



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Odontologia de Bauru

Laboratório de Acessibilidade Auditiva  
e Audiologia Educacional



## TUTORIAL



PALETA - Plataforma para Auxiliar a  
Execução de Testes de Dupla Tarefa



Cruz, A.D.  
Esforço auditivo e  
fadiga em adolescentes  
com deficiência auditiva -  
uso do Sistema FM. [Tese]  
Bauru (SP). Faculdade de  
Odontologia de Bauru,  
Universidade de São  
Paulo. 2018.

# 1

## O que é esforço auditivo? Como é avaliado?

Na literatura internacional o tema “Listening Effort” vem sido muito investigado. A terminologia “esforço auditivo” é definida como o esforço cognitivo e de atenção que são necessários para compreender a fala em ambiente ruidoso (GOSSELIN; GAGNÉ, 2011; FRASER, 2010). Pode ser mensurado por meio de medidas de autoavaliação, fisiológicas e/ou comportamental (RUDNER et al., 2012). Estudos internacionais utilizam o paradigma da dupla tarefa como uma medida comportamental, visto que este processo está relacionado à execução eficiente de várias operações mentais simultâneas, como acontece no ambiente de aprendizagem (HOWARD; MUNRO; PLACK, 2010).

O paradigma da dupla tarefa é uma avaliação composta por um teste de percepção de fala no ruído (tarefa primária), juntamente com outra tarefa, como, por exemplo, uma tarefa de memorização (tarefa secundária). O paciente deve ser orientado que o reconhecimento da fala é a principal tarefa em que ele deve focar sua atenção, e que qualquer outra tarefa é secundária (GOSSELIN; GAGNÉ, 2011; HORNSBY, 2013).

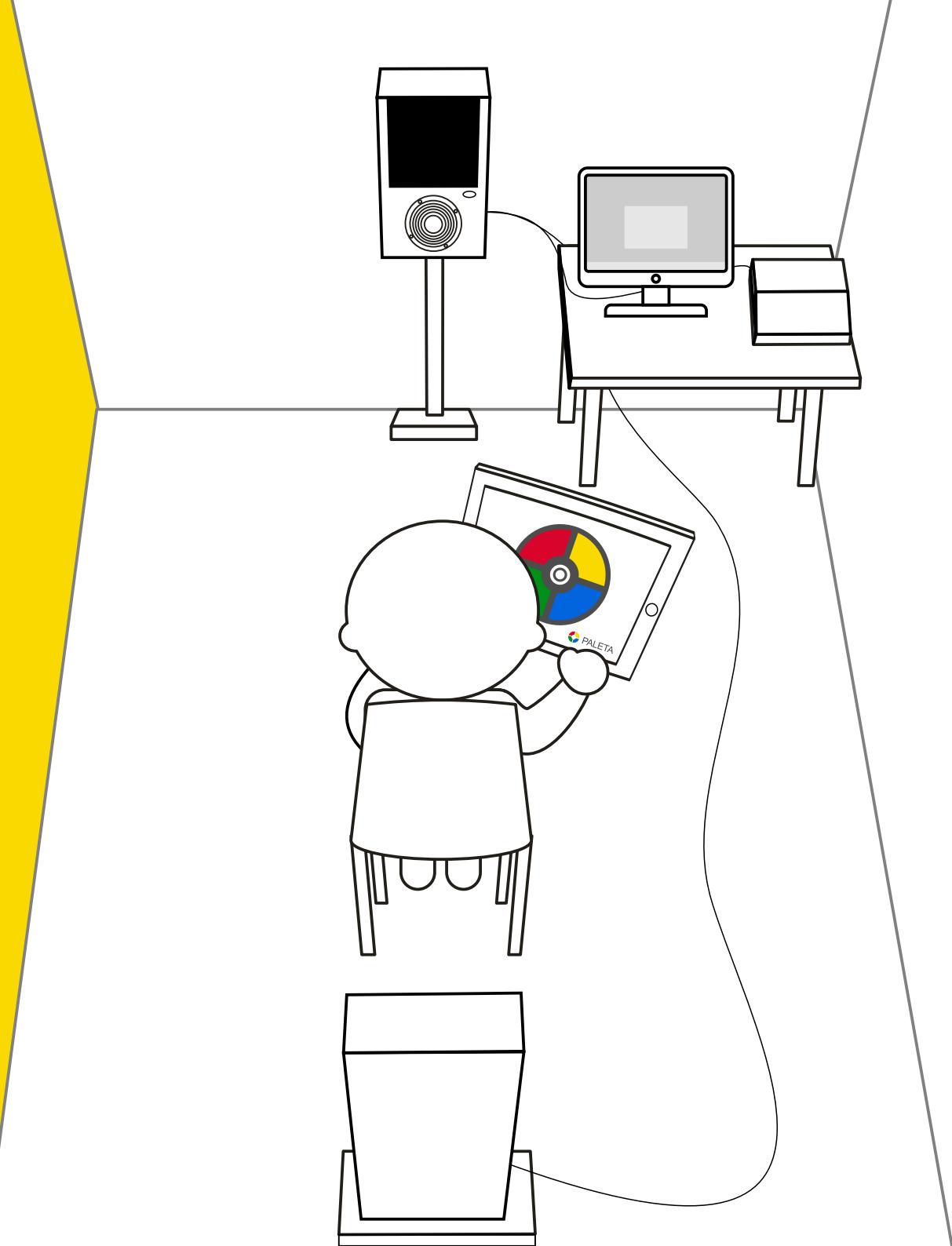
O declínio no desempenho na tarefa secundária quando ambas as tarefas são apresentadas simultaneamente é a métrica que quantifica o esforço auditivo (GOSSELIN; GAGNÉ, 2011; FRASER et al., 2010; GAGNÉ et al., 2017).

