

ProgRef v4: Um software para pesquisas com programas de reforço em humanos

ProgRef v4: A software for research with reinforcement schedules in humans

 RODRIGO MORANDE BECKER¹

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

 CARLOS EDUARDO COSTA¹

²UNIVERSIDADE XXXXXX

Resumo

O objetivo do presente artigo é apresentar o *software* ProgRef v4, que foi desenvolvido para pesquisas com programas de reforço com humanos. O artigo traz instruções de como baixar o *software* gratuitamente, instalar em algum computador e programar sessões experimentais. O *software* pode ser instalado em computadores com sistema operacional Windows®, preferencialmente, em versões superiores ao Windows XP SP3, compatíveis com a plataforma Microsoft Framework.NET 4.0. Os programas de reforço disponíveis são: Reforçamento Contínuo (CRF), Extinção, Razão Fixa (FR), Intervalo Fixo (FI), Tempo Fixo (FT), Reforçamento-Diferencial-de-Baixas-Taxas (DRL), Tempo Variável (VT), Intervalo Variável (VI), Razão Variável (VR) e Reforçamento-Diferencial-de-Altas-Taxas (DRH). Estes programas de reforço podem ser programados sozinhos (i.e., programa de reforço simples) ou em arranjos mais complexos (i.e., programas de reforço misto, múltiplo ou tandem).

Palavras-chave: esquemas de reforçamento, sistema computadorizado, software.

Abstract

This article presents the ProgRef v4 software, developed for research with human reinforcement schedules. The article provides instructions on downloading the software for free, installing it on a computer, and scheduling experimental sessions. The software can be installed on computers with Windows®, preferably in versions higher than Windows XP SP3, compatible with the Microsoft Framework.NET 4.0 platform. The available reinforcement schedules are Continuous Reinforcement (CRF), Extinction, Fixed Ratio (FR), Fixed Interval (FI), Fixed Time (FT), Low-Rate-Differential-Reinforcement (DRL), Variable-Time (VT), Variable Interval (VI), Variable Ratio (VR) and High-Rate-Differential-Reinforcement (DRH). These reinforcement programs can be programmed alone (i.e., single reinforcement schedule) or in more complex arrangements (i.e., mixed, multiple, or tandem schedule).

Keywords: schedules of reinforcement, computer system, software.

Notas O presente artigo é parte da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina do primeiro autor, com orientação do segundo autor. Carlos Eduardo Costa é bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq (PQ2, Processo: 306055/2022-8).

✉ caecosta@uel.br

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.18542/REBAC.V20I1.16399](http://dx.doi.org/10.18542/REBAC.V20I1.16399)

Programas de reforço¹

Programas de reforço são determinantes do comportamento (Morse & Kelleher, 1977; Zeiler, 1977, 1984) e constituem excelentes arranjos para se estudar o comportamento definido como uma interação entre as ações do organismo e aspectos do ambiente. Um programa de reforço é uma descrição das condições ambientais e

¹ O sentido de “*schedule*” é mais apropriadamente traduzido para o português como um “programa” (como o programa – *schedule* – de partida e chegada de aviões em um aeroporto). Traduções para o português de Portugal ou para o espanhol também utilizam o termo “programas” para a tradução de *schedules*. O termo “programa” deixa mais explícito que um “programa de reforço” diz respeito ao modo com que eventos consequentes são programados para ocorrer em função da resposta do organismo (levando-se também em consideração os eventos antecedentes à resposta).

comportamentais que estão presentes quando uma resposta é seguida de uma consequência (Donahoe & Palmer, 1994; Ferster & Skinner, 1957; Morse, 1966). Um programa de reforço descreve como os eventos consequentes estão programados para ocorrer em função da(s) resposta(s) e/ou do contexto em que ela(s) ocorre(m). As consequências podem ser programadas para ocorrerem após (1) predeterminado número de respostas, conhecidos por programas de razão; (2) predeterminado intervalo de tempo tiver transcorrido para que a próxima resposta seja reforçada, conhecidos por programas de intervalo; e (3) combinação de intervalo de tempo e respostas que tiverem ocorrido, como por exemplo, programas que dependem da taxa ou do espaçamento temporal das respostas prévias, conhecidos como programas que reforçam diferencialmente a taxa ou tempos entre as respostas (Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957; Lattal, 1991).

O *software* ProgRef v4, descrito no presente artigo, permite a programação dos seguintes programas de reforço: Reforçamento Contínuo (CRF, *continuous reinforcement*), Extinção, Razão Fixa (FR, *Fixed Ratio*), Razão Variável (VR, *Variable Ratio*), Intervalo Fixo (FI, *Fixed Interval*), Intervalo Variável (VI, *Variable Interval*), Tempo Fixo (FT, *Fixed Time*), Tempo Variável (VT, *Variable Time*), Reforçamento-Diferencial-de-Baixas-Taxas (DRL, *differential reinforcement of low rates*), Reforçamento-Diferencial-de-Altas-Taxas (DRH, *differential reinforcement of high rates*).

