

Projeto “Xenolinguística”

Solkratilianos

Carlos Rocha, Cauan Dutra, Gabriel Cruz, Lucas
Damasceno, Lucca Cruz e José Duarte



Sumário

2

1. Planeta

1.1 Dados Físicos

1.2 História

1.3 Períodos

2. Criatura (Solkratilianos)

2.1 Estrutura geral e características
biológicas

2.2 Evolução

2.3 Cérebro

2.4 Aparelho Fonador

2.5 Aparelho Auditivo

2.6 Filosofia e Sociedade

3. Linguagem

3.1 Fonética e Fonologia

3.2 Morfologia

3.3 Sintaxe

4. Matemática

5. Referências

Planeta

Planeta

Dados Físicos

Tabela 1: Dados Físicos do Planeta Solaris

Parâmetro	Especificação
Nome Oficial	Solarius
Período Orbital	318 dias terrestres
Excentricidade da Órbita	0.1
Raio Equatorial	6000 km
Distância Média da Estrela	0.8-1 U.A.
Composição da Água	Alta concentração de minerais

Planeta

História

5

Pré-colisão: Solarius era rochoso, sem vida; planeta-anão vizinho tinha vida aquática.

Evento de colisão: fusão dos mundos formou o Solarius atual, agora com vida autotrófica, superfície coberta de água e órbita mais achatada.



Planeta

Períodos

6

Devido à alta excentricidade da órbita, o planeta passa por dois períodos ao longo de sua órbita, importantes para os solkratilianos:

- **Frio (2/3 do ano):** temperaturas variando entre 5-15 °C.
- **Quente (1/3 do ano):** temperaturas entre 15 °C e 35 °C.

Criatura

(Solkratilianos)

Estrutura geral e características biológicas

8

- Espécie **fusiforme**, 1,5–2 m, hidrodinâmica.
- **Sem boca:** pele com cianócitos fotossintéticos (autotrofia).
- **Barbatanas** para propulsão e manobra.



Figura 1: Representação externa de um Solkratilianus sophovibris em seu ambiente natural.

Estrutura geral e características biológicas

9

Respiração e Sistema Fonador

- Metabolismo baseado em **fotossíntese interna**; sem trocas gasosas externas.
- Sistema fechado de **sacos aéreos internos** e **lábios fônicos** recicláveis → fonação contínua submersa.
- Oxigênio inicial obtido a partir da absorção dermal de nitratos, posteriormente convertidos em gás nitrogênio e reciclados.

Estrutura geral e características biológicas

10

Metabolismo e Sustento

- Fotossíntese de **alta eficiência** via CCM (concentração de CO_2)
- **Absorção** ativa de **nutrientes** minerais pela **pele** (nitratos, fosfatos) – sem trato digestivo.

Sistema Sensorial e Percepção

- "Cegos": navegam e "veem" por **ecolocalização tridimensional**.
- **Ocelos dorsais** simples para **fototaxia** e otimização da exposição solar.

Estrutura geral e características biológicas

11

Ciclo de Vida e Reprodução

Hermafroditismo sequencial controlado pelas estações.

- **Período frio:** Baixa atividade e gestação
- **Período quente:** Reprodução e alta interação social

Evolução

Árvore Taxonômica

12

Evolução

Período pré-colisão

Kratilius sonorus

Habitat: Rios rasos em florestas úmidas, com baixa predação.

Alimentação: Algas (Cleptoplastia, Wikipedia contributors [2025c]).

Sexo: Transicionam durante a vida (Hermafroditismo sequencial, Wikipedia contributors [2025b])

Características físicas:

- Corpo pequeno (30-40 cm) e alongado, semelhante à salamandra cega, com pele fotossintética
- Aparelho fonador primitivo, com a capacidade de emitir baixa variação sonora
- Ecolocalização
- Metabolismo baixo, ocasionando hábito de vida lento

Evolução

Período da colisão

14

Devido às **mudanças bruscas** ocasionadas pela colisão, sobreviveram somente os indivíduos que apresentavam **predominantemente** as **características**:

- Maior capacidade **fotossintética**
- Maior permanência no **ambiente aquático**
- **Barbatanas** laterais mais desenvolvidas
- Corpo **hidrodinâmico**

Evolução

Período pós-colisão

Solkratilianus photomorphus

Habitat: Planeta oceânico com alta incidência solar e sem predação.

Alimentação: Fotossíntese primária, Algas secundária (cleptosplatia)

Sexo: Hermafroditismo sequencial

Características físicas:

- Corpo médio (1.3 – 1.7 m) e alongado, semelhante aos golfinhos-rotadores
- Pele fotossintética especializada
- Barbatanas laterais desenvolvidas, cauda alongada
- Aparelho fonador com maior gama sonora
- Metabolismo baixo, com reservatório energético desenvolvido

Evolução

Período pós-colisão

Solkratilianus sapiens

Alimentação: Autotróficos (endossimbiose dos plastídeos)

Sexo: Hermafroditismo sequencial

Características físicas:

- Corpo médio (1.3 – 1.7 m) e alongado, semelhante aos golfinhos-rotadores
- Pele fotossintética especializada
- Barbatanas laterais desenvolvidas, cauda alongada
- Aparelho fonador semi-desenvolvido, com maior gama sonora
- Metabolismo acelerado, suprimindo o reservatório energético e o cérebro

Evolução

Período pós-colisão

Solkratilianus sophovibris (Solkratilianos)

Alimentação: Autotróficos

Sexo: Hermafroditismo sequencial

Características físicas:

- Corpo médio (1.5 – 2 m) e alongado, semelhante aos golfinhos-rotadores
- Pele fotossintética especializada
- Barbatanas laterais desenvolvidas, cauda alongada
- Aparelho fonador desenvolvido
- Cérebro extremamente desenvolvido
- Metabolismo acelerado, suprimindo o reservatório energético e o cérebro

Cérebro

18

O cérebro dos solkratilianos

Ênfase na ecolocalização

Ausência total de visão; córtex auditivo expande-se sobre o “V1” original, aumentando resolução e alcance de eco; segue o padrão de expansão observado em cetáceos com alta dependência sonora.

Adaptação à fotossíntese:

Nova área simples análoga ao gânglio apical do anelídeo *Platynereis dumerilii* para interpretar sinais de fotorreceptores e orientar fototaxia; deve situar-se na antiga região visual dos golfinhos, agora vazia.

Jékely et. al. [2015] Ridgway et al. [2014]

Cérebro

O cérebro dos solkratilianos

Inteligência e linguagem superiores

- PFC ampliado e maior conectividade frontoparietal, segundo a teoria P-FIT, correlacionado a desempenho cognitivo elevado. Mais neurônios corticais, compatível com cérebros de alta inteligência.
- Regiões de Broca/Wernicke análogas às dos golfinhos, porém mais desenvolvidas, suportando sintaxe e semântica complexas.

Jung and Haier [2007]; Wikipedia contributors [2024]; Herculano-Houzel [2009]; Hartwig et al. [2023]; Berns et al. [2015].

Cérebro

O cérebro dos solkratilianos

20

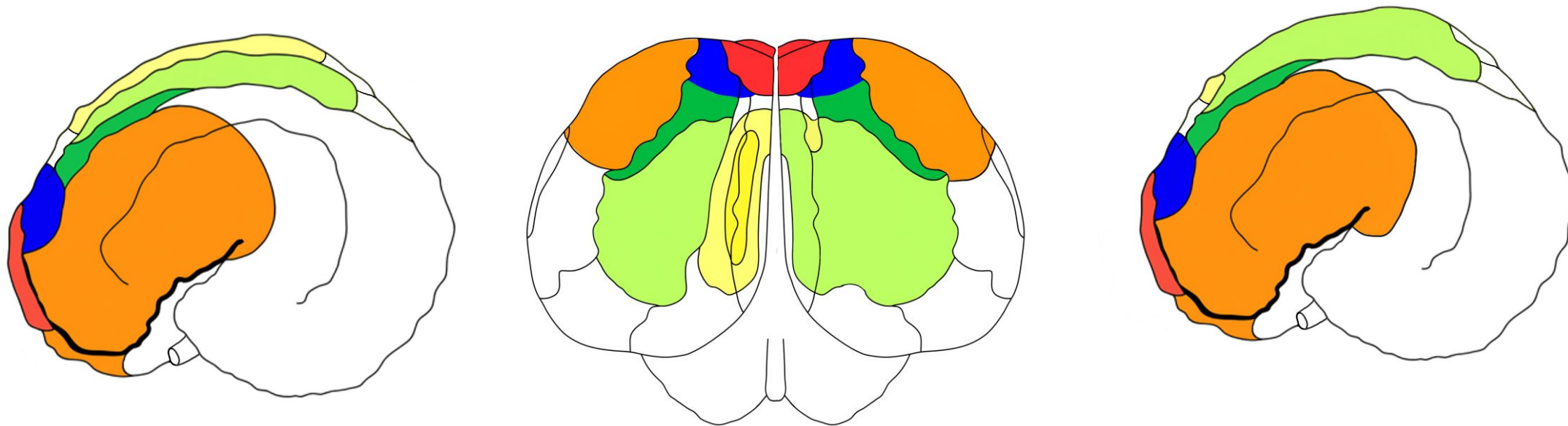


Figura 4: Imagem adaptada de Hartwig et al. [2023]