2

## O que é PALETA? Para que serve?

A PALETA é uma plataforma que oferece a tarefa secundária para avaliar o esforço auditivo.

O teste pode ser administrado em celular e tablet. O participante deve se lembrar e reproduzir uma sequência de quatro cores aleatórias. Nesta tarefa, é possível que a mesma cor apareça mais de uma vez dentro da mesma apresentação. A resposta é considerada correta somente quando o participante acerta todas as quatro cores na mesma ordem gerada pela plataforma.



# 3

## Guia para aplicação da dupla tarefa com a PALETA

O paciente é orientado que serão apresentados três testes: o primeiro será composto de sentenças ou palavras que deverão ser repetidas, o segundo por um teste de memória e o terceiro consistirá da aplicação dos dois juntos.

**Tarefa primária:** O fonoaudiólogo poderá usar o teste de percepção de fala no ruído utilizado em seu serviço ou clínica. Nessa tarefa o profissional deverá orientar o paciente que o mesmo escutará sentenças ou palavras e deverá repetir da maneira que ouvir.

**Tarefa secundária (PALETA):** Orientar o participante que deve memorizar e repetir a sequência de cores geradas pela PALETA. Isto deverá fazer no tempo que precisar, até que apareça a mensagem “Obrigado pela participação”.

**Dupla tarefa:** Orientar que nesta tarefa ele deverá repetir a sentença ou palavra que ouvir e ao mesmo tempo memorizar e repetir a sequência de cores. Reforçar que o paciente deverá priorizar a tarefa primária.

**Observação:** A PALETA permite que o fonoaudiólogo selecione o número e tempo de apresentações dos estímulos, ajustando de acordo com a tarefa primária selecionada. Por exemplo, no teste Hearing in Noise Test (HINT), que é composto por 20 sentenças, a PALETA é ajustada para 20 apresentações. O número de respostas corretas (NRC) obtidas e o tempo de resposta (TR) total necessário para completar a tarefa de memória de cores são registrados na PALETA.

# 4

## Como usar a PALETA?

### 1º. Passo: Registro e login do administrador

The screenshot shows the PALETA administrator login interface. At the top left is the PALETA logo. Below it, there are fields for 'Tipo de usuário' (set to 'Administrador'), 'Login' (empty), 'Senha' (empty), and a checked 'Entrar' button. At the bottom of the page, the text reads: 'PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa. Desenvolvida pelo ICMC/USP e FOB/USP.'

### 2º. Passo: Clicar em criar nova tarefa

The screenshot shows the PALETA task list interface. At the top left is the PALETA logo. Below it, there are two buttons: '★ Criar Nova Tarefa' (highlighted with a green hand cursor) and 'Participantes'. The main area is titled 'Listar Tarefas' and displays three tasks:

- Treino\_TS\_PALETA/Dissilabos [Concluído] 03/07/2017 - 11:39 hs
- Treinamento PALETA [Concluído] 28/06/2017 - 17:26 hs
- DT\_PALETA+dissilabos\_, AASiFM [Dupla Tarefa] 28/06/2017 - 17:23 hs

Each task row has 'Editar' and 'Apagar' buttons at the bottom right. At the bottom of the page, the text reads: 'PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa. Desenvolvida pelo ICMC/USP e FOB/USP.'