Estes programas de reforço podem ser apresentados no ProgRef v4 isoladamente ou em combinação com outro programa de reforço (i.e., programas de reforço misto ou múltiplo). A seguir será apresentado uma descrição resumida de cada um destes programas de reforço simples. Estes programas de reforços são já foram descritos em maiores detalhes por diversos autores e são facilmente encontrados em livros ou capítulos de livros (introdutórios ou não) para estudo de Análise Experimental do Comportamento (e.g., Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957; Ferster et al., 1979/1968; Lattal, 1991; Machado, 1986; Millenson, 1975/1967; Moreira & Medeiros, 2019; Souza Júnior & Cirino, 2004).

Programas de razão

O programa de reforço mais básico é aquele no qual todas as respostas emitidas são seguidas por uma dada consequência reforçadora (CRF). Este programa de reforço produz um rápido aumento na taxa de respostas, o que o torna muito útil para modelar e manter um novo comportamento e gera padrões estereotipados de respostas (Pierce & Cheney, 2017).

Todavia, na maior parte dos casos, os comportamentos são mantidos por programas de reforços intermitentes, o que significa que o reforço ocorre depois de algumas respostas, mas não em todas. Em um programa de FR a resposta que completa número predeterminado de respostas é seguida por uma dada consequência. Por exemplo, em um programa em FR 10, a 10^a, a 20^a, a 30^a respostas (ou seja, as últimas respostas que completarem o conjunto de 10 respostas) serão seguidas por uma dada consequência programada. Neste tipo de programa de reforçamento, o indivíduo obtém o reforço mais rapidamente quanto mais rápido ele responder. Ele tende a produzir uma taxa de respostas (i.e., número ou frequência de respostas por unidade de tempo) muito alta. O padrão comportamental gerado pelo FR consiste, tipicamente, de uma pausa (conhecida como pausa pós-reforço – *post reinforcement pause* ou PRP), seguida por um “jorro” de respostas (*run* ou *burst*), sustentado até o próximo reforço. Este padrão completo (i.e., a PRP e o jorro de respostas subsequentes, até a liberação do reforçador) é descrito na bibliografia pertinente como um padrão de *break-and-run* (ver Schlinger et al., 2008 para uma revisão extensa sobre a PRP em programas de razão).

Quando o número de respostas requerido para que o reforço seja apresentado varia de um reforço para outro, o programa é denominado VR. O reforço é liberado após um dado número médio de respostas que estão entre dois valores extremos arbitrários. Por exemplo, a consequência poderia ser programada para ocorrer na 2^a; 23^a; 14^a; 8^a; 66^a; e 37^a resposta (sempre contada a partir da liberação do último reforçador ou do início da sessão experimental) e a partir daí o ciclo do número de respostas exigido se repetiria. A média aritmética dos seis valores ($2 + 8 + 14 + 23 + 37 + 66 = 150$; $150/6 = 25$) indica o valor da VR (25:1). Neste exemplo, temos um VR 25, que nos indica que será liberado um reforçador para cada 25 respostas em média. Tipicamente, esse programa de reforço produz um desempenho mais estável no tempo do que o produzido pelo FR.

Programas de intervalo

Em um programa de reforço em FI, a primeira resposta emitida após um período designado é seguida por uma dada consequência. Por exemplo, em um FI 30 s, o reforço é liberado para a primeira resposta que for emitida após a passagem de 30 segundos (desde o último reforçador liberado ou do início de uma sessão experimental). Respostas que ocorrerem antes de terminado este intervalo não têm consequência programada. Este programa de reforço tende a gerar o seguinte padrão de respostas: logo após a obtenção de um reforçador, o organismo deixa de responder e,

com a passagem do tempo, o organismo aumenta gradativamente a taxa das respostas, até que ocorra a liberação do próximo reforçador. Este padrão de responder no FI é chamado de *scalloping*. O padrão de *break-and-run*, descrito anteriormente para os desempenhos resultantes dos programas de razão, também ocorre no FI. A PRP tende a aumentar com o aumento do intervalo do FI (Machado, 1986).

Nos programas de reforço em VI, o período para que a resposta produza uma dada consequência varia de acordo com uma série de valores, calculados de maneira a que o valor médio defina o programa em vigor. Os valores apresentados anteriormente no exemplo do VR poderiam ser utilizados para se construir um programa de VI. Para isso, basta que os valores, ali apresentados para número de respostas, passem a representar o intervalo de tempo em segundos. Portanto, utilizando os valores do exemplo do VR poderíamos arranjar um VI 25 s. Sob VI a taxa de respostas é moderada e razoavelmente constante, com taxas de respostas inversamente proporcionais às taxas de reforços programados (i.e., taxas de respostas mais altas em VI com intervalos menores e diminuindo conforme o valor do intervalo médio do VI aumenta – Machado, 1986).

Dois outros programas de reforço que envolvem a passagem de um intervalo de tempo, mas que, diferentemente dos programas descritos acima, não envolvem relação de contingência com a resposta do organismo são o programa de FT e o programa de VT. Em um programa de reforço FT, após a passagem de um determinado período, o reforçador é liberado independentemente da emissão de qualquer resposta-alvo. Por exemplo, em um FT 30 s, um evento (e.g., liberação de pontos na tela de um computador) é programado para ocorrer a cada 30 segundos. Em um programa de reforço VT o período para a ocorrência desse evento é variável de acordo com uma série de valores pré-definidos, sendo que, novamente aqui, o valor médio dessa série define o valor do programa. Essa série pode ser calculada da mesma forma que já foi neste texto apresentada para o cálculo do VI e do VR, com a diferença que no VI ou no VR exige-se a emissão de uma dada resposta para a ocorrência do reforçador e no VT (ou no FT) a resposta-alvo não é exigida.