Aparelho Fonador

Propagação do som na água

21

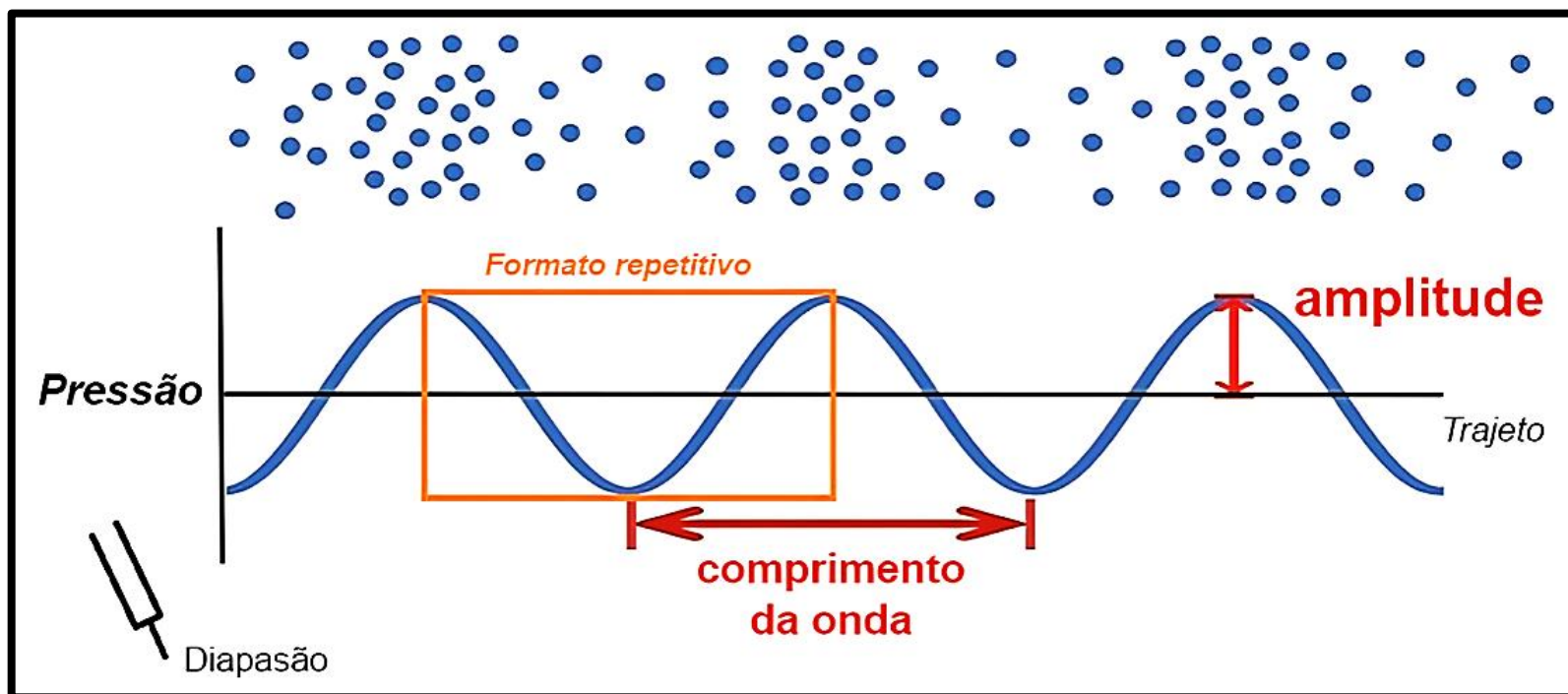


Figura 5: Representação gráfica de onda sonora

Hartwig et al. [2023]

Ridgway et al. [2014]

Aparelho Fonador

Propagação do som na água

22

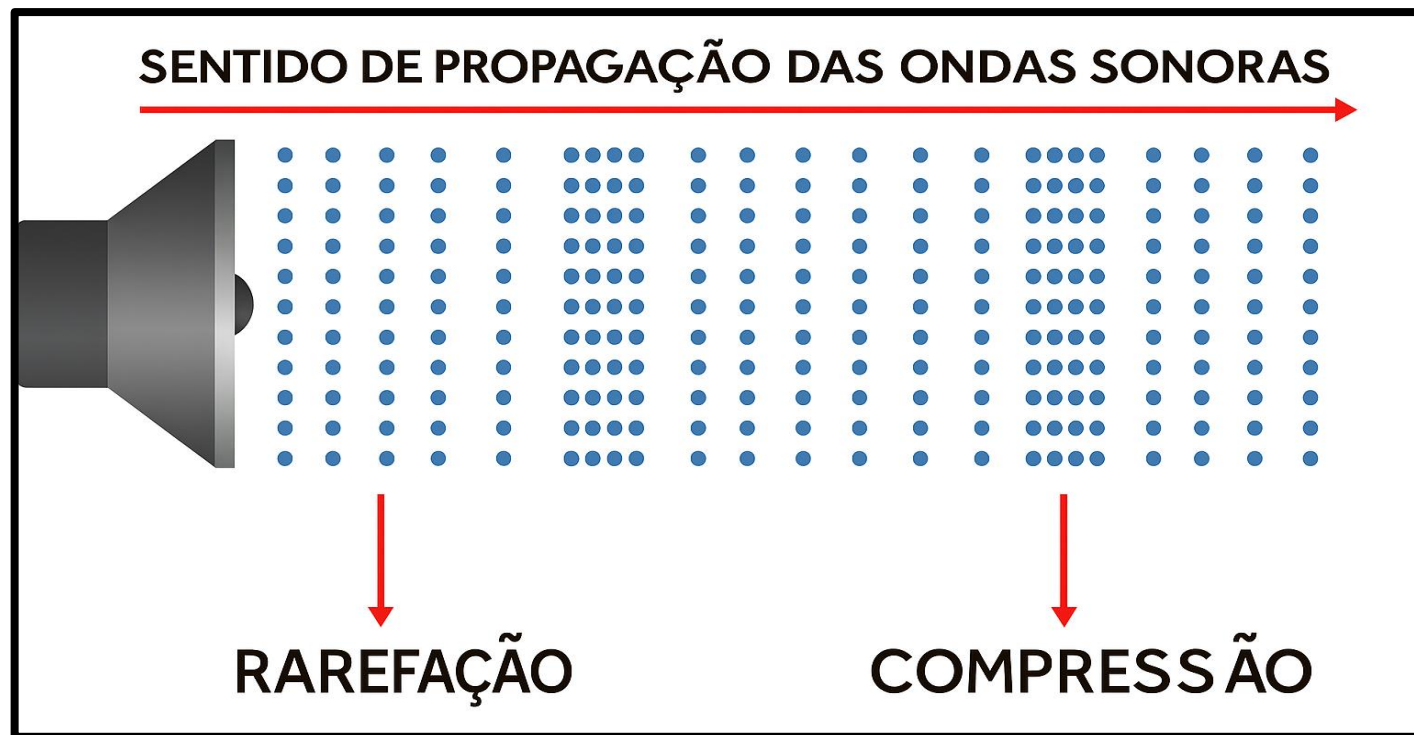


Figura 6: Representação gráfica de onda sonora, com ênfase nas moléculas

Aparelho Fonador

Características

- Mecanismo funcionalmente **semelhante** ao dos **golfinhos**: Sistema **pneumático fechado** com reciclagem de N_2
- **Componentes:**
 - Sacos aéreos vestibulares (pressurização)
 - Lábios fônicos + bursas dorsais (vibração)
 - Melão (lente acústica)
- **Produção sonora:**
 - ***Clicks***: Pulsos sonoros rápidos de **alta frequência** para **ecolocalização** (Cranford et al. [1996])
 - ***Whistles***: Corrente de ar **modulada** para **comunicação**

Aparelho Fonador

Características

24

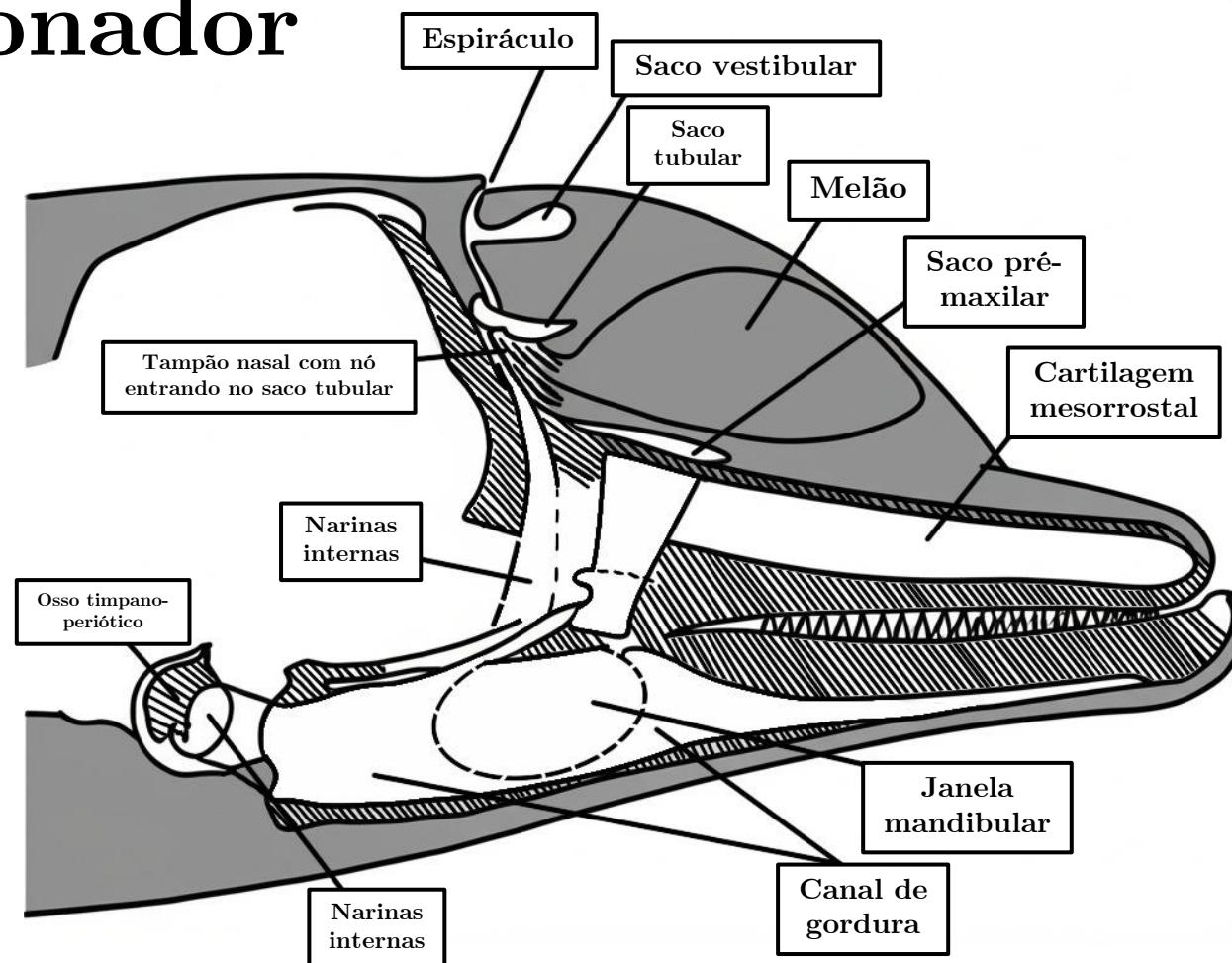
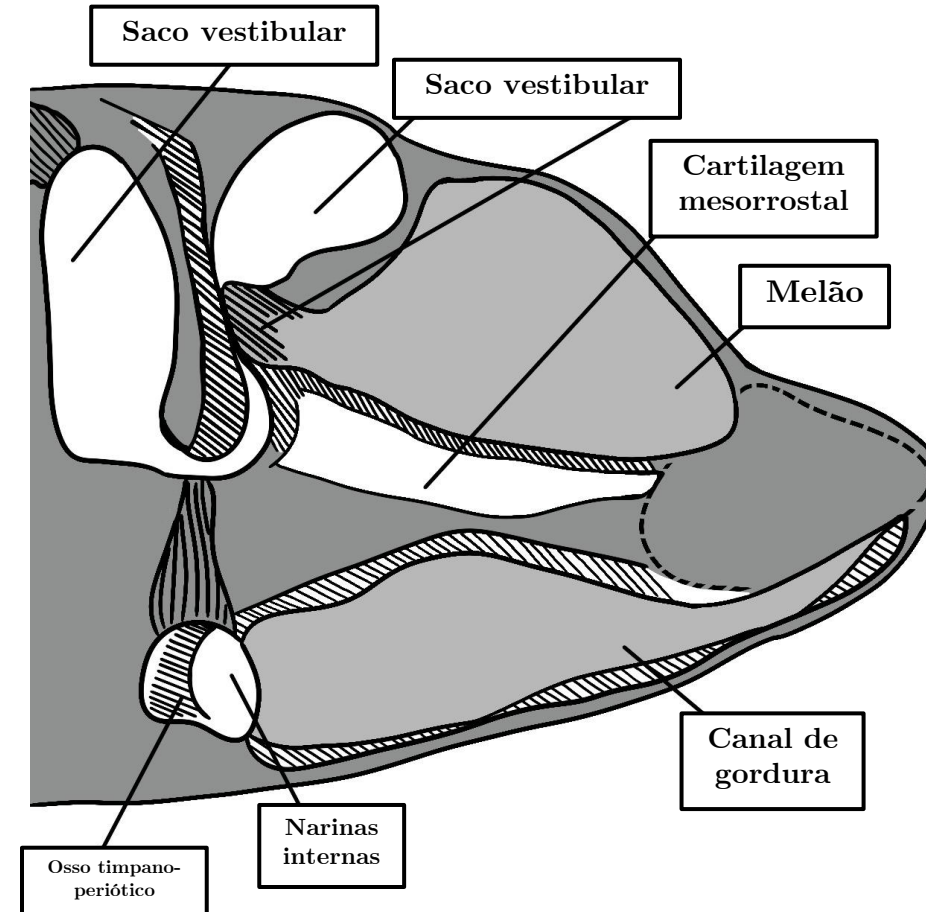