### 3º Passo: Elaboração da tarefa

 PALETA

Aline Duarte   

[Voltar](#)

#### Nova Tarefa

Tipo de Tarefa  
 Treinamento  Dupla Tarefa  Tarefa Secundária

Identificação da tarefa  
Identificação da tarefa

Descrição da tarefa  
Descrição da tarefa

Número de apresentações  
1  

Tamanho da sequência inicial  
2  

Quantidade de elementos adicionados para cada evolução do nível  
Para que a quantidade de elementos continue a mesma até o final da tarefa, basta deixar o valor com 0 (zero).  
0  

Quantidade de acertos necessários para evoluir o nível  
1  

Os acertos devem ser consecutivos?  
 SIM

Tempo visível do elemento (segundos)  
1.0  

Tamanho da sequência inicial  
2  

Quantidade de elementos adicionados para cada evolução do nível  
Para que a quantidade de elementos continue a mesma até o final da tarefa, basta deixar o valor com 0 (zero).  
0  

Quantidade de acertos necessários para evoluir o nível  
1  

Os acertos devem ser consecutivos?  
 SIM

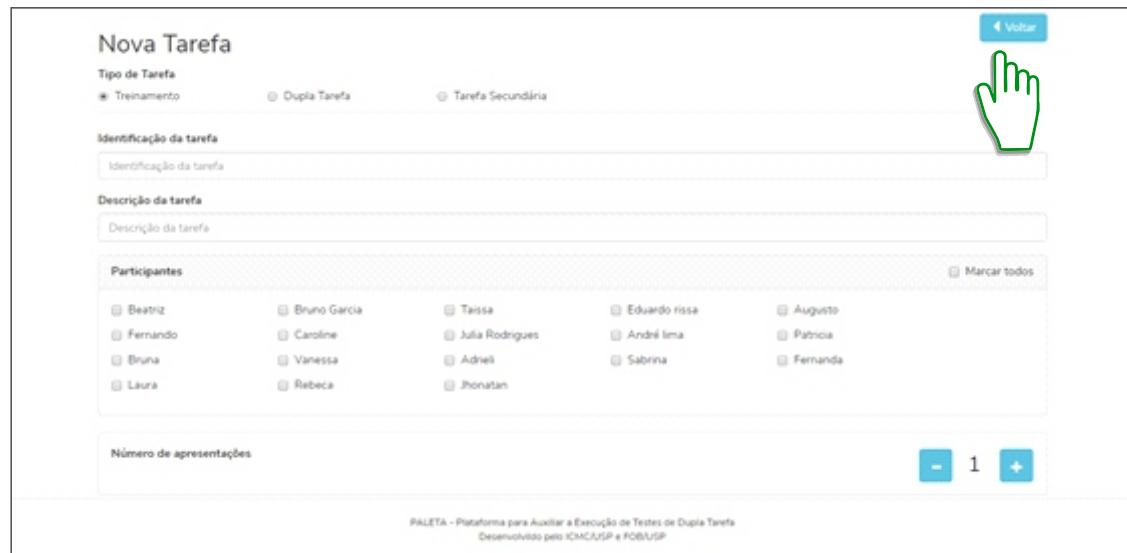
Tempo visível do elemento (segundos)  
1.0  

Tempo entre um elemento e outro (segundos)  
1.0  



PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa  
Desenvolvida pelo ICMC/USP e FOB/USP

#### 4º Passo: Após finalizar a criação da tarefa, clicar em VOLTAR



Nova Tarefa

Tipo de Tarefa  
★ Treinamento   ○ Dupla Tarefa   ○ Tarefa Secundária

Identificação da tarefa  
Identificação da tarefa

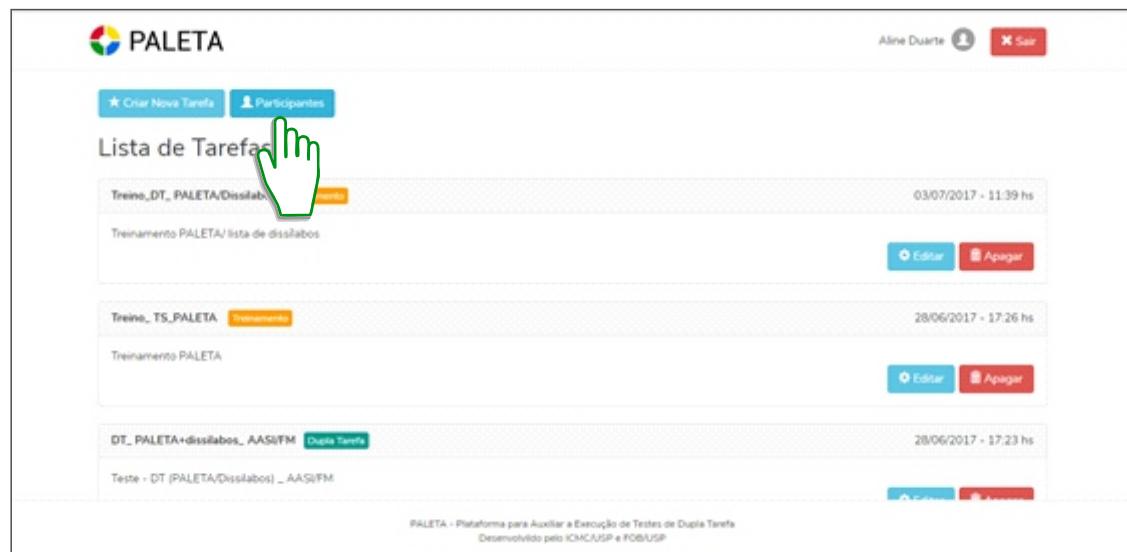
Descrição da tarefa  
Descrição da tarefa

