não condizem com a flora nativa. "Árvore" teve papel de subsunçor no processo de aprendizagem dos estudantes, pois ganhou novos significados a partir das características do manguezal que foram apresentadas aos estudantes. Por isso, a ocorrência desse signo genérico diminuiu a cada etapa, enquanto a ocorrência de árvores com aspectos

	específicos de árvores de mangue (signo "Mangue") aumentou na etapa pós-circuito e, principalmente, pós-aula de campo.
Gramínea	O signo grama é comumente representado em desenhos da natureza e está ligado à visão romântica desse ambiente. Essa visão esteve mais representada nos desenhos pré-circuito que demonstram os conhecimentos prévios dos estudantes. Nos desenhos das etapas seguintes a ocorrência desse signo diminuiu.
Raíz escora	As representações de raízes escoras foram bem mais expressivas após o circuito, pois os cientistas apresentaram fotos com essas estruturas para enfatizar sua importância enquanto carácter adaptativo do mangue-vermelho (*Rizophora mangle* L.) Após a aula de campo, a ocorrência desse signo aumentou ainda mais.
Mangue	O aumento das ocorrências desse signo a partir da etapa pós-circuito demonstra o resultado positivo das atividades propostas e dos materiais didáticos utilizados, principalmente na sobre vegetação. Após a aula de campo, esse signo ocorreu ainda mais, o que está diretamente ligado à redução na ocorrência do signo "árvore".
Vegetação	Componentes da vegetação que não puderam ser classificados mais especificamente. Ocorrência diminuiu a cada etapa.
Arbusto	Componentes da flora de pequeno porte que não puderam ser classificados mais especificamente. Ocorrência diminuiu pela metade nas etapas pós-circuito e pós-aula de campo em relação a pré-circuito.
Coqueiro	Coqueiro é um elemento geralmente associado à praia e por isso teve algumas representações a mais no pré-circuito pelo entendimento do manguezal enquanto ambiente costeiro. A ocorrência do coqueiro teve uma diminuição por ter sido mais enfatizada a floresta de mangue como elemento principal da flora no decorrer da atividade.

	Raiz pneumatófora	A ocorrência desse signo desenvolvimento aconteceu a partir da etapa pós-circuito e foi mais expressiva na etapa pós-aula de campo. As causas e efeitos dessas duas etapas para o signo se assemelha ao observado no signo “Raíz escora”.
	Macieira	Signo que enfatiza a visão romântica e naturalista do ambiente de manguezal, que foi muitas vezes representado com aspecto de jardim.
	Planta	Esse signo representa componentes da flora com morfologia de médio porte que denotam o termo popular “planta”, mas que não podem ser classificados mais especificamente.
	Propágulo	Ocorrência aumentou a partir etapa pós-circuito, pois a maioria dos estudantes tiveram o primeiro contato com o propágulo de mangues durante as aulas. Além disso, os estudantes conheceram o propágulo “Propi”, mascote do PELD CSB, através de adesivos e banners do Programa. Já em campo, os estudantes conheceram o propágulo em seu ambiente natural. Esse contato potencializa a estabilidade cognitiva do signo como novo conhecimento sobre a flora dos manguezais.
	Flor	As flores representadas antes das atividades tinham morfologias que não condizem com o manguezal, mas sim com o imaginário de natureza baseado na visão romântica do ambiente e influenciadas por referências culturais que pouco exploram a diversidade dos ecossistemas brasileiros.
	Folha	Aumento após o circuito. Atividade sensorial com as folhas de mangue que secretam sal chamou a atenção dos alunos.
Fauna	Caranguejo/siri	Esse signo ocorreu desde a etapa pré-circuito, pois é um componente faunístico do manguezal que os estudantes têm conhecimento pela vivência em comunidades costeiras, e pela importância cultural desses animais, principalmente na culinária. Após o campo, a ocorrência desse signo superou o dobro em relação às duas primeiras etapas.
	Peixe	O peixe é bem estabelecido no conhecimento prévio dos estudantes, principalmente pela forte relação da comunidade local com a pesca e pela sua importância socioeconômica na costa do Ceará. Por isso teve grande ocorrência na etapa pré-circuito. Pós-circuito a ocorrência desse signo se manteve exatamente igual, mas deve-se considerar que a aula temática sobre peixes ocorreu apenas a segunda escola. Já na aula de campo, a ocorrência desse signo caiu bruscamente. Essa queda não necessariamente significa uma obliteração do peixe enquanto subsunçor que estava bem estabelecido no conhecimento prévio