Figura 7: Diagrama do mecanismo de produção sonora, ilustrando a interação entre os sacos aéreos, o complexo lábios fônicos/bursas dorsais, e o melão como lente acústica.

Aparelho Fonador

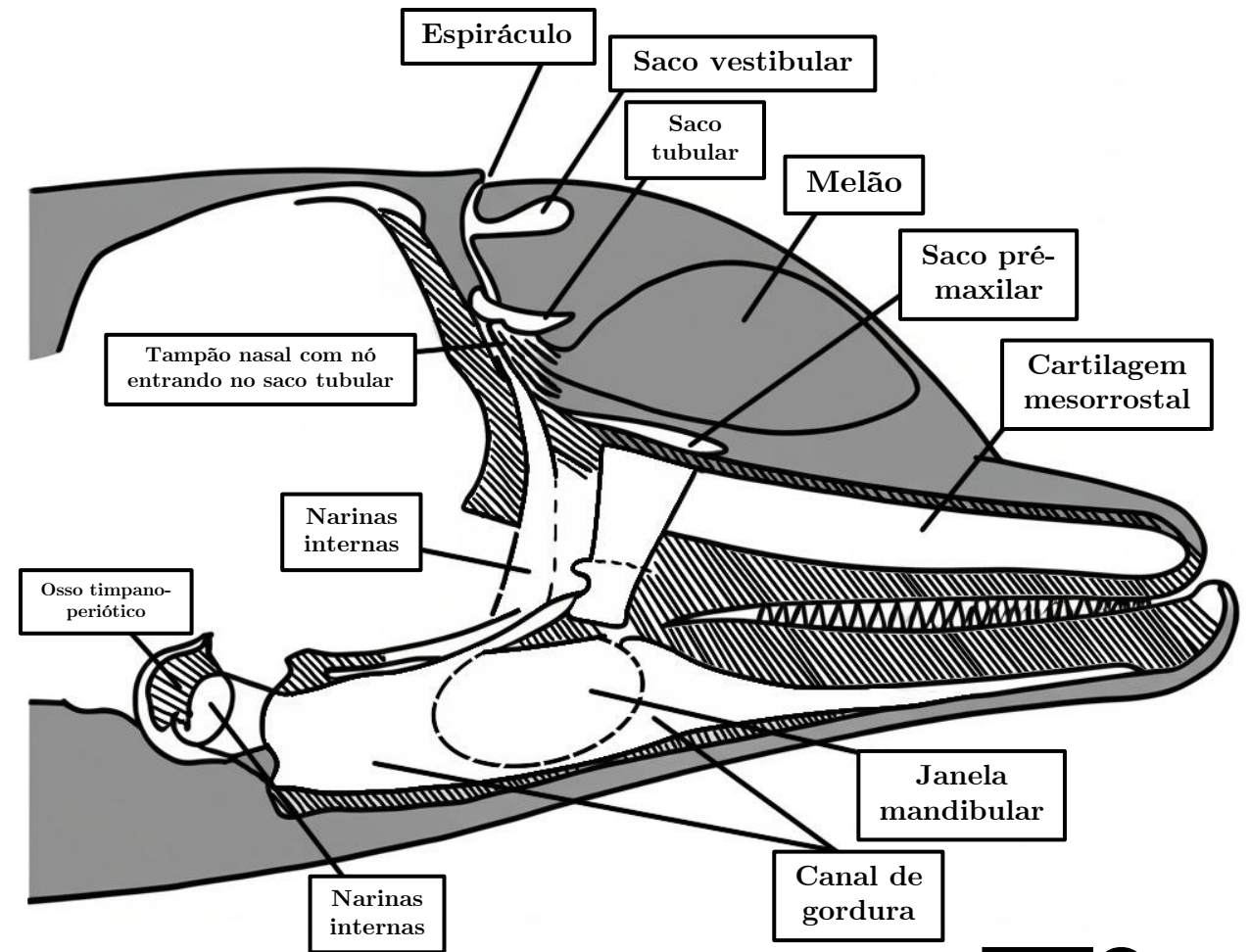
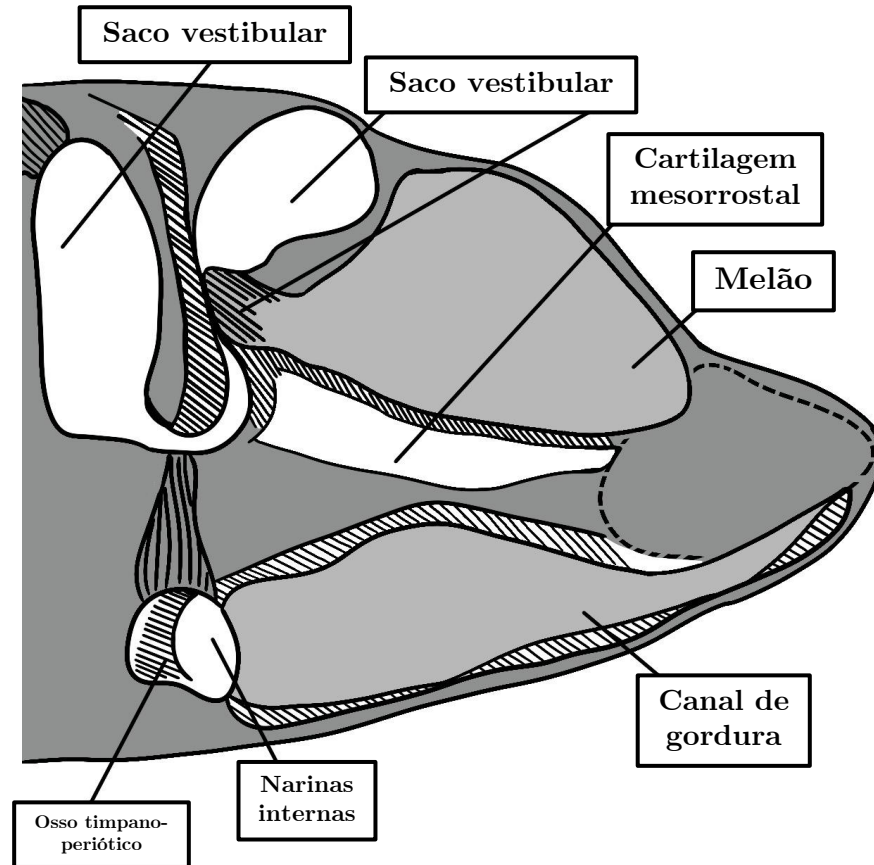
Diferenças em relação aos golfinhos

- **Melão:** composição lipídica mais refinada → focalização mais eficiente
- **Sacos aéreos:** capacidade e estrutura de controle superiores → vocalizações sustentadas e complexas com uma única carga de ar



Aparelho Fonador

Diferenças em relação aos golfinhos



do aparelho fonador do Solkratilianus, destacando suas semelhanças funcionais com o de um golfinho.

Aparelho Auditivo

Características

27

- **Recepção** via massa lipídica mandibular especializada atuando como antena acústica de alta fidelidade
- **Processamento:**
 - Largura de banda neural ampliada no nervo auditivo (mais fibras nervosas)
 - Detecção de microvariações em frequência (± 0.8 kHz) e duração ($\pm 3 \mu\text{s}$), que os permitem detectar sutilezas e microvariações.

Filosofia e Sociedade

28

Filosofia: O Propósito da Comunicação

- **Seleção de líderes** baseada em **capacidade dialética e conhecimento** (no pós-colisão, os seres mais inteligentes e comunicativos eram mais aptos a escolher as regiões mais propícias para a sobrevivência e reunir bandos)

Filosofia e Sociedade

Organização social

29

- **Organizados** em bandos pequenos
- Agregações sazonais (a cada Período Quente) para reprodução, principalmente
 - Líderes têm vantagens reprodutivas, inseminando mais Solkratilianos

Filosofia e Sociedade

30

Desenvolvimento do pensamento abstrato

- Pelo fato de **não terem maneiras de registro**, desenvolveram inteligência e memória potentes o suficiente para compreender ideias filosóficas complexas e longas linhas de raciocínio
- **Desenvolvimento de diversas áreas do conhecimento**
 - **Linguística** (sua própria língua)
 - **Estética**
 - **Espistemologia** (origens do seu próprio conhecimento)
 - **Teologia** (sua própria origem)
 - **Matemática e lógica** (desenvolvidas a partir das noções abstratas de tamanho dos grupos e conceitos de posição)
 - **Dialética, didática e estudo dos debates**

Filosofia e Sociedade

Desenvolvimento do pensamento abstrato

31

Divisões ideológicas principais:

Crença 1

Pensamento como
razão da vida; creem
numa **religião** politeísta
(divindades do
conhecimento)

Crença 2

Ceticismo empírico,
concentram mais em si
mesmos. Dedicação ao
estudo da **lógica** e da
linguagem.