Participantes  
Beatriz, Bruno Garcia, Taissa, Eduardo Rissa, Augusto, Fernando, Caroline, Julia Rodrigues, Andre Lima, Patricia, Bruna, Vanessa, Adrieli, Sabrina, Fernanda, Laura, Rebeca, Jhonatan

Número de apresentações  
1

PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa  
Desenvolvido pelo ICMC/USP e POB/USP

#### 5º Passo: Clicar em “Participantes”



PALETA

★ Criar Nova Tarefa   Particular

Lista de Tarefas

Tarefa	Status	Data/Hora	Ações
Treino_DT_PALETA/Dissilab	Concluído	03/07/2017 - 11:39 hs	Editar Apagar
Treino_TS_PALETA	Concluído	28/06/2017 - 17:26 hs	Editar Apagar
DT_PALETA+disilabos_, AASiFM	Dupla Tarefa	28/06/2017 - 17:23 hs	Apagar

PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa  
Desenvolvido pelo ICMC/USP e POB/USP

## 6º Passo: Clicar em “Adicionar Novo(a) Participante”

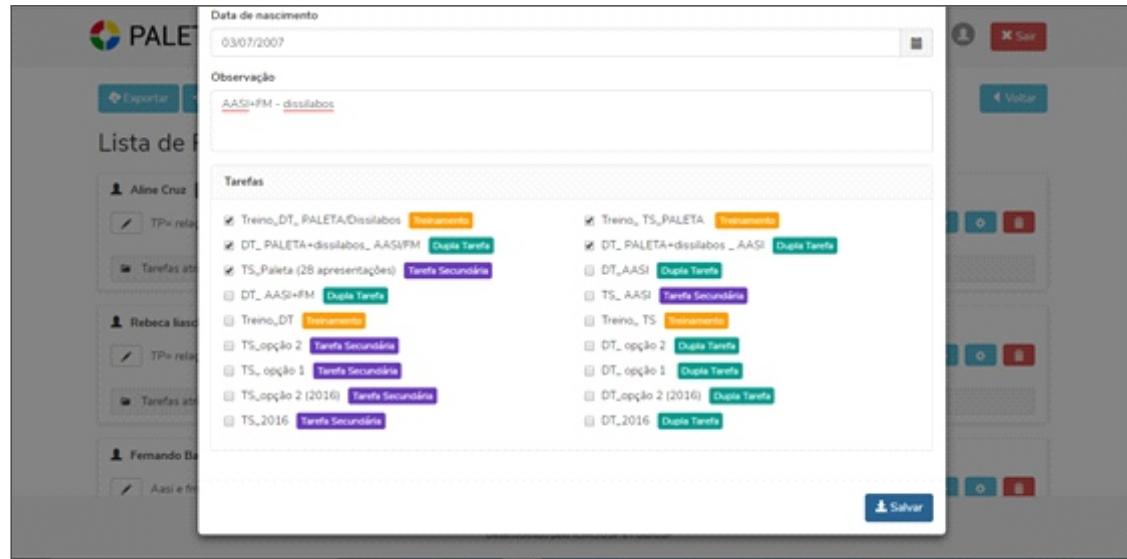


## 7º Passo: Cadastrar novos participantes

This screenshot shows the 'Adicionar Novo(a) Participante' dialog box. It has several input fields: 'Tipo de usuário' (set to 'Participante'), 'Nome completo' (which is highlighted in red), 'Nome e sobrenome', 'Data de nascimento', 'Observação' (containing the text 'AASH-FM - dissílabos'), and a 'Tarefas' section. The 'Tarefas' section contains a grid of checkboxes for various tasks, each with a color-coded status indicator. Some tasks are marked as 'Concluído' (orange), while others are marked as 'Dúpla Tarefa' (green). The background shows a blurred view of the 'Lista de Participantes' screen from the previous step.

Tarefa	Status
Treino_DT_PALETA/Dissílabos	Concluído
DT_PALETA>dissílabos_AASI/FM	Dúpla Tarefa
TS_Paleta (28 apresentações)	Tarefa Secundária
DT_AASI+FIM	Dúpla Tarefa
Treino_DT	Concluído
TS_opção 2	Tarefa Secundária
Treino_TS	Concluído
DT_opção 2	Dúpla Tarefa

**8º Passo.** Após finalizar o cadastro do participante clicar em “Salvar”



**9º Passo:** Para verificar as tarefas salvas, acesse a lista de participantes, selecione o nome do participante, verifique as tarefas atribuídas e selecione a opção para “SAIR”.