Programas que reforçam diferencialmente a taxa ou tempos entre as respostas

Outros programas de reforço envolvem tempo e respostas emitidas. Por exemplo, o programa de DRL, no qual apenas respostas emitidas com intervalo entre respostas (*inter response time*, IRT maiores que um determinado valor são seguidas por uma determinada consequência. Em um DRL 10 s, a consequência é liberada para a primeira resposta que for emitida após a passagem de 10 segundos (desde a última resposta emitida). Entretanto, se alguma resposta for emitida antes de terminado este intervalo, o cronômetro é zerado. Ou seja, cada resposta com IRT < 10 s “adia” o reforço.

O programa de DRH é aquele no qual, apenas respostas emitidas com IRT menores que um determinado valor são seguidas por uma determinada consequência. Por exemplo, um DRH 0,5 s poderia ser arranjado especificando-se que a consequência fosse liberada se as 10 últimas respostas ocorrerem em, no máximo, 5 segundos (para que isso ocorra é preciso que as 10 respostas sejam emitidas com um intervalo médio de 0,5 s, Chance, 2009).

Instrumentos para o estudo de programas de reforço

O avanço tecnológico, tanto em termos abstratos (e.g., modelos preditivos, aplicações) quanto equipamentos (e.g., caixa de Skinner, *softwares*) auxiliam no controle das sessões experimentais. Essas tecnologias possibilitam uma replicação facilitada, e propiciam controle para que as variáveis em estudo estejam devidamente isoladas de interferências. A informática ou, mais especificamente no contexto desse trabalho, o desenvolvimento de *softwares*, tem prestado grande auxílio para a realização de pesquisas científicas, acelerando ou possibilitando o estudo de determinado fenômeno.

A utilização de *softwares* pela Análise Experimental do Comportamento tem-se mostrado benéfica. Muitas pesquisas utilizam *softwares* específicos para a coleta e tratamento dos dados. A produção científica produzida com o auxílio do *software* ProgRef v.3 (Costa & Banaco, 2002, 2003) exemplifica esses ganhos e justifica o investimento para o desenvolvimento de uma nova versão.

O ProgRef v4 foi desenvolvido para garantir tanto a demanda por *softwares* para pesquisas com programas de reforço com grande liberdade de configuração dos arranjos experimentais, além de conseguir unir a característica de ser de fácil manuseio. O objetivo do presente artigo é apresentar o ProgRef v4, como baixá-lo gratuitamente, instalar em algum computador e utilizá-lo, tanto para realização de pesquisas quanto para uso em demonstrações em disciplinas de Análise Experimental do Comportamento. A descrição exaustiva dos recursos do *software* pretende fornecer ao leitor informações que o permita avaliar todas as potencialidades e limites do ProgRef v4 para seus próprios objetivos (de pesquisas ou didáticas). O *software* foi desenvolvido em Visual Basic.NET, mas foge ao escopo do presente artigo apresentar os algoritmos de programação. Uma descrição sobre o uso desta linguagem de programação, inclusive para

programação de *softwares* por e para analistas do comportamento, pode ser encontrada em outras bibliografias pertinentes (e.g., Costa, 2018; Dixon & MacLin, 2003). O desenvolvimento do ProgRef v4 foi parte da dissertação de mestrado do primeiro autor deste artigo, sob supervisão do segundo autor (Becker, 2011). Diversas pesquisas foram desenvolvidas com o auxílio do ProgRef v4 e diversas modificações de correções foram feitas desde então.

ProgRef v4

Especificação de hardware recomendada para rodar o ProgRef v4

O *software* pode ser instalado em computadores com sistema operacional Windows®, preferencialmente em versões superiores ao Windows XP® SP3, compatíveis com a plataforma Microsoft Framework.NET 4.0®. Os requisitos mínimos de *hardwares* são: Pentium 1 GHz ou superior com 512 MB de RAM ou mais; espaço em disco livre de 50MB ou mais.

Instalação do ProgRef v4

O *software* deve ser baixado do *site*: <https://www.caecosta.com.br/progref-v4>. Depois de fazer o *download* do arquivo (.zip), extraia os arquivos em uma pasta. Instale o ProgRef v4 a partir do arquivo Instalacao.msi. Não abra o ProgRef. Primeiro, instale o aplicativo AccessDatabaseEngine_2010.exe. Depois de fazer isso, você pode rodar o *software* ProgRef v4. Por padrão, o *software* (incluindo seu banco e dados) indicará a instalação na pasta C:\Program Files (x86)\ProgRefv4. Todavia, isso irá requerer configurar permissões especiais ao aplicativo, para que mensagens de erro não apareçam. Recomendamos fortemente alterar o local de instalação para C:\ProgRefv4.