Linguagem

Fonética e Fonologia

33

Tabela 4: Características de vocalizações de golfinhos

Tipo de Vocalização	Duração	Faixa de Frequência
Whistles	0.15 s a 2 s	4-23 kHz
Burst-pulses	50 ms a 500 ms	1-40 kHz

Janik and Sayigh [2013], Au [1993], Moore and
Pawloski [1990], Di Nardo et al. [2023]

Fonética e Fonologia

34

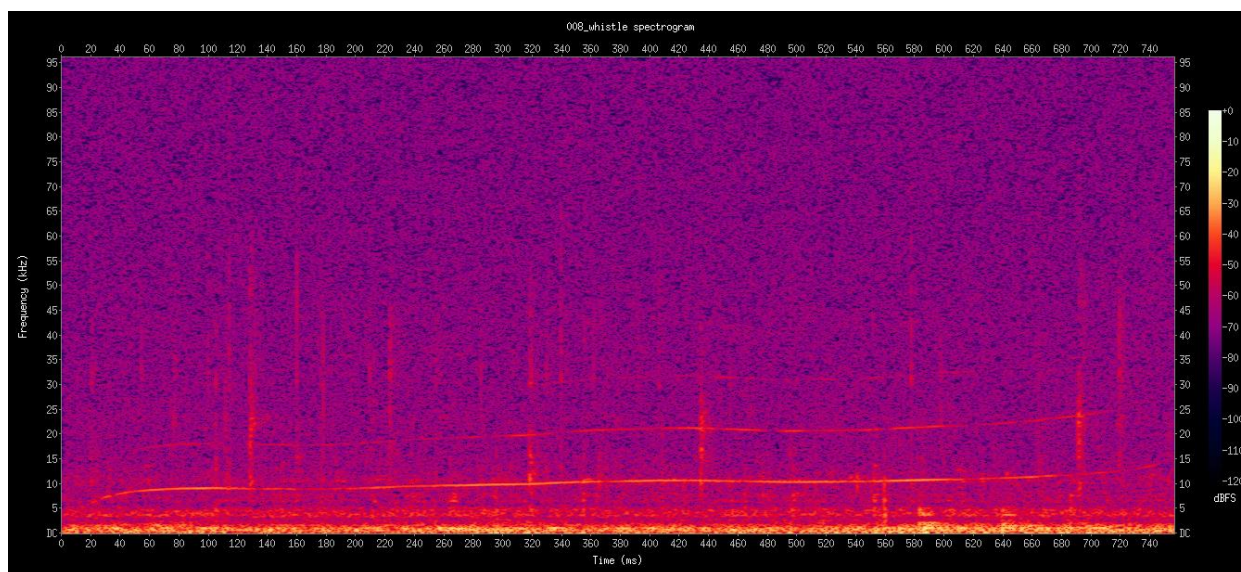
Tabela 7: Fonemas Utilizados

Whistles	Burst-pulses
α	a
β	b
γ	c
δ	d
ϵ	e
ζ	f
-	g
-	h

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico - *Whistles*

35



Símbolo representativo: α

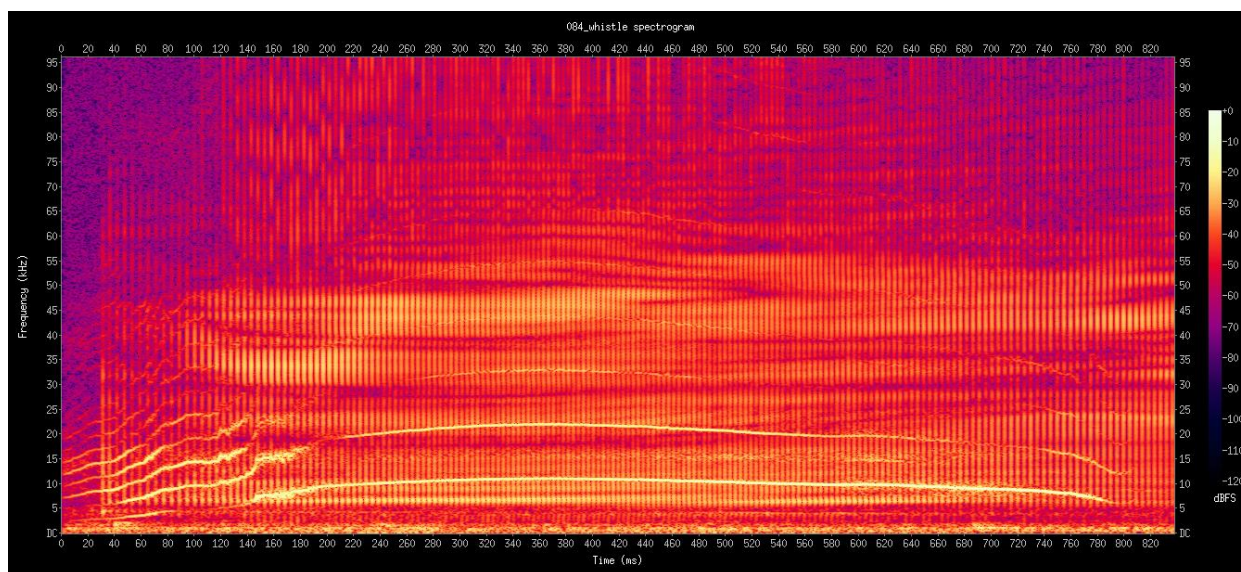
Duração: 740 ms

Características: Ocorre a alofonia por assobio curto, possui principalmente frequências baixas e é um assobio de duração longa.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico - *Whistles*

36



Símbolo representativo: β

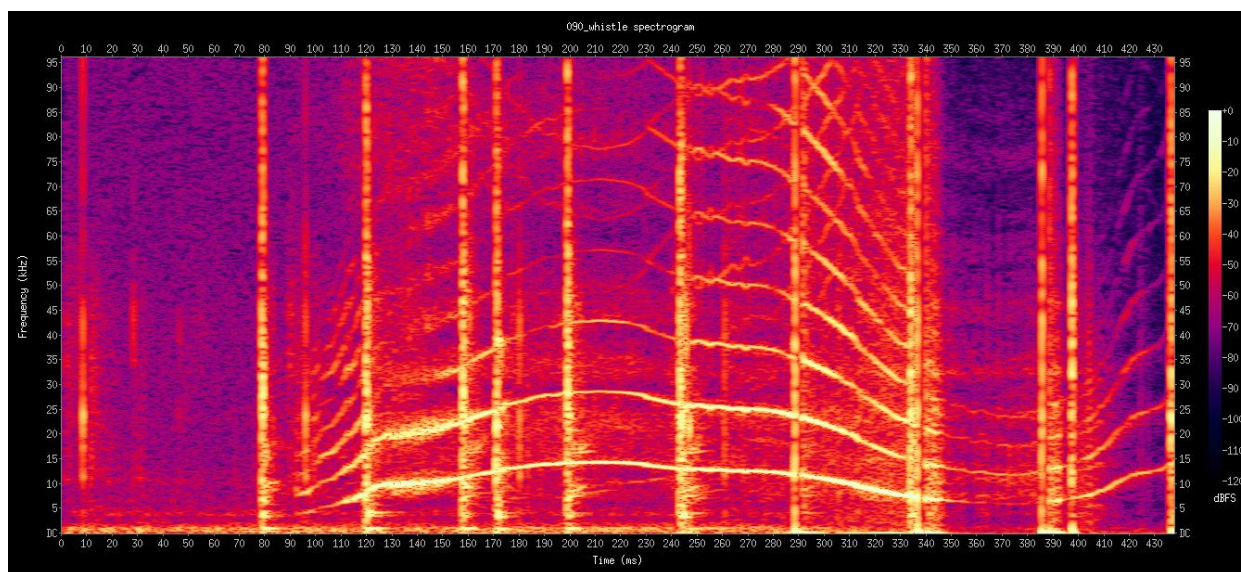
Duração: 820 ms

Características: Ocorre a alofonia por assobio curto, tem uma componente periódica juntamente com um som contínuo característico.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico - *Whistles*

37



Símbolo representativo: δ

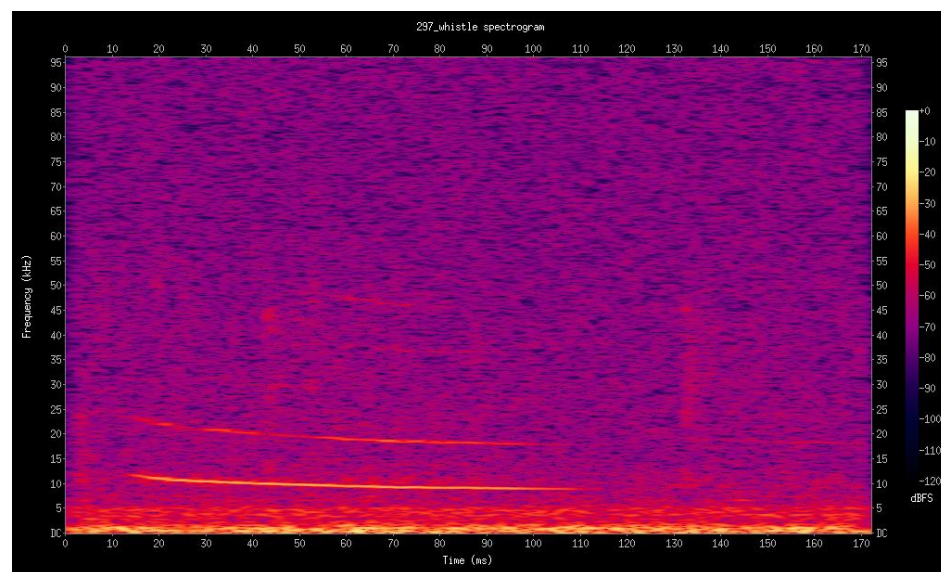
Duração: 430 ms

Características: Apresenta pulsos de várias frequências espalhados de forma aperiódica, e diversas componentes contínuas.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico - *Whistles*