**10º. Passo:** Voltar à tela inicial e selecionar “Participante” no tipo de usuário.

The screenshot shows the PALETA login interface. At the top left is the PALETA logo. Below it is a dropdown menu labeled "Tipo de usuário" with the options "Administrador", "Administrador", "Participante" (which is highlighted with a blue selection bar), and "Login". Below the dropdown is a "Senha" input field with the placeholder "Senha". At the bottom is a blue "Entrar" button with a white checkmark icon. At the very bottom of the page, in small text, it says "PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa" and "Desenvolvida pelo ICMC/USP e PDEB/USP".

**11º. Passo:** Preencher o nome do participante conforme cadastro anterior. Clicar em “Participar”.

This screenshot is similar to the previous one, showing the PALETA login page. The "Participante" user type is selected in the dropdown. In the "Nome Completo" input field, the name "Aline" is typed. A large green hand cursor icon is overlaid on the "Participar" button, indicating where the user should click. The footer text at the bottom of the page is identical to the previous screenshot.

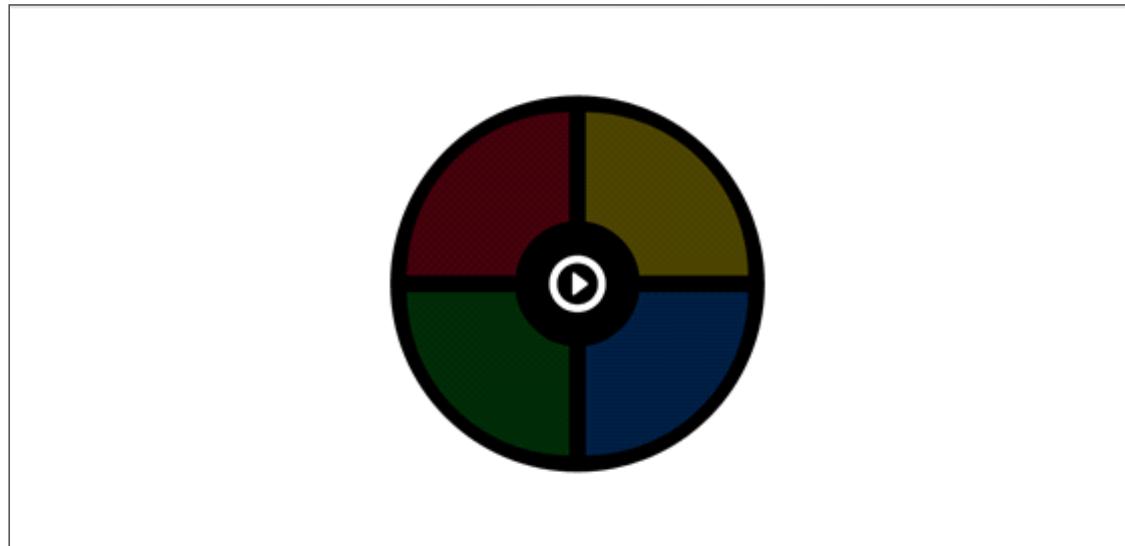
**12º. Passo:** Página do participante. Para executar uma tarefa, selecione a tarefa desejada e clique em “Aberto”.

The screenshot shows the PALETA platform interface. At the top, there's a logo and navigation links for 'Teste - Lacerda' and 'Sair'. Below that is a section titled 'Lista de Tarefas' (List of Tasks). Three tasks are listed:

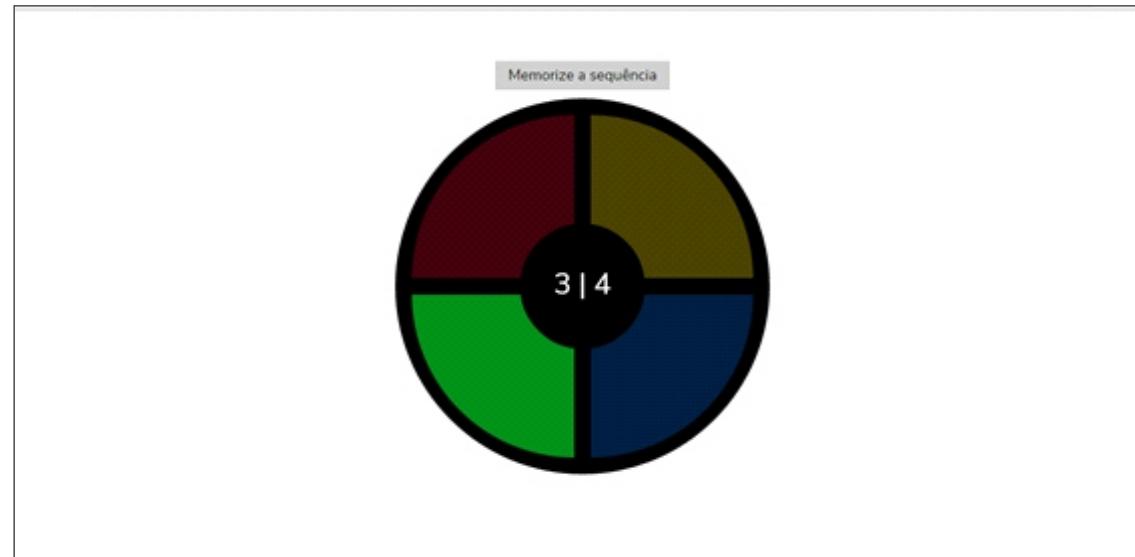
- DT\_PALETA+dissilabos .. AASI**  
Created by Aline Duarte on 28/06/2017  
Teste - DT (PALETA/Dissilabos) - AASI  
Status: Aberto (Open)
- TS\_Paleta (28 apresentações)**  
Created by Aline Duarte on 28/06/2017  
TS\_Paleta (28 apresentações)  
Status: Aberto (Open)
- Treino\_TS\_PALETA**  
Created by Aline Duarte on 28/06/2017  
Status: Aberto (Open)