Cadastrando Usuários, Projetos e Participantes

O *software* foi projetado visando um usuário com conhecimentos básicos na utilização de programas em ambiente Windows®. A interface com usuário foi projetada para ser amigável, dedutível e funcional.

Para facilitar o gerenciamento dos projetos de pesquisa e aumentar a segurança dos dados experimentais coletados, o *software* possui um banco de dados Microsoft Access® protegido por senha que pode ser acessado apenas pelos programas de coleta e análise do ProgRef v4. É necessário um cadastro dos usuários que podem ser categorizados como “Administrador” ou “Experimentador”. Aos administradores é possível o cadastro e exclusão de projetos de pesquisa. Também cabe ao administrador adicionar experimentadores e correlacioná-los aos projetos que terão acesso. O cadastro do projeto é composto pelos campos: título do projeto, agência financiadora e uma breve descrição dele. Para auxiliar na organização dos participantes da pesquisa no projeto, o experimentador pode distribuí-los em grupos.

No primeiro acesso ao ProgRef v4, com um banco de dados “limpo” (i.e., sem nada ainda cadastrado), a primeira janela que será aberta é o do “Cadastro de Administradores” visto na Figura 1. Nesta janela os dados indicados devem ser preenchidos e uma senha criada. A senha e o usuário são *sensitive case* (i.e., deve-se levar em conta letras maiúsculas e minúsculas), mas não há regras sobre o tamanho da senha. A senha é de acesso e uso exclusivo e os programadores do *software* não têm acesso a essa senha (i.e., ela é salva localmente no banco de dados do ProgRef). Portanto, guarde-a com cuidado.

Preenchido este primeiro cadastro e clicando em [Cadastrar] aparecerá a mensagem “Administrador Cadastrado com Sucesso!!!”. Depois disso, para ter acesso às funcionalidades do *software* o usuário deve clicar no botão [Login] na janela que estará aberta na tela do computador. Isso aumenta a segurança e, principalmente, o controle dos dados coletados. A Figura 2 exibe a tela inicial do ProgRef v4 após *login*.

Depois disso, na janela exibida na Figura 2, o Administrador deve: (1) cadastrar os usuários (pesquisadores) que usarão o ProgRef v4 e (2) Cadastrar os projetos. Os botões para realizar estas duas tarefas encontram-se no lado esquerdo da janela. Selecionando [Cadastrar Usuário] o Administrador verá uma janela semelhante ao da Figura 3 e pode cadastrar o usuário como “Administrador” ou “Pesquisador”.

Se o Administrador inicial for o próprio pesquisador não é preciso cadastrar outro usuário. Selecionando [Cadastrar Projeto] abre-se uma janela como a da Figura 4. O único campo obrigatório é o “Título”. As outras informações podem ficar em branco e serem preenchidas, se conveniente, em outro momento.

Cadastrado o projeto e fechando a janela “Cadastro de Projeto”, o título do projeto e as informações sobre ele são apresentadas no campo “Janela de Projetos” (ver Figura 5). Clicando sobre o título do projeto abre-se o campo “PROJETO”, do lado direito, com as informações do projeto cadastrado (Figura 5).

Figura 1

Janela de Cadastro de Administradores no Primeiro Acesso ao ProgRef v4

..... Cadastro de ADMINISTRADORES

..... Prog Ref v 4

Esta é a primeira vez que o programa ProgRef v4 é executado.
Não há cadastro de ADMINISTRADORES no banco de dados.
Realize o Cadastro abaixo.

Nome:

Email:

Telefone: () - -

Usuário: Permissão: ADMINISTRADOR

Senha:

Confirme Senha:

Cancelar Cadastrar

Figura 2

Tela Inicial do ProgRef v4 Após o Primeiro Login

..... ProgRef v4

Login Realizado.
Nome: carlos

Logout Fechar About

Banco de dados

Back Up

Atualizar Dados

Alterar Senha

Administrador

Cadastrar Projeto

Excluir Projeto

Cadastrar Usuário

Info Usuário

Excluir

Janela de Projetos

Figura 3

Janela de Cadastro de Usuário

Figura 4

Janela de Cadastro de Projeto

Neste campo denominado “PROJETO” é preciso adicionar um grupo de pesquisa. Caso a pesquisa seja um delineamento de caso único e não tenha “grupos”, cadastre um grupo com um nome genérico (e.g., Grupo Único, Grupo 1 etc.). O nome do grupo aparecerá abaixo do nome do projeto (ver Figura 6).

Selecione o grupo no campo “Janela de Projetos” e um campo denominado “GRUPO” aparecerá à direita. Agora pressione o botão [Adicionar Participante] e uma janela semelhante ao da Figura 7 será exibida. Adicione os dados do participante da pesquisa.

O único campo obrigatório é o *Nick* (último item da Figura 7). Neste campo você pode digitar P1 ou P2 ou outro nome fictício para seu participante da pesquisa. Os demais dados não são obrigatórios e o pesquisador poderá preenchê-lo mais tarde, quando selecionar o participante para a pesquisa.