38



Símbolo representativo: ζ

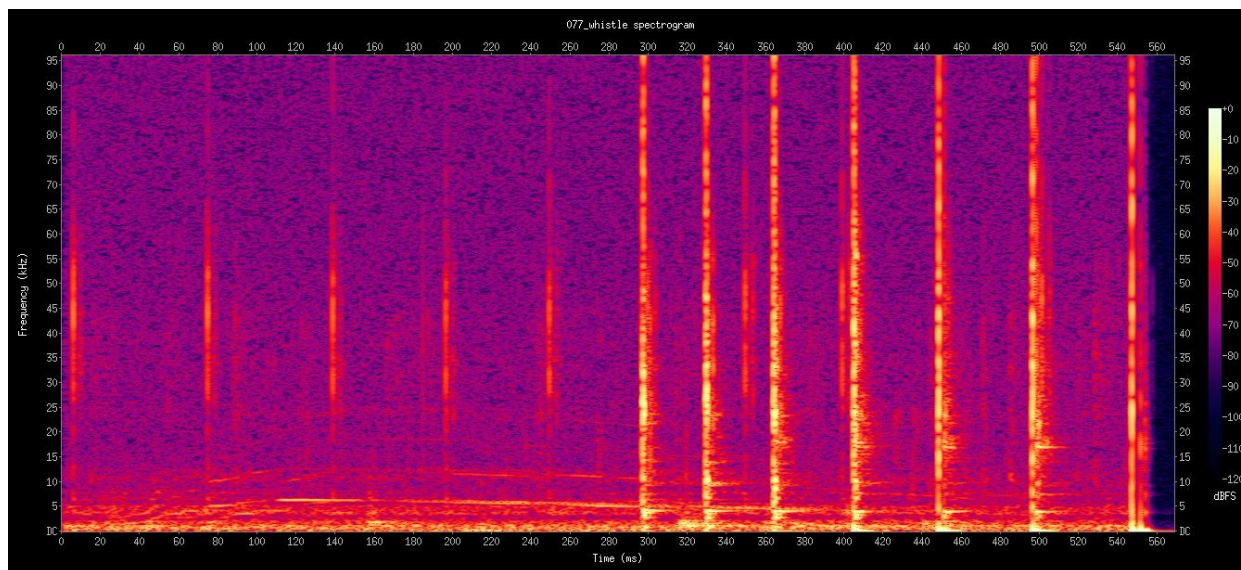
Duração: 170 ms

Características: Apresenta duas componentes contínuas, que ocorrem ao longo de todo o assobio, sem muita variação na frequência.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

39



Símbolo representativo: a

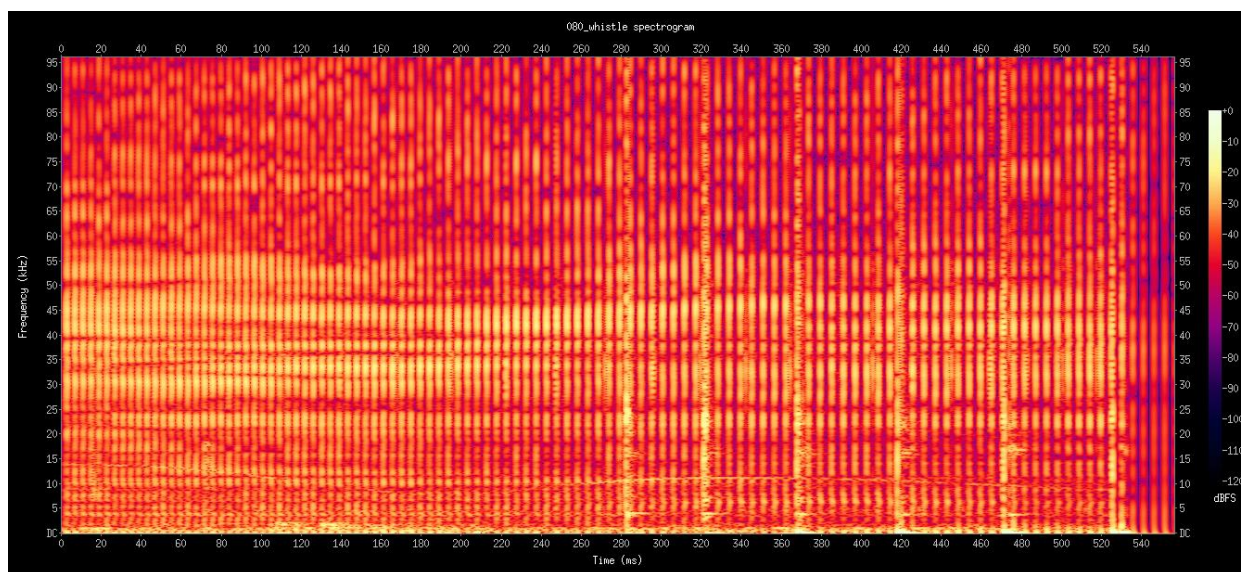
Duração: 500 ms

Características: Ocorre alofonia por finalização bruta, com pulsos separados por 30ms, com duração de poucos pulsos.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

40



Símbolo representativo: b

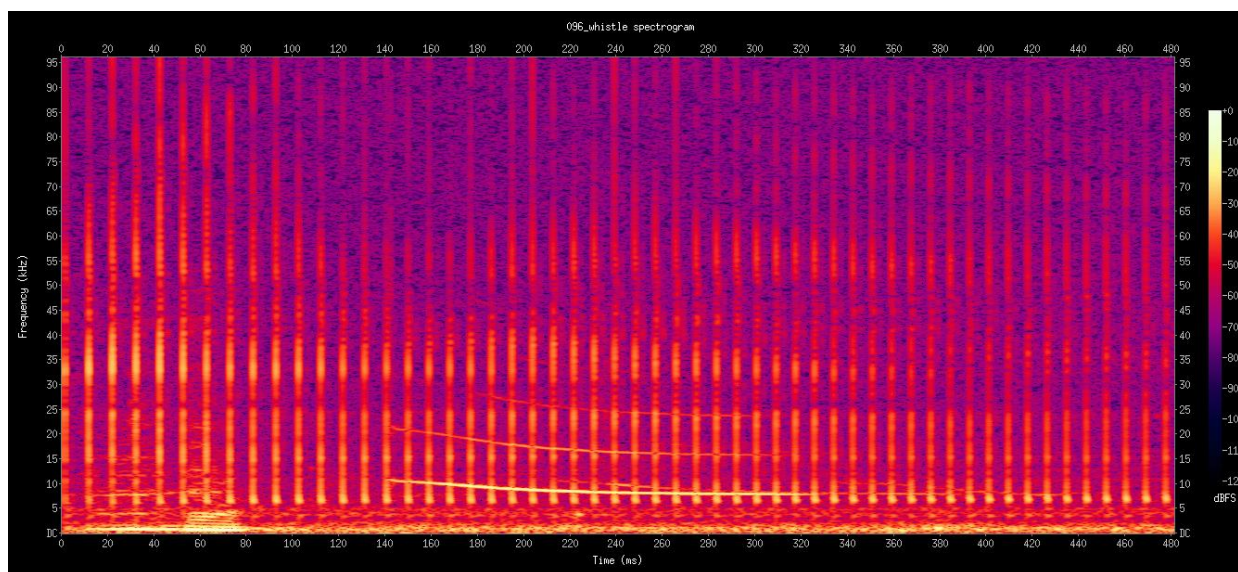
Duração: 500 ms

Características: Pulsos com faixa de frequência variada, com as frequências mais de maior amplitude na faixa de 40-60 kHz, separados por intervalo de 4ms.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

41



Símbolo representativo: c

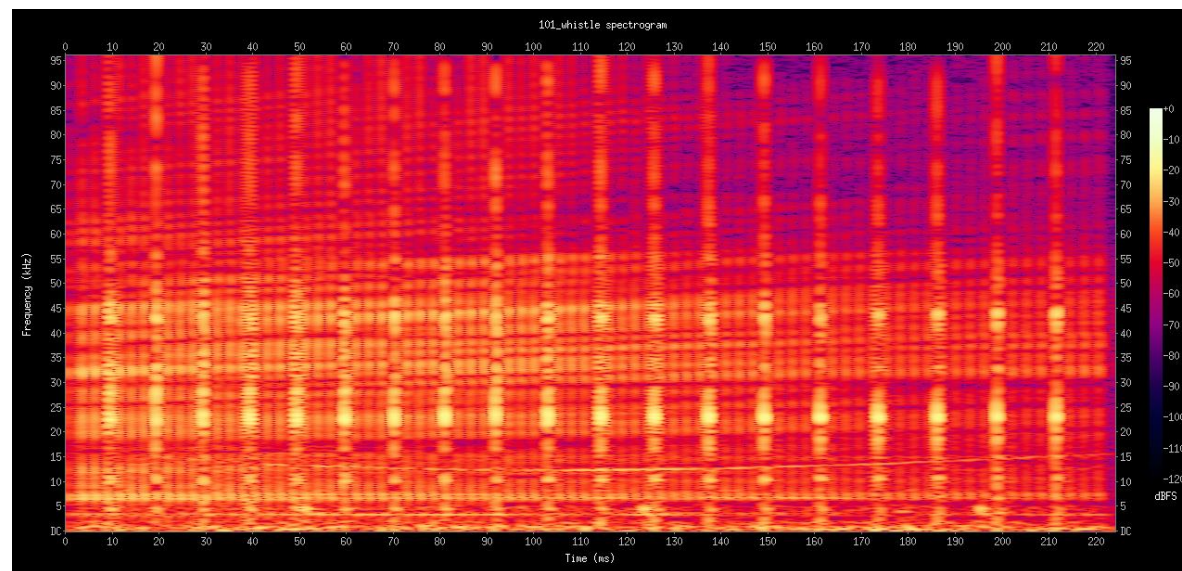
Duração: 480 ms

Características: Ocorre alofonia por suavização de rajada. Os pulsos são separados por intervalos de 7ms, com maior maior amplitude nas frequências de 30kHz e 10-20kHz.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

42



Símbolo representativo: d

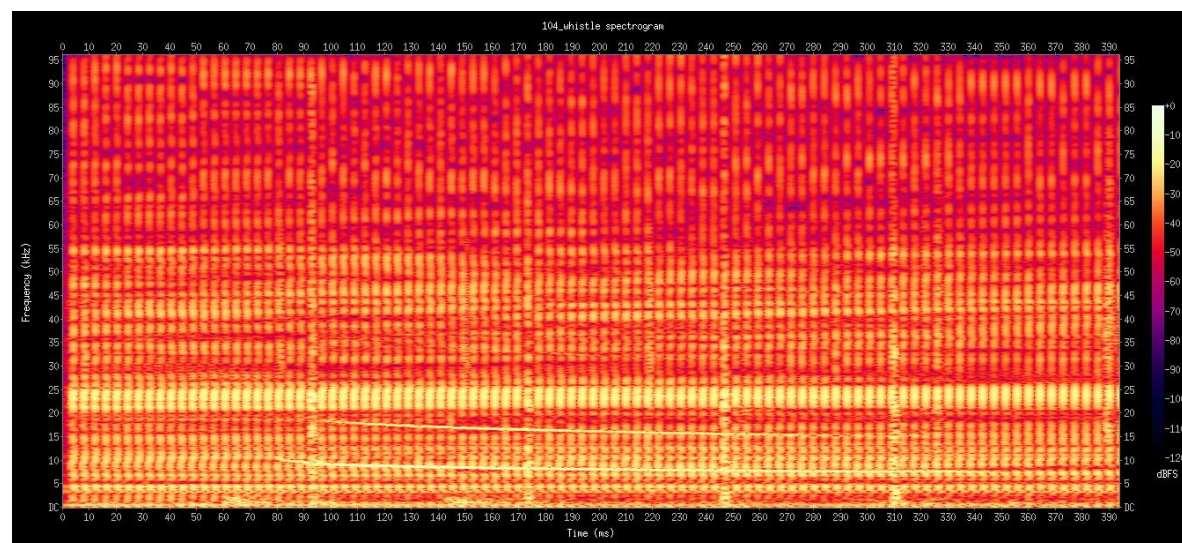
Duração: 220 ms

Características: Ocorre alofonia por suavização de rajada. Possui dois tipos de pulsos periódicos, um em intervalos de 10ms, e outro em intervalos de 2.5ms. As frequências proeminentes são na faixa de 10-40kHz.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