At the bottom of the page, there's a footer with the text 'PALETA - Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa' and 'Desenvolvido pelo ICMC/USP e FOB/USP'.

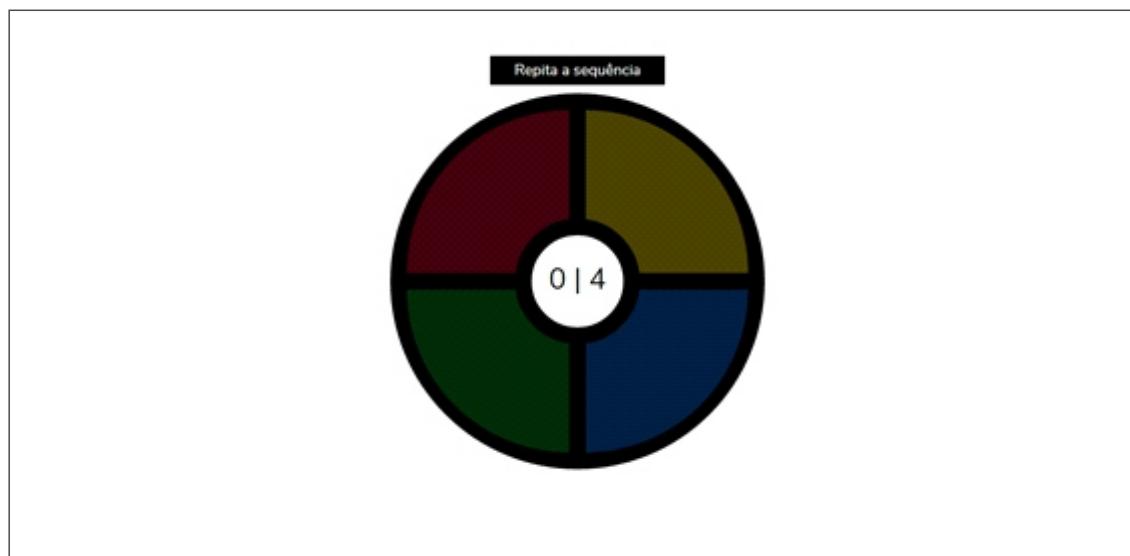
**13º. Passo:** Tela de início do teste.



**14º. Passo:** Orientar o paciente a memorizar a sequência apresentada.



**15º. Passo:** Orientar o paciente a repetir a sequência apresentada.



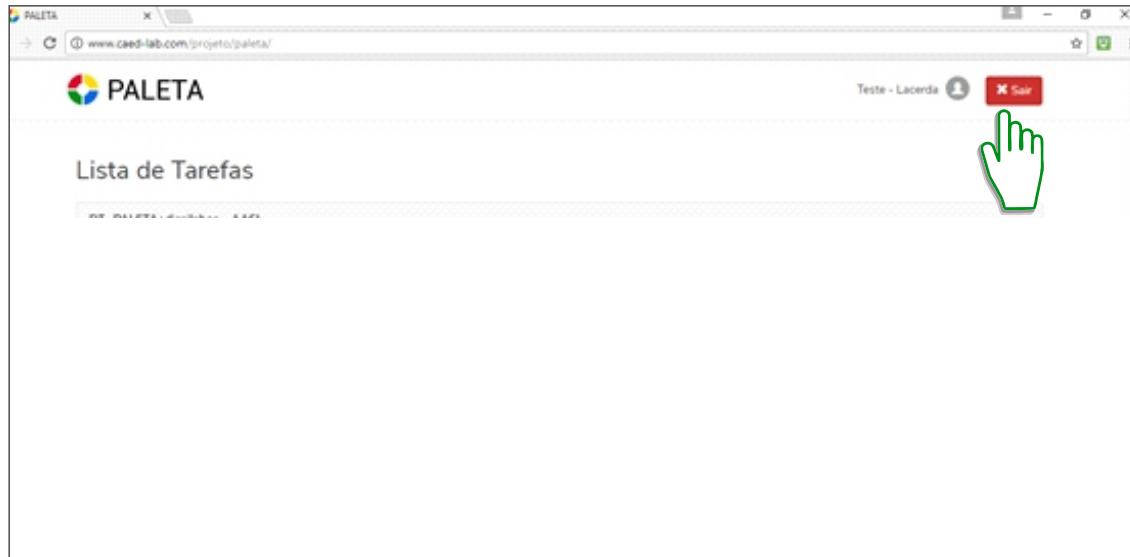
**16º. Passo:** A tela abaixo irá aparecer ao finalizar o teste. Clique no “x” para fechar.