No campo “Janela de Projetos” (Marcador 1 da Figura 8) ficam registrados os projetos e seus subdiretórios: os grupos, no exemplo da figura “Grupo 1”, “Grupo 2” e “Grupo N” (Marcador 2 da Figura 8), todos pertencentes ao “Projeto 1”. Na sequência são apresentados os Participantes, no caso: “Participante1”, “Participante2” e “ParticipanteN” (Marcador 3 da Figura 8).

Todos os passos de cadastramento, descritos até aqui, são necessários para que se possa começar a programar uma sessão experimental. Selecionando um dos participantes cadastrados no campo “Janela de Projetos”, será exibido o campo “PARTICIPANTE” (Marcador 4 da Figura 8).

Figura 5

Janela do ProgRef v4 Após o Cadastro do Primeiro Projeto

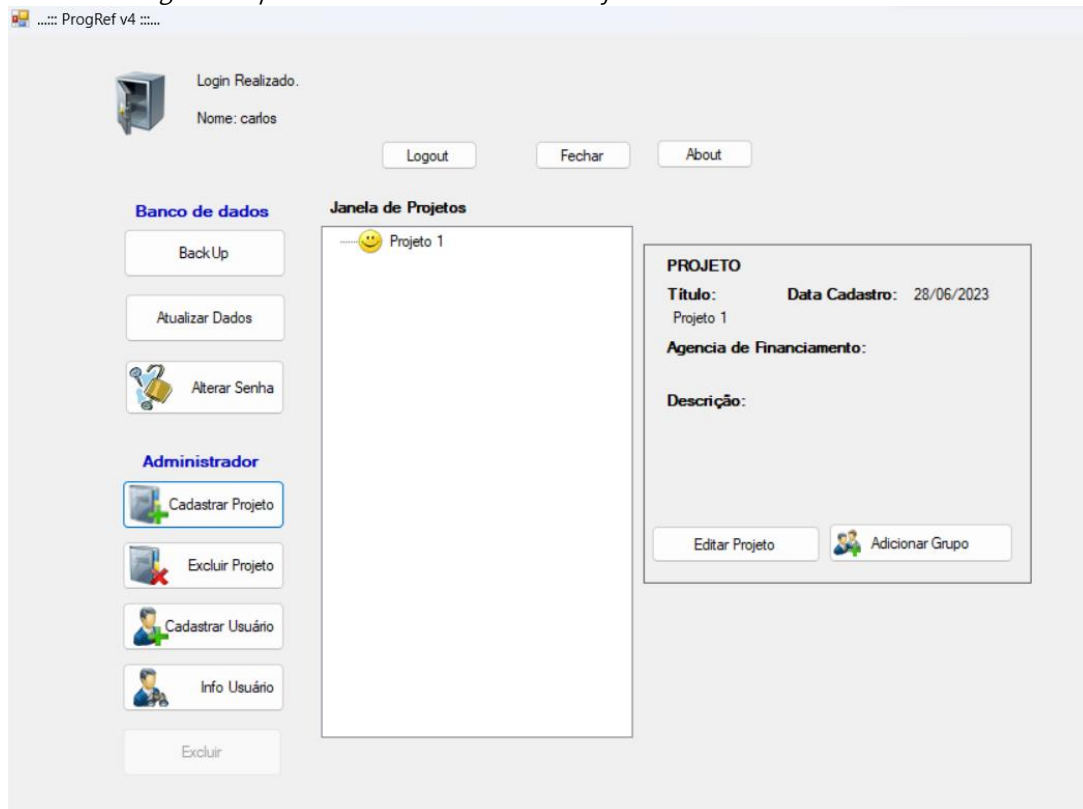


Figura 6

Janela do ProgRef v4 Após o Cadastro do Primeiro Projeto, Exibindo o Grupo

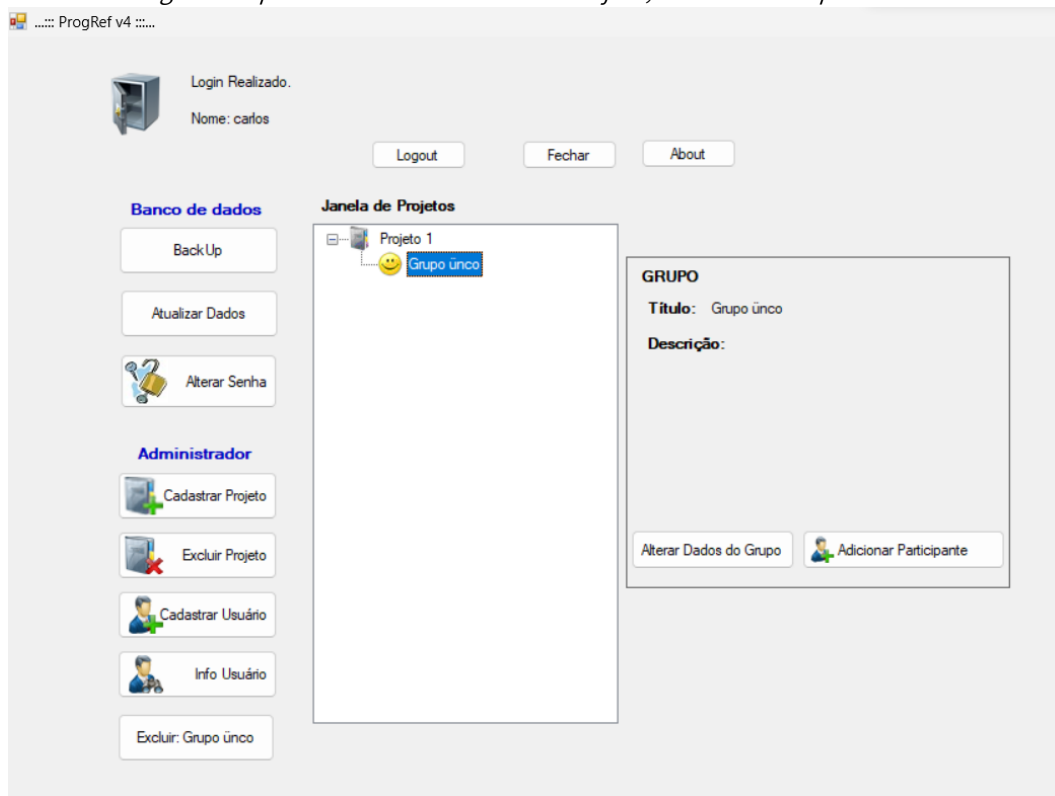


Figura 7

Janela de Cadastro do Participante da Pesquisa.

..... Cadastrar dados - Participante

Cadastrar dados do Participante

Nome:

Masculino Feminino

email:

Telefone: () -

Celular: () -

Data Nasc.: / /

Curso:

Ano do Curso:

Nick*:

* Preenchimento obrigatório.

Fechar Reset Cadastrar

Figura 8

Tela do ProgRef v4, Após o Cadastro dos projetos, Grupos e Participantes da Pesquisa

Login Realizado.
Nome: Nome Usuário Logado

Banco de dados

Administrador

Janela de Projetos ①

Projeto 1 ②

- Grupo 1
 - Participante 1 ③
 - Participante 2
 - Participante N
- Grupo 2
- Grupo N

Projeto 2
Projeto N

PARTICIPANTE ④

Nome:
Gênero: Feminino
Nome do Participante1
Telefone: (11)1111-1111
Celular: (11)1111-1111

Histórico de Sessões Realizadas:
Data - Título da Sessão

18/11/2010 - Sessão 1
19/11/2010 - Sessão 2
01/12/2010 - Sessão 4

⑤

Histórico de Sessões Cadastradas:
Data - Título da Sessão

29/11/2010 - Sessão 3
02/04/2011 - Sessão 5
13/04/2011 - Sessão 6
17/04/2011 - Sessão 7

⑥

⑧
 ⑦

Configurando sessões experimentais

No caso da Figura 8, o Marcador 4 mostra as informações do “Participante1”, seus dados pessoais e as sessões realizadas (Marcador 5 da Figura 8) e as cadastradas (Marcador 6 da Figura 8). Caso o experimentador queira repetir o

mesmo arranjo experimental de uma sessão já realizada, basta selecioná-la na lista “Histórico de Sessões Realizadas” (Marcador 5) e clicar no botão [Repetir Sessão] (Marcador 7 da Figura 8). Será exibido um relatório com os dados da configuração da sessão experimental e o único campo que poderá ser alterado é o título da sessão, todos os demais parâmetros da sessão permanecerão com os mesmos valores. Na lista “Histórico de Sessões Cadastradas” (Marcador 6, Figura 8) são exibidas as sessões programadas pelo experimentador, mas que ainda não foram executadas (i.e., os dados não foram coletados).