	dos estudantes. É provável que o fato dos estudantes terem discutido e visualizado mais outros animais como crustáceos e moluscos colocou o peixe em segundo plano na etapa pós-aula de campo.
Ave	As aves são comumente representadas em desenhos relacionados à natureza, e teve grande expressividade na etapa pré-circuito. Entretanto, ao longo da atividade não foi dado enfoque à importância da avifauna de manguezais. Por isso, houve uma expressiva diminuição na sua ocorrência nas etapas pós-circuito e pós-aula de campo, apesar alguns estudantes terem reconhecido espécies como Carcará, Urubu e Quero-quero no estuário do Rio Pacoti.
Molusco	Grande aumento após a aula de campo. Os guias da aula de campo exploraram mais detalhadamente os estudos do PELD CSB com animais bentônicos. Ademais, uma das turmas encontrou indivíduos de gastrópodes do gênero *Bursatella* no estuário, o que estimulou a curiosidade dos estudantes tornando esse animal um objeto figurativo frequente do signo "Molusco".
Borboleta	A borboleta é comumente representada em desenhos sob a visão *romântica* de uma natureza e teve uma pequena ocorrência apenas na etapa pré-circuito.
Felino	Esse signo ocorreu apenas na etapa pré-circuito, suas representações se assemelharam a espécies de grandes felinos selvagens. Apesar destes não ocorrerem na costa semiárida brasileira, ocorrem em manguezais asiáticos que são habitat para o Tigre-de-bengala. Portanto, é provável que a ocorrência nos desenhos tenha influência de filmes e documentários sobre vida selvagem.
Formiga	Ocorreu nas etapas pré-circuito e pós-aula de campo. Representa um dos grupos mais conhecidos de artrópodes terrestres, mas que foi pouco representado nos desenhos.

	Larva de caranguejo/siri	Esse signo ocorreu nas etapas pós-circuito e pós-aula de campo. Os estágios larvais do táxon Brachyura foram uma novidade apresentada aos estudantes no circuito com a observação de amostra de zooplâncton no estereomicroscópio, banner ilustrado sobre o meroplâncton e adesivos da Zoe, outra mascote do Projeto, que é uma larva de Brachyura no estágio Zoea. O surgimento desse signo enfatiza o potencial da atividade em introduzir conhecimentos sobre desenvolvimento indireto.
	Cobra	Ocorreu na etapa pós-circuito.
	Jacaré	O jacaré também ocorreu apenas na etapa pré-circuito. Como não foi observado na APA do rio Pacoti e por isso deixou de ser representado.
	Animal em decomposição	Esse signo ocorreu apenas na etapa pré-circuito. Demonstra conhecimento prévio sobre os processos biogeoquímicos que ocorrem na natureza. Esse objeto figurativo de animal em decomposição, se assemelha ao do signo "Bactéria" enquanto representação do papel de microrganismos na reciclagem de matéria orgânica.
	Quelônio	A representação desse grupo taxonômico esteve na etapa pré-circuito. Essa ocorrência pode ser associada ao conhecimento sobre tartarugas marinhas que se tornou mais amplo pelo público geral, principalmente através do trabalho exitoso de projetos de conservação de tartarugas marinhas por todo o Brasil, como do Projeto Tamar e do Instituto Verdeluz.
Figura humana	Banhista	Aumento significativo da ocorrência na etapa pós-aula de campo. A vivência em campo chamou a atenção de vários estudantes para a presença de seres humanos no ambiente natural, seja para lazer ou atividades extrativistas.
	Pessoa	A ocorrência e interpretação desse signo são semelhantes às de "Banhista".
	Pescador	A ocorrência desse signo foi maior na etapa pré-circuito. A figura do pescador está marcada no vivido de vários estudantes.
	Surfista	Maior ocorrência na etapa pré-circuito devido à associação do ambiente de manguezal a outras paisagens costeiras em que se pratica o *surf,* esporte amplamente praticado pela no litoral cearense.
	Windsurfista	A origem da sua ocorrência ser maior na etapa pré-circuito é semelhante a do signo "Surfista", e ambos enfatizam a importância dos ambientes costeiros em proporcionar lazer e a prática esportiva.