43



Símbolo representativo: e

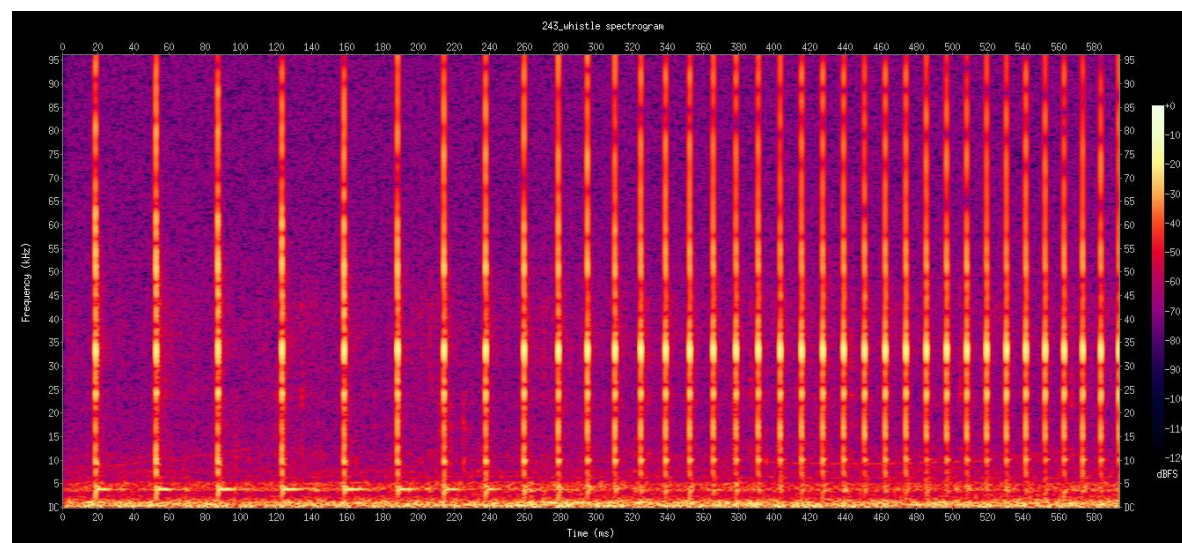
Duração: 400 ms

Características: Ocorre alofonia por suavização de rajada. Possui dois tipos de pulsos periódicos, um em intervalos de 10ms, e outro em intervalos de 2.5ms. As frequências proeminentes são na faixa de 10-40kHz.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

44



Símbolo representativo: f

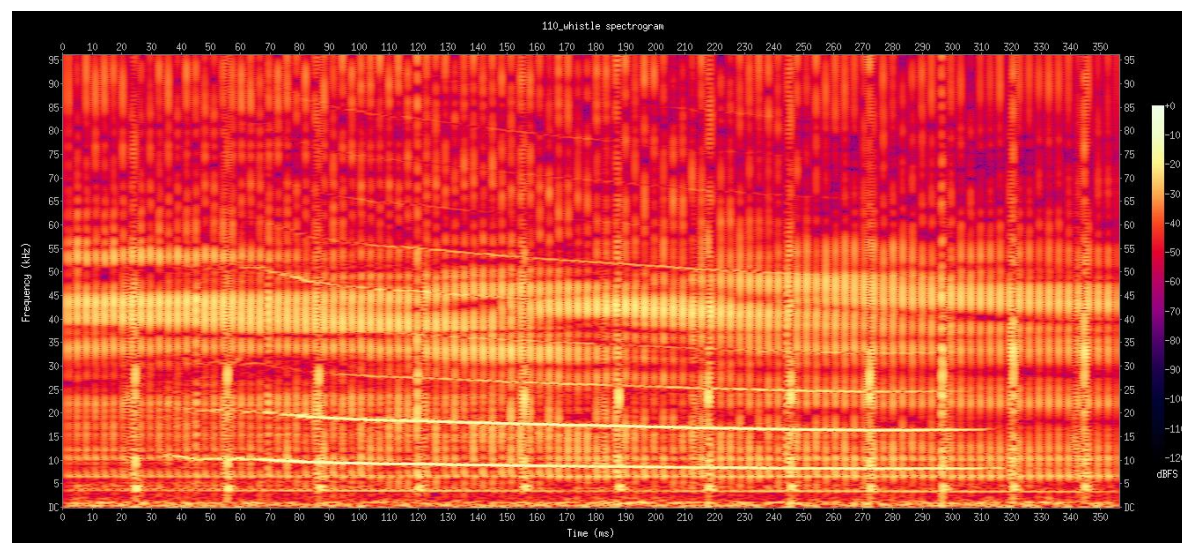
Duração: 400 ms

Características: Ocorre alofonia por suavização de rajada. Vários pulsos com boa distinção, que começam separados por intervalos de 30ms, que reduzem ao longo do pulso de rajada.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

45



Símbolo representativo: g

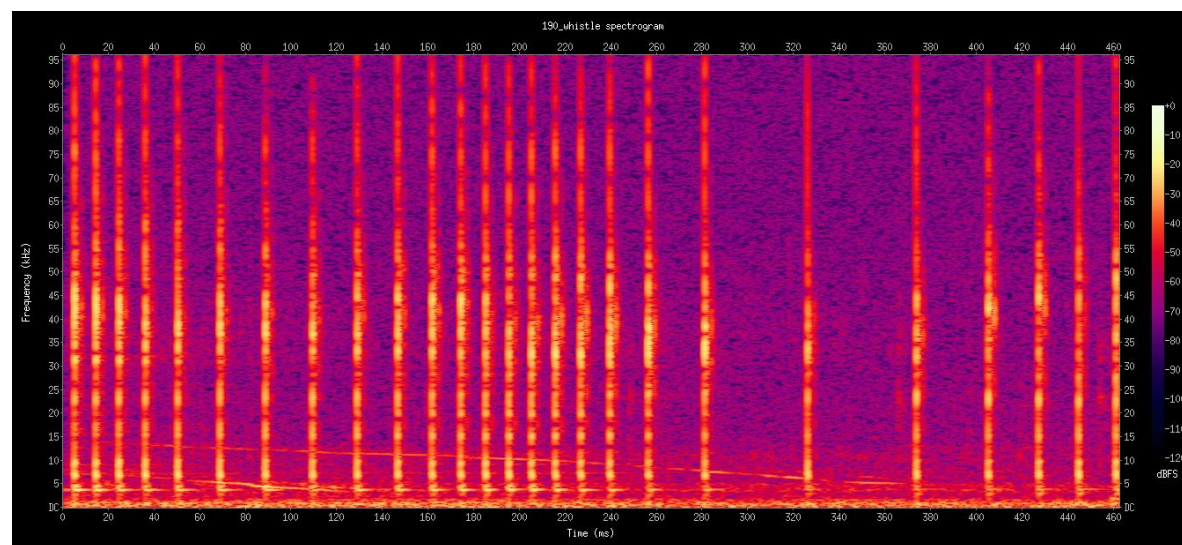
Duração: 400 ms

Características: Dois pulsos que se repetem de maneira periódica, em intervalos de 10ms e 2ms. Pulsos com grande faixa de frequências.

Fonética e Fonologia

Inventário Fonêmico – *Burst Pulses*

46



Símbolo representativo: h

Duração: 400 ms

Características: Ocorre alofonia por finalização bruta. Pulsos bem distintos entre si, com as principais frequências na faixa de 30-50kHz. Não existe intervalo exatamente fixo entre cada pulso, variando entre 10 e 30 ms.

Fonética e Fonologia

47

Alofonia

Assobio curto

Os assobios $/a/$, $/\beta/$ e $/\gamma/$ são realizados de forma mais acelerada (aproximadamente 1,4x mais rápido) quando concluem uma sílaba. O alofone é representado por um til sobre o símbolo do fonema.

$$\begin{array}{l} /a/ \rightarrow [ã] / _ . \\ /β/ \rightarrow [β̃] / _ . \\ /γ/ \rightarrow [γ̃] / _ . \end{array}$$

Fonética e Fonologia

48

Alofonia

Finalização Bruta

As rajadas /a/, /e/ e /h/ são terminadas abruptamente quando estão em final absoluto de palavra. O alofone é representado por uma bola cheia sobre o símbolo do fonema.

$$/c/ \rightarrow [\dot{a}] / _ \#$$
$$/e/ \rightarrow [\dot{e}] / _ \#$$
$$/h/ \rightarrow [\dot{h}] / _ \#$$

Fonética e Fonologia

49

Alofonia

Suavização de Rajada

As rajadas /c/, /d/ e /f/ são "suavizadas" quando precedem qualquer assobio (representado por V). O alofone é representado por um apóstrofo.

$$/c/ \rightarrow [c'] / _ V$$
$$/d/ \rightarrow [d'] / _ V$$
$$/f/ \rightarrow [f'] / _ V$$

Fonética e Fonologia

50

Alofonia

Essas alofonias não são todas comuns a todos os Solkratianos, alguns são comuns **apenas** à crença 1 ou à crença 2:

Alofonias exclusivas à Crença 1:

- $/h/ \rightarrow [\dot{h}] / _ \#$
- $/c/ \rightarrow [c'] / _ V$

Alofonias exclusivas à Crença 2:

- $/\beta/ \rightarrow [\tilde{\beta}] / _ .$
- $/\gamma/ \rightarrow [\tilde{\gamma}] / _ .$
- $/f/ \rightarrow [f'] / _ V$

Fonética e Fonologia

51

Sistema Tonal

Sistema de acento tônico **fixo**, semelhante ao francês, onde a última síbala de uma palavra ou sintagma é **sempre** a tônica.

- Processo de aquisição de linguagem mais fácil
- Distinção das fronteiras entre as palavras no fluxo contínuo da
- comunicação.