Ao clicar no botão [Configurar Nova Sessão] (Marcador 8 da Figura 8), um formulário para a configuração da sessão experimental como apresentado na Figura 9 irá abrir. O experimentador tem, em apenas um formulário, todas as possibilidades de configuração do arranjo experimental. O ProgRef v4 permite muitos arranjos de configurações das sessões experimentais, atendendo os mais variados problemas de pesquisa.

Figura 9

Formulário de Configuração da Sessão Experimental

Nota. Marcadores (ver descrição no texto)

Na parte superior esquerda da Figura 9 há um painel de informação com o nome do experimentador que está logado e do participante que irá realizar a sessão experimental a ser configurada. Para facilitar a programação da sessão e evitar que o experimentador erre na inserção dos dados recomenda-se que ele inicie com os dados gerais da sessão: “Título da Sessão” (Marcador 1 da Figura 9), que auxilia no gerenciamento e controle do projeto de pesquisa e na busca dos dados para análise; “Duração da Sessão” (Marcador 2 da Figura 9) pode ser por tempo (unidade em minutos) ou por número de reforços. O controle de término da sessão feito pelo número de reforços não considera o custo de resposta e/ou a quantidade de pontos por reforços (i.e., a “magnitude” do reforço) (a configuração do painel pontos e custo serão descritos mais adiante). Por exemplo, se o experimentador configurou a sessão para terminar após 10 reforços, a sessão terminará após o recebimento do 10º reforço, mesmo que cada reforço tenha sido configurado para 100 pontos (neste caso a sessão terminaria com 1000 pontos, descontados o custo de perda de pontos). Caso o experimentador preencha os dois campos (tempo e reforços) a sessão será finalizada com o primeiro

critério atingido. Recomenda-se que o uso de ambos os critérios (tempo e reforço, o que ocorrer primeiro) seja adotado apenas no caso de um programa de reforço simples (i.e., um único programa de reforço em operação durante toda a sessão experimental). No caso de programas de reforço complexo (em que dois programas de reforço irão se alternar durante a sessão experimental) escolha um critério ou outro (nunca os dois, pois isso poderá gerar erros na apresentação dos componentes durante a sessão experimental).