	Canoa	Ocorreu sempre associado ao signo “Pescador”.
	Portão	Componente de infraestrutura do CEAC, por isso aumentou na etapa pós-aula de campo.
	Trilha	Ocorrência aumentou após a aula de campo. Esse signo remete ao ambiente físico com o qual os estudantes tiveram contato.
	Ponte	As representações desse signo ocorreram nas etapas pré-circuito e pós-circuito. Seus objetos figurativos denotavam passarelas comumente construídas em jardins ornamentais demonstrando uma visão idealista da natureza.
	Estrada	Ocorreu apenas na etapa pós-aula de campo como representação do trajeto do ônibus que levou a turma até o CEAC.
	Placa	A ocorrência desse signo após a aula de campo está associada à presença de placas informativas sobre a APA do Rio Pacoti presentes nas trilhas do CEAC.
Edificações/tecnologia	Rede de coleta de plâncton	Ocorreu exclusivamente na etapa pós-circuito. Esse signo enfatiza a relevância das aulas do circuito sobre plâncton em agregar mais significados no conhecimento sobre tecnologia a partir da utilização de materiais utilizados no estudo científico do plâncton enquanto recurso didático. A ausência desse signo na última etapa de desenho sugere a necessidade de incluir assuntos sobre plâncton na aula de campo.
	Parquinho	A ocorrência desse signo na etapa pré-circuto pode ter origem a partir do vivido dos estudantes em áreas verdes da cidade que funcionam como espaço de lazer, como o Parque Estadual do Cocó. Esse signo não ocorreu nas etapas seguintes pois não é um elemento presente na trilha ecológica realizada pelas turmas.
	Construção/moradias	Ocorreu apenas nas etapas pré-circuito e pós-circuito. Representação da modificação do ambiente pelo ser humano para ocupação.
	Barraca de praia	Ocorreu apenas na etapa pré-circuito. Está associada a importância econômica das barracas de praia na economia do Ceará. Demonstra a vivência no ambiente costeiro para lazer e turismo.
	Poço (bomba d’água)	Esse signo ocorreu na etapa pós-circuito. O estudante que representou esse signo notou a estrutura que se assemelha a um poço, mas consiste na bomba que leva água do ambiente para e estação de estudos com carcinicultura desenvolvidos no CEAC. Esse signo enfatiza a importância da aula de campo em diversificar os temas abordados a partir do interesse dos estudantes provocado pela imersão no ambiente.

Microbiota	Plâncton	A ocorrência na etapa pré-circuito revela a presença desse grupo no conhecimento prévio de alguns estudantes. As aulas sobre plâncton do circuito agregaram novos significados quanto a diversidade, ciclos de vida e métodos de estudo, como foi observado a partir do surgimento dos signos “larva de caranguejo” e “Rede de coleta de plâncton”.
	Bactéria	Ocorreu nas etapas pré-circuito e pós-circuito. Demonstrou que alguns estudantes já percebiam as bactérias como constituinte do ambiente, enquanto outros passaram a representá-las após a aula sobre microbiota. Ou seja, o diálogo sobre o tema durante o circuito ajudou a agregar mais significados a essa categoria no conhecimento dos estudantes.
	Vírus	Esse signo ocorreu nas etapas pré-circuito e pós-circuito. Essa ocorrência atrelada ao conhecimento prévio pode estar relacionada a grande difusão da divulgação científica sobre vírus durante a pandemia do COVID-19.
Poluição	Lixo	Esse signo teve ocorrência baixa de modo geral devido à visão romântica e idealista da natureza. Após a aula de campo a ocorrência foi um pouco maior, pois alguns alunos perceberam os resíduos sólidos encontrados no manguezal.
	Esgoto	Ocorreu pouco e apenas após a aula de campo, também devido à visão romântica e idealista da natureza, sem interferência antrópica.
Fungo	Cogumelo	Teve apenas uma ocorrência na etapa pré-circuito. O reino Funghi é pouco presente no conhecimento prévio de modo geral. O cogumelo é a forma mais conhecida desse grupo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Quadro 2. Datas das ações do Cara a Cara com Cientistas.

Escola	**Data**	
	Circuito de estações temáticas	**Aula de campo**
1 (grupos 1 e 2)	26/10/2023	1/11/2023
2 (grupos 3 e 4)	31/10/2023	7/11/2023

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Figura 1. Registro fotográfico da estação temática de Fitoplâncton.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 2. Registro fotográfico da estação temática de Zoo e ictioplâncton.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 3. Registro fotográfico da estação temática de Vegetação.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 4. Registro fotográfico da estação temática de Carbono azul.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 5. Registro fotográfico da estação temática de Nutrientes.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 6. Registro fotográfico da estação temática de Peixes.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 7. Registro fotográfico da estação temática de Microbiota.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 8. Registro fotográfico da estação temática de Cartografia social.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 9. Registro fotográfico da estação temática de Geomorfologia.

Fonte: PELD CSB (2023).

Figura 10. Aula de campo na Trilha Ecológica do Estuário do Rio Pacoti. A) Apresentação do ambiente de manguezal. B) Demonstração de métodos de coleta de organismos bentônicos.

Fonte: PELD CSB (2023).