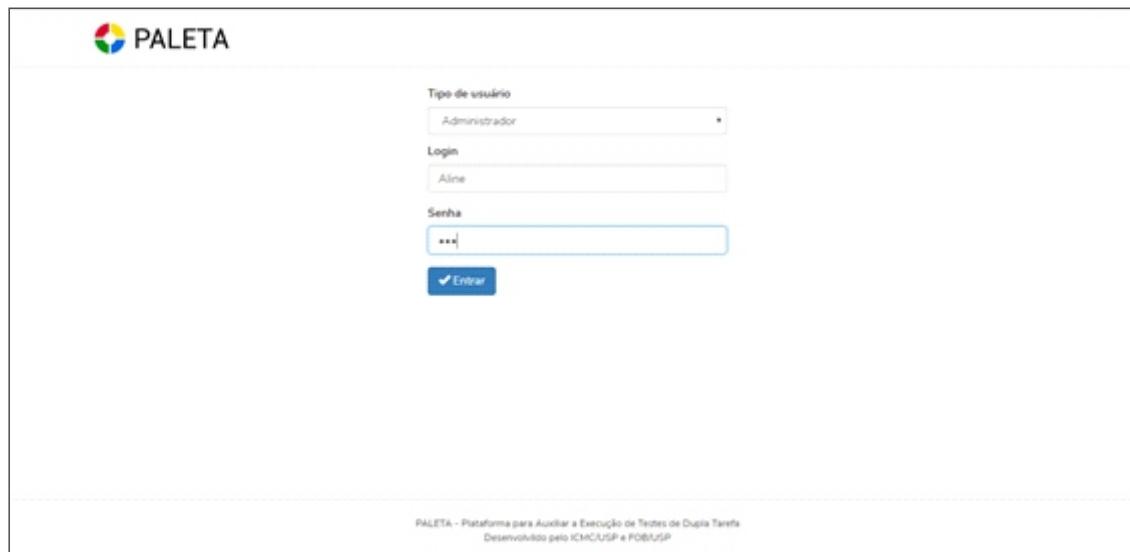
**Observação:** O sistema indicará em verde quando o teste estiver finalizado (“Executado”) ou em laranja quando ainda estiver incompleto (“Aberto”)

Tarefa	Status
Teste - Tarefa secundária - opção 1	Aberto
Treinamento - Tarefa Secundária	Executado

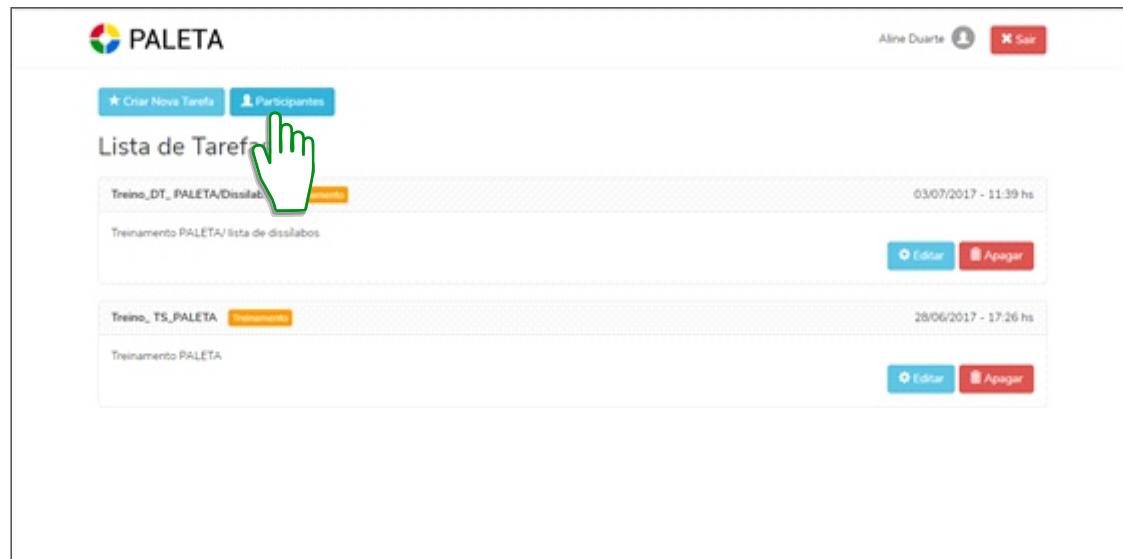
**17º. Passo:** Clicar em “Sair” após a finalização de todas as tarefas