É possível configurar uma instrução que ficará visível ao participante na tela do computador, antes do início de uma sessão experimental propriamente dita. O experimentador pode configurar a cor de fundo, a cor do texto e o texto da instrução clicando no botão [Configurar Instrução] (Marcador 3 da Figura 9). Caso o experimentador não configure uma instrução para ser exibida, apenas um botão [Iniciar Sessão] ficará disponível ao participante.

O formulário de configuração da sessão experimental possui uma grande quantidade de parâmetros configuráveis, o que pode dificultar a visualização dos parâmetros da sessão que foram configurados. Para auxiliar a visualização da programação de uma sessão experimental há um resumo (Marcador 4 da Figura 9) que é atualizado a cada valor preenchido, inclusive com um *layout* da tela que será exibida durante a sessão experimental.

Configuração dos Programas de Reforço

Na parte superior do formulário o experimentador escolhe o tipo de programa de reforço que deverá vigorar durante a sessão experimental. A escolha é entre programas simples ou complexos, com a opção de treino (Marcador 5 da Figura 9). As abas das páginas “Componente 1” e “Componente 2” (Marcador 6 da Figura 9) são idênticas e contêm os parâmetros dos programas de reforço que podem ser manipulados na sessão experimental. Ao selecionar o “Programa de Reforço Simples” a inscrição na aba será alterada de “Componente 1” para “Programa Simples” (os parâmetros de configuração da sessão serão os mesmos que para configuração de um componente). Os programas de reforço disponíveis são: Reforçamento Contínuo (CRF), Extinção, Razão Fixa (FR), Intervalo Fixo (FI), Tempo Fixo (FT), Reforçamento-Diferencial-de-Baixas-Taxas (DRL), Tempo Variável (VT), Intervalo Variável (VI), Razão Variável (VR) e Reforçamento-Diferencial-de-Altas-Taxas (DRH). Ao escolher um dos programas de reforço, aparecerá, ao lado dele, os parâmetros configuráveis. Por exemplo, se for um programa de intervalo abrirá uma caixa para inserir o intervalo de tempo exigido, se for um programa de razão abrirá uma caixa para inserir o número de respostas exigidas. Estas informações são mostradas na Figura 9, no Marcador 20 e submarcadores (no *software* eles não aparecem todos juntos; eles são exibidos na figura 9, dentro de um campo pontilhado, para facilitar a descrição).

Para os programas FI, VI e DRL há a opção de configuração do *limited hold* (LH) ou contenção limitada (Figura 9, Marcador 20.3). O LH refere-se a um período de tempo no qual o reforço ficará disponível, após o critério de tempo do programa de reforço vigente ter sido atingido. Por exemplo, em um arranjo experimental com a configuração de um programa FI 10 s LH 2 s (lê-se, intervalo fixo de 10 segundos com *limited hold* de 2 segundos), o reforço ficará disponível após a passagem de 10 s, mas se o participante não emitir uma resposta em até 2 s (contados a partir da disponibilidade do reforço), o reforço é cancelado (Ferster & Skinner, 1957). Portanto, o participante só ganharia pontos neste programa de reforço se a resposta ocorresse entre 10 e 12 segundos desde o último reforço obtido (ou desde o início de uma sessão), caso o participante pressionasse o botão no 13º segundo o reforço não seria liberado e um novo intervalo seria iniciado neste momento.

O experimentador pode manipular o *layout* da tela da sessão. Por exemplo, a cor de fundo da tela da sessão experimental pode ser configurada pelo botão [Cor de Fundo da Sessão] (Marcador 7 da Figura 9) e a cor do *operandum* (o botão de respostas) pode ser configurado pelo botão [Cor do Botão de Resposta] (Marcador 8 da Figura 9). Em ambos os casos será exibido ao experimentador uma paleta de cores para escolha.

O experimentador pode configurar se o “Painel de Pontuação” (Marcador 9 da Figura 9) ficará ou não visível para o participante. Dependendo do problema de pesquisa pode ser interessante que o participante não tenha acesso ao total de pontos (reforços) obtidos durante a sessão experimental. Neste caso, a única consequência por pressionar o botão de respostas e cumprir a contingência do programa de reforço em vigor seria a apresentação do *smile* (que, neste caso, deve ser configurada – a configuração da resposta de consumação será descrita mais adiante). Se o “Painel de Pontuação” for habilitado, há a possibilidade de configurar as formatações das cores de fundo e fonte do painel através dos botões [Cor de Fundo] (Marcador 15 da Figura 9) e [Cor da Fonte] (Marcador 16 da Figura 9), respectivamente. Outra flexibilidade dos parâmetros de configuração do “Painel Pontos” é a conversão em unidade monetária (Marcador 17 da Figura 9), neste caso o símbolo “R\$” aparecerá antes do valor de reforço. É possível configurar um incremento para apresentação dos reforços (último item do Marcador 17 da Figura 9). Por exemplo, ao habilitar a conversão em unidades monetárias pode ser interessante ao experimentador valorar o reforço criando a

seguinte regra: um reforço será igual a R\$ 0,05 (cinco centavos) ou caso o tipo de reforço seja pontos a regra poderá ser que a cada reforço seja incrementado 10 pontos no painel de pontuação.