Fonética e Fonologia

52

Estrutura das Sílabas

- Fones produzidos **individualmente**
- Pulsos de rajada → consoantes
- Sons aperiódicos (assobios) → vogais
- **Combinações possíveis** = $6 + 18 + 30 + 90 + 240 + 720 + 5760 = 6864$

Fonética e Fonologia

53

Estrutura das Sílabas

$$\begin{array}{l} A \\ AB \rightarrow AB_2 \\ BA \rightarrow B_3A \\ BAB \rightarrow B_3AB_2 \\ BBA \rightarrow B_3B_1A \\ BBAB \rightarrow B_3B_1AB_2 \\ BBBAB \rightarrow B_3B_1B_1AB_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} A = \{\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta\} \\ B_1 = \{a, b, c, d, e, f, g, h\} \\ B_2 = \{a, e, h\} \\ B_3 = \{b, c, d, f, g\} \end{array}$$

Morfologia

54

Morfemas

A língua apresenta três tipos de morfemas: raízes (que definem o significado da palavra), morfemas derivacionais (que adicionam significado à palavra), e morfemas flexionais.

(Pessoa + Tempo + Número) + Raiz + Morfema(s) Derivacional(is) + Caso

Morfologia

Morfemas Derivacionais

Tabela 8: Principais Morfemas Derivacionais

Morfema	Descrição	Restrição Combinatória	Exemplo
-dE	Sufixo de comparativo de superioridade	Anexa-se exclusivamente a Qualidades	<i>sla-dE</i> ("mais lógico")
gD-	Prefixo de negação	Anexa-se a Qualidades e alguns Conceitos derivados das mesmas.	<i>gD-lsla</i> ("ilógico")
-caC	Sufixo de repetição de ação	Anexa-se a Processos (verbos), com restrições semânticas que impedem a combinação com ações não-iterativas.	<i>sla-caC</i> ("debater novamente")
-deF	Sufixo casual	Anexa-se a Conceitos ou Processos.	<i>lsla-deF</i> ("a causa da luz")

Morfologia

Morfemas Flexionais de Caso

Tabela 9: Sistema de Casos Flexionais

Caso	Sufixo	Função Sintática	Exemplo
Nominativo	-cA	Indica o sujeito da oração.	<i>soph-cA logik est.</i> (A sabedoria é lógica.)
Acusativo	-fA	Indica o objeto direto em um processo.	<i>Ego video soph-fA.</i> (Eu vejo a sabedoria.)
Genitivo	-eA	Indica posse ou especificação ("da/sobre a...")	<i>Lumen soph-eA.</i> (A luz da sabedoria)
Dativo	-hA	Indica objeto indireto ("para/a...")	<i>Dono lumen soh-hA.</i> (Eu dou a luz para a sabedoria.)
Ablativo	-aA	Indica origem, instrumento ou separação ("de/com a...")	<i>Verbum ex soph-aA.</i> (A palavra vem da sabedoria.)
Vocativo	-bA	Usado para chamar ou invocar diretamente	<i>O, soph-bA!</i> (Ó, sabedoria!)
Locativo	-dA	Indica o lugar onde algo está ou ocorre ("na...")	<i>Pax in soph-dA.</i> (A paz está na sabedoria.)

Morfologia

Demais Morfemas Flexionais

Tabela 10: Morfemas Flexionais de Pessoa, Número e Tempo

Categoria	Forma	Morfema	Descrição e Exemplo de Uso
Pessoa	1ª Pessoa	Be-	Marca o agente do processo com o falante. <i>Ex.: Be-dial</i> (Eu debato).
	2ª Pessoa	Ba-	Marca o agente do processo como o interlocutor. <i>Ex.: Ba-dial</i> (Tu debates).
	3ª Pessoa	Bh-	Marca o agente do processo como um terceiro. <i>Ex.: Bh-dial</i> (Ele/Ela debate).
Número	Plural	C- / Ca-	Prefixo que indica pluralidade. Apresenta alomorfia: a forma Ca- é usada em palavras iniciadas pelo plural; C- nos demais casos.
Tempo	Passado	De-	<i>Verbum ex soph-aA.</i> (A palavra vem da sabedoria.)
	Presente	Da-	<i>O, soph-bA!</i> (Ó, sabedoria!)
	Futuro	Dh-	<i>Pax in soph-dA.</i> (A paz está na sabedoria.)

Morfologia

58

Formação de Tempos Complexos

Combinação de morfemas para expressar tempos verbais mais complexos

- Aspecto perfectivo-contínuo (ação iniciada no passado e que se mantém no presente) → sufixo "Dea"
- *Ex.: Be-Dial-Dea* ("Eu tenho debatido", ou seja, comecei a debater no passado e continuo a debater no presente).

Morfologia

59

Formação de Palavras Compostas

Possibilidade de concatenar quaisquer duas palavras para gerar uma nova de mesma classe

Sintaxe

60

Categorias Gramaticais

Conceitos: Entidades, ideias abstratas, fenômenos e objetos de pensamento.

- **"Quantificadores":** Conceitos possíveis de ser manipulados em argumentos lógicos ao invés de uma classe funcional separada
- **Função Sintática:** Argumentos de um Processo (sujeito, objeto, etc.), tendo sua função marcada pelo sistema de casos.
- **Flexões Típicas:** Marcam **caso** e **número**.

Processos: Ações, estados de ser, relações lógicas entre Conceitos

- **Função Sintática:** Núcleo do predicado da oração.
- **Flexões Típicas:** Marcam **Pessoa**, **Número**, **Tempo** e **Aspecto**.

Categorias Gramaticais

Qualidades: Propriedades de outros elementos

- **Função Sintática:** Atuam como modificadores. Quando modificam um Conceito, concordam com ele em caso e número. Quando modificam um Processo, permanecem em uma forma invariável (adverbial).
- **Flexões Típicas:** Marcam Caso e Número (apenas quando em função adjetiva).

Conectivos: classe fechada de palavras funcionais e invariáveis (não flexionam) que estruturam o discurso e as relações lógicas entre orações

- **Conectivos Lógicos:** Partículas que unem orações, análogas às conjunções. Ex: et (e), aut (ou), quia (porque), si (se).
- **Partículas de Discurso:** Partículas pragmáticas, essenciais para o debate filosófico, que indicam a atitude do falante em relação ao argumento. Ex: Ergo- (Portanto,...), Quidem- (Concedo que...), Atqui- (Mas por outro lado,...).

Sintaxe

Estrutura dos Sintagmas e Ordem das Palavras

Ordem Básica da Oração

A ordem de palavras fundamental e neutra na língua Solkratiana é **SOP (Sujeito-Objeto-Processo)**.

- $Oração = [SC\ Sujeito] + [SC\ Objeto] + [Processo]$

Esta estrutura, onde os participantes da ação (Sujeito e Objeto) são apresentados antes do Processo que os une, reflete a natureza analítica e reflexiva da espécie. O foco é colocado nos elementos do argumento antes de se declarar a relação final entre eles.

Flexibilidade da Ordem e o Sistema de Casos

Devido ao rico sistema de casos flexionais da língua, a ordem SOP pode ser alterada para fins de ênfase ou estilística. Os sufixos de caso (Nominativo para o Sujeito, Acusativo para o Objeto, etc.) garantem que a função gramatical de cada Sintagma Conceitual seja sempre clara, independentemente de sua posição na frase.

Relações Gramaticais e Concordância

Concordância no Nível da Oração

A concordância verbal foca exclusivamente na relação entre o predicado e seu sujeito. A regra fundamental é a concordância obrigatória Sujeito-Processo, na qual o Processo (verbo) deve ser marcado com prefixos que espelham a pessoa (1ª, 2ª ou 3ª) e o número do seu sujeito.

Concordância no Sintagma Conceitual

Sistema de **concordância plena**:

- Todas as Qualidades que modificam um Conceito devem, obrigatoriamente, receber os **mesmos afixos** de número e caso que o Conceito núcleo.
- Criar sintagmas coesos e semanticamente inequívoco
- Flexibilidade na ordem das palavras para fins estilísticos

Conectivos de subordinação e coordenação

Coordenação

Partículas coordenativas livres: Posicionadas entre os elementos que elas conectam e servem para expressar relações lógicas simples, como adição, alternativa e contraste.

Subordinação

Partículas subordinativas livres: Posicionadas no início da oração subordinada, marcando claramente sua função e sua relação com a oração principal, seja ela causal, condicional, temporal, entre outras.

Conectivos de subordinação e coordenação

Recursividade

Anáfora clausal: mecanismo para evitar a repetição de orações inteiras em discursos longos ou debates

- **Marcação:** Quando uma oração (a "cláusula-antecedente") é dita pela primeira vez e o falante pretende se referir a ela novamente, a partícula é anexada como um sufixo ao Processo principal dessa oração. Isso "carrega" a partícula com o significado daquela oração inteira
- **Retomada:** Posteriormente no discurso, o falante pode usar a partícula carregada (cEh ou dEh) de forma isolada, como uma pro-sentença. Onde a partícula aparece, o ouvinte entende que a oração antecedente inteira está sendo repetida.

Conectivos de subordinação e coordenação

Recursividade

Anáfora clausal: mecanismo para evitar a repetição de orações inteiras em discursos longos ou debates

- **Marcação:** Quando uma oração (a "cláusula-antecedente") é dita pela primeira vez e o falante pretende se referir a ela novamente, a partícula é anexada como um sufixo ao Processo principal dessa oração. Isso "carrega" a partícula com o significado daquela oração inteira
- **Retomada:** Posteriormente no discurso, o falante pode usar a partícula carregada (cEh ou dEh) de forma isolada, como uma pro-sentença. Onde a partícula aparece, o ouvinte entende que a oração antecedente inteira está sendo repetida.

Conectivos de subordinação e coordenação

Exemplo de Uso

Considere a seguinte sentença, que significa: *“O homem sofre porque deseja, e se ilude porque deseja.”*

- **Oração Original em Solfinês:**

FagFdFgA.cA BhDa.ghdDa dddCe BhDa.fcaDh D Bh.cAcF BhDa.fggBe dddCe BhDa.fcaDh

- **Análise:** Nesta construção, a oração subordinada dddCe BhDa.fcaDh ("porque deseja") é repetida.
- **Aplicação da Recursividade:** Para evitar a repetição, o falante anexa a partícula .cEh à primeira ocorrência da oração e depois usa a partícula sozinha na segunda. A sentença se torna:

FagFdFgA.cA BhDa.ghdDa dddCe BhDa.fcaDh.cEh D Bh.cAcF BhDa.fggBe cEh

- **Resultado:** A primeira partícula .cEh marca a cláusula "porque deseja". A segunda partícula cEh, usada isoladamente, retoma e insere o conteúdo completo da cláusula marcada naquele ponto da frase.