**18º. Passo:** Acesse como administrador para visualização dos resultados



**19º. Passo:** Para visualização dos resultados, clique em “Participantes” .



Telas de exemplos de resultados obtidos por cada participante:

**Exemplo 1: Visualização geral dos resultados.**



#### **Exemplo 2: Visualização detalhada dos resultados.**

PALETA		Aline Duarte	X Sair												
<a href="#">Exportar resultados</a>			<a href="#">Voltar</a>												
<h2>Resultados - Teste - Tarefa secundária - opção 1</h2>															
<p>Participante: Aline          Tarefa foi executada: 05/04/2017 - 17:00 hs          Idade quando a tarefa foi executada: 27 anos</p>															
Quantidade de Acertos: <b>15</b>	Sequência inicial: <b>4</b>	Quantidade de Erros: <b>5</b>	Sequência final: <b>4</b>												
Tempo total para responder: <b>0m41s962</b>		Score Paleta: <b>2.8</b>													
<p>Detalhes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sequência</th> <th>Tempo para começar</th> <th>Tempo para responder</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0m1s485</td> <td>0m0s691</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0m0s973</td> <td>0m2s513</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0m1s74</td> <td>0m1s919</td> </tr> </tbody> </table>				Sequência	Tempo para começar	Tempo para responder		0m1s485	0m0s691		0m0s973	0m2s513		0m1s74	0m1s919
Sequência	Tempo para começar	Tempo para responder													
	0m1s485	0m0s691													
	0m0s973	0m2s513													
	0m1s74	0m1s919													

### **Exemplo 3: Visualização dos resultados em Excel.**

**PALETA**

Aline Duarte  [X Sair](#)

[Exportar resultados](#)  [« Voltar](#)

## Respostas - Teste - Tarefa secundária - opção 1

Participante	ne
Tarefa	data: 05/04/2017 - 17:00 hs
Idade quando a tarefa foi executada:	27 anos



# 5

## Como mensurar o esforço auditivo?

O esforço auditivo pode ser mensurado pelo tempo de resposta (TR) ou pelo número de respostas corretas (NRC).

É determinado subtraindo o TR ou NRC da tarefa secundária (PALETA) obtida para a condição de dupla tarefa da condição de tarefa única. Veja a fórmula abaixo:

$\text{Esforço auditivo} = \text{tarefa secundária sob condição de dupla tarefa} - \text{tarefa secundária sob condição de tarefa única}$

Exemplo:

PALETA	TR (segundos)	NRC
Tarefa única	2,53	18
Dupla tarefa	2,82	15
Esforço auditivo	0,29	-3

**Observação:**  
É recomendada a utilização do teste de percepção de fala no ruído com relação fixa para possibilitar a comparação entre o NRC da tarefa primária e secundária.

# 6

## Quem somos?

A PALETA – Plataforma para Auxiliar a Execução de Testes de Dupla Tarefa é resultado da tese de doutorado da fonoaudióloga Aline Duarte da Cruz do Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, sob orientação da Prof. Dra. Regina Tangerino de Souza Jacob, e co-orientação do Prof. Dr. Jean-Pierre Gagné, da Universidade de Montreal, com auxílio do órgão de fomento CAPES.

O desenvolvimento da plataforma PALETA só foi possível devido a parceria com o Prof. Dr. Seiji Isotani e seu aluno de doutorado Wilmax Marreiro Cruz, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo.

## REFERÊNCIAS

- Fraser S, Gagné JP, Alepins M, Dubois P. Evaluating the Effort Expended to Understand Speech in Noise Using a Dual-Task Paradigm: The Effects of Providing Visual Speech Cues. *J Speech Lang Hear Res.* 2010;53(1):18-33.
- Gagné JP, Besser J, Lemke U. Behavioral Assessment of Listening Effort Using a Dual-Task Paradigm: A Review. *Trends Hear.* 2017;21:2331216516687287.
- Howard CS, Munro KJ, Plack CJ. Listening effort at signal-to-noise ratios that are typical of the school classroom. *Int J Audiol.* 2010;49(12):928-32.
- Hornsby BW. The effects of hearing aid use on listening effort and mental fatigue associated with sustained speech processing demands. *Ear Hear.* 2013;34(5):523-34.
- Rudner M, Lunner T, Behrens T, Thorén ES, Rönnberg J. Working memory capacity may influence perceived effort during aided speech recognition in noise. *J Am Acad Audiol.* 2012;23(8):577-89.



**Projeto Gráfico**  
**Camila Medina**  
(Tecnologia Educacional FOB-USP)

Bauru, 2018