O painel pontos poderá exibir valores negativos se o custo da resposta tiver sido programado. O custo da resposta (Marcador 18 da Figura 9) refere-se à quantidade de pontos que será subtraída para cada resposta operante emitida. Por exemplo, em um FI 10 s, sem nenhum custo e 100 pontos por reforço o participante ganharia 100 pontos para a resposta emitida após a passagem de 10 s (desde o último reforçador liberado); se a contingência fosse um FI 10 s com custo 1 e 100 pontos por reforço, o participante ganharia 100 pontos para a resposta emitida após a passagem de 10 s, mas perderia um ponto para cada resposta emitida durante a sessão experimental (e.g., Costa et al., 2009; Soares et al., 2017; Weiner, 1965, 1969, 1970).

Outra flexibilidade do *software* diz respeito à possibilidade de habilitar a Resposta de Consumo (RC) (Marcador 10 da Figura 9). A RC simula com humanos a seguinte situação em uma caixa operante com ratos ou pombos: quando o reforçador é liberado (e.g., uma pelota de água ou comida), o organismo precisa parar de emitir a resposta-alvo (e.g., pressionar uma barra ou bicar um disco) e emitir uma resposta dirigida ao reforçador (i.e., consumir o reforço). Esta resposta pode ser crucial, entre outras coisas, para o início da pausa pós reforço. No caso de humanos há ainda outra função. A RC serve para “garantir” que a pessoa esteja sob o controle dos pontos liberados na tela do computador. A pessoa poderia estar olhando para longe do monitor, clicando o botão de respostas e, mesmo assim, ganhar diversos pontos sem olhar para o monitor. A RC indica ao experimentador que o participante da pesquisa fez contato com os pontos quando ele foi liberado – pois os pontos não são creditados no contador a menos que a RC seja emitida. Para uma apreciação da importância da resposta de consumo nas pesquisas operantes com humanos ver (Costa et al., 2007; Matthews et al., 1977; Raia et al., 2000). Os parâmetros de configuração no caso de uma RC ser exigida são: (1) “Continuar Cronômetro” (Marcador 11 da Figura 9), que possibilita que o tempo de apresentação da RC não seja contabilizado para o término da sessão (seria como uma pausa da sessão entre o aparecimento do *smile* no canto superior direito do monitor e a pressão ao botão de RC, acima do *smile*); (2) “Manter Operandum” (Marcador 12 da Figura 9), que programa a retirada ou manutenção do *operandum* durante a RC, (se a caixa estiver desabilitada o botão de respostas sumiria, até a emissão da RC); (3) “Tempo Limite para RC” (Marcador 13 da Figura 9), que estabelece um critério temporal para limitar a disponibilidade do reforço (i.e., se a RC não ocorrer em determinado período de tempo após o aparecimento do *smile*, ele desaparecerá e o reforço será perdido); (4) “Usar imagem como RC” (Marcador 14 da Figura 9), apresenta na tela do computador uma imagem para o participante por um período de tempo, configurado pelo critério do Item 3 (“Tempo Limite para RC”). As imagens deverão estar em um diretório selecionado pelo experimentador. Os formatos de imagens aceitos pelo ProgRef v4 são: jpeg, jpg, gif, wmf, png e bmp.

Além da instrução exibida ao participante da pesquisa antes do início da sessão (programada no botão [Configurar Instrução], Marcador 3 da Figura 9), é possível configurar uma instrução para ficar disponível durante a sessão experimental. (Esta instrução ficará visível ao participante no canto superior esquerdo da tela – ver Marcador 1 da Figura 13 – e será descrita mais adiante). Os parâmetros de configuração dessa caixa de instrução são: (1) cor da fonte; (2) cor de fundo; (3) texto (Marcador 19 da Figura 9).

Os parâmetros apresentados no retângulo pontilhado (Marcador 20 da Figura 9) referem-se aos parâmetros de configuração dos programas de reforço e, como apontado anteriormente, a visualização dos itens depende da escolha do programa. Caso o experimentador escolha o programa Tandem, o Marcador 20.1 ficará visível, para configuração do elo inicial. Em um programa de reforço tandem, completar um programa de reforço **A** tem por consequência a mudança do programa de reforço para **B** e completar a exigência de **B** produz o reforçador, sem estímulos correlacionados com cada um dos dois programas de reforços, i.e., não há mudança de estímulo quando o programa de reforço **A** muda para **B** (Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957; Lattal, 1991). Por exemplo, em um programa de reforço tandem FI 60 s FR 40 a primeira resposta que ocorrer após um intervalo de 60 segundos dará início do FR 40 e a 40ª resposta emitida, a partir deste ponto, será reforçada.