Sintaxe

68

Conectivos de subordinação e coordenação

Partículas de Discurso

- Palavras livres e invariáveis
- Função primariamente argumentativa e explicativa
- Posicionadas no início de uma oração para contextualizar o argumento, indicar a posição argumentativa do falante ou guiar a interpretação lógica do ouvinte

Conectivos de subordinação e coordenação

Categoria	Função Lógica/Gramatical	Partícula(s) Solkratiana(s)
Coordenativos	Adição (e)	
	Alternativa (ou)	
	Contraste (mas, porém)	
Subordinativos	Causal (porque, já que)	
	Condicional (se)	
	Temporal (quando, enquanto)	
	Finalidade (para que)	
	Completiva (que)	
	Relativa (que, o qual)	
Partículas de Discurso	Conclusão Lógica (portanto, logo)	
	Concessão (embora, de fato)	
	Refutação (pelo contrário, no entanto)	
	Exemplificação (por exemplo)	
	Clarificação (ou seja, isto é)	

Tabela 11: Conectivos

Processos Transformacionais

Formação de Interrogativas

Sistema baseado em partículas sentenciais posicionadas no final da oração

Interrogativas Totais (Perguntas de Sim/Não)

Regra: Uma oração declarativa de estrutura SOV é convertida em uma interrogativa total pela aposição de uma partícula interrogativa invariável no final absoluto da sentença. Opcionalmente, esta partícula pode ser acompanhada de um contorno de assobio ascendente específico para maior clareza.

- **Estrutura Resultante:** *[SC Sujeito] [SC Objeto] [Processo] [Partícula-QU-Total]?*
- **Função e Lógica:** Este método é logicamente robusto, pois permite que a proposição completa seja apresentada ao ouvinte antes que seu valor de verdade seja colocado em questão. A oração é exposta como uma tese, e a partícula final a transforma em uma hipótese a ser validada ou refutada.

Processos Transformacionais

Interrogativas Parciais (Perguntas Abertas)

- **Regra:** O processo envolve duas etapas. Primeiro, o constituinte sobre o qual se questiona é substituído por um "Conceito Interrogativo" apropriado. Segundo, uma partícula interrogativa parcial, distinta da usada para perguntas de sim/não, é aposta no final da oração.
- **Estratégia In-situ:** A palavra interrogativa não se move para o início da frase; ela permanece na posição sintática que a resposta ocuparia. Isso preserva a estrutura canônica SOV da oração, tratando a pergunta como uma equação lógica a ser resolvida.
- Estrutura Resultante: *[SC Sujeito] [SC com Conceito-QU] [Processo] [Partícula-QU-Parcial]?*

Processos Transformacionais

Negação

- **Regra:** A negação oracional é realizada através da inserção do prefixo de negação gδ- diretamente no complexo do Processo.
- **Mecanismo:** O prefixo é inserido após quaisquer outros marcadores flexionais de pessoa, número e tempo, e imediatamente antes da raiz do Processo.
- **Estrutura do Processo Negado:** [Prefixos...] - gδ - [Raiz]
- **Função e Lógica:** Este método integra a negação ao coração da ação ou do estado, resultando em uma declaração de "não-ação" ou "não-estado" de forma inequívoca.

Processos Transformacionais

Formalização das Regras Transformacionais

Para descrever com precisão as operações sintáticas, utilizamos regras de reescrita. As Regras de Estrutura de Frase geram a estrutura básica (Estrutura Profunda). As Regras Transformacionais operam sobre essa estrutura, modificando-a para criar novas formas (Estrutura de Superfície). Uma regra transformacional pode ser formalizada como $A \Rightarrow B$. Por exemplo, a formação de uma interrogativa total pode ser descrita como:

$$[\text{Oração Declarativa}]_A \Rightarrow [\text{Oração Declarativa}]_A + [\text{Partícula-QU-Total}]_B$$

Esta regra estipula que uma estrutura de oração declarativa completa (A) é reescrita como ela mesma, seguida pela inserção de um novo elemento, a partícula interrogativa (B).

Matemática

Teoria de Conjuntos

75

Conceitos Fundamentais da Teoria de Conjuntos

Conjuntos Especiais

- Conjunto Unitário (Solfinês: [palavra aqui])
- Conjunto Vazio (Solfinês: [palavra aqui])
- Conjunto Universo (Solfinês: [palavra aqui])

Teoria de Conjuntos

Conceitos Fundamentais da Teoria de Conjuntos

Operações Básicas

- **Interseção** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que verifica quais elementos pertencem a todos os conjuntos analisados.
- **União** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que verifica quais elementos pertencem a algum dos conjuntos analisados.
- **Igualdade** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que verifica que ambos os conjuntos tem os mesmos elementos.
- **Maior que (Cardinalidade)** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que verifica se o primeiro elemento tem mais elementos que o segundo.
- **Contingência** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que verifica se o primeiro conjunto está contido no segundo.
- **Inserção Recursiva** (Solfinês: [palavra aqui]) Operação que cria um novo conjunto, cujos elementos são todas as combinações possíveis por justaposição dos elementos dos conjuntos originais, em ordem. É análoga a um produto cartesiano de sequências.

Teoria de Grupos

77

- Construção numérica axiomática; aplicação sucessiva da operação de Inserção Recursiva
- **Grupos:** conjuntos dotados de uma operação que exhibe certas propriedades de simetria

Apêndice

78

Escaneie o QR code abaixo ou [clique nesse link](#) para acessar o repositório com materiais adicionais (inclusive **artigo científico** com informações mais detalhadas sobre o trabalho).



- Detlev Arendt. *The evolution of eyes and photoreceptor cells. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1498):1513–1522, 2008. doi: 10.1098/rstb.2007.2238.
- Whitlow W. L. Au. *The Sonar of Dolphins*. Springer-Verlag, New York, 1993. doi: 10.1007/978-1-4612-4356-4.
- Murray R. Badger and G. Dean Price. Co2 concentrating mechanisms in cyanobacteria: a diversity of inventions. *Journal of Experimental Botany*, 54(383):609–622, 2003. doi: 10.1093/jxb/erg076.
- Gregory S. Berns, Peter F. Cook, M. D. Fox, C. I. Petkov, A. Poremba, O. Tchernichovski, M. M. Yartsev, and A. Spivak. A non-invasive neural pathway for language in the bottlenose dolphin. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1811):20151203, 2015. doi: 10.1098/rspb.2015.1203.
- David J. Chalmers. *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory*. Oxford University Press, New York, 1996.
- Ted W. Cranford, Mats Amundin, and Kenneth S. Norris. Functional morphology and homology in theodontocete nasal complex: implications for sound generation. *Journal of Morphology*, 228(3):223–285, 1996. doi: 10.1002/(SICI)1097-4687(199606)228:3<223::AID-JMOR1>3.0.CO;2-3.

F. Di Nardo, R. De Marco, A. Lucchetti, A. Giglio, G. Gnone, G. Nascetti, A. Zompanti, and G. Pavan. A wav file dataset of bottlenose dolphin whistles, clicks, and pulse sounds during trawling interactions. *Scientific Data*, 10(1):650, 2023. doi: 10.1038/s41597-023-02547-8.

J. C. Hartwig, A. A. George, J. S. Reidenberg, and P. R. Hof. A broca-like homolog in the dolphin brain. *Brain Structure and Function*, 228:2457–2474, 2023. doi: 10.1007/s00429-023-02699-8.

Suzana Herculano-Houzel. The human brain in numbers: a linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Human Neuroscience*, 3:31, 2009. doi: 10.3389/neuro.09.031.2009.

Vincent M. Janik and Laela S. Sayigh. Communication in bottlenose dolphins: 50 years of signature whistle research. *Journal of Comparative Physiology A*, 199(6):479–489, 2013. doi: 10.1007/s00359-013-0814-7.

Gáspár Jékely, Jordi Paps, and Claus Nielsen. The acoelomorph-xenoturbella clade. *Systematic Biology*, 64(2):337–340, 2015. doi: 10.1093/sysbio/syu073. Embora o link original aponte para uma edição da Royal Society sobre fototaxia, este artigo de Jékely é uma referência mais específica sobre a biologia do *Platynereis dumerilii*, mencionado no texto.

Rex E. Jung and Richard J. Haier. The parieto-frontal integration theory (p-fit) of intelligence: converging neuroimaging evidence. *Behavioral and Brain Sciences*, 30(2):135–154, 2007. doi: 10.1017/s0140525x07001185. A referência da Nature leva a uma discussão sobre a teoria P-FIT, cujo artigo seminal é este.

Andrew J. King, Dominic D. P. Johnson, and Mark Van Vugt. The origins and evolution of leadership. *Current Biology*, 19(19):R911–R916, 2009. doi: 10.1016/j.cub.2009.07.027.

Lynn Margulis. *Symbiosis in Cell Evolution*. W. H. Freeman, San Francisco, 1981.

Patrick W. B. Moore and D. A. Pawloski. Investigations on the control of echolocation pulses in the Dolphin (*tursiops truncatus*). In Jeanette A. Thomas and Ronald A. Kastelein, editors, *Sensory Abilities of Cetaceans: Laboratory and Field Evidence*, pages 305–316. Plenum Press, New York, NY, 1990. doi: 10.1007/978-1-4899-0858-2_20.

Sam H. Ridgway, Robert H. Brownson, and Mary-Ann Van Alstyne. Case study of a dolphin brain. *Anatomical Record*, 297(6):983–992, 2014. doi: 10.1002/ar.22915. O link original do PMC aponta para uma edição. Este artigo de Ridgway do mesmo volume é uma referência apropriada para o cérebro de golfinhos.

Robert J. Urick. *Principles of Underwater Sound*. McGraw-Hill, New York, 3rd edition, 1983.

Referências

82

Øystein Varpe. Life history evolution in seasonal environments. *Journal of Theoretical Biology*, 294:57–67, 2012. doi: 10.1016/j.jtbi.2011.10.026.

Wikipedia contributors. Parieto–frontal integration theory — Wikipedia, the free encyclopedia, 2024. URL https://en.wikipedia.org/wiki/Parieto-frontal_integration_theory. Acessado em 21 de junho de 2025.

Wikipedia contributors. Evolution — Wikipedia, the free encyclopedia, 2025a. URL <https://en.wikipedia.org/wiki/Evolution>. Acessado em 21 de junho de 2025.

Wikipedia contributors. Sequential hermaphroditism — Wikipedia, the free encyclopedia, 2025b. URL https://en.wikipedia.org/wiki/Sequential_hermaphroditism. Acessado em 21 de junho de 2025.

Wikipedia contributors. Kleptoplasty — Wikipedia, the free encyclopedia, 2025c. URL <https://en.wikipedia.org/wiki/Kleptoplasty>. Acessado em 21 de junho de 2025.

Stephen H. Wright and Donal T. Manahan. Integumentary nutrient uptake by aquatic organisms. *Annual Review of Physiology*, 51:585–600, 1989. doi: 10.1146/annurev.ph.51.030189.003101.

Borel, Armand (1991), Linear algebraic groups, ISBN 978-0-387-97370-8, *Graduate Texts in Mathematics*, 126 2nd ed., Berlin, New York: Springer-Verlag, MR 1102012, doi:10.1007/978-1-4612-0941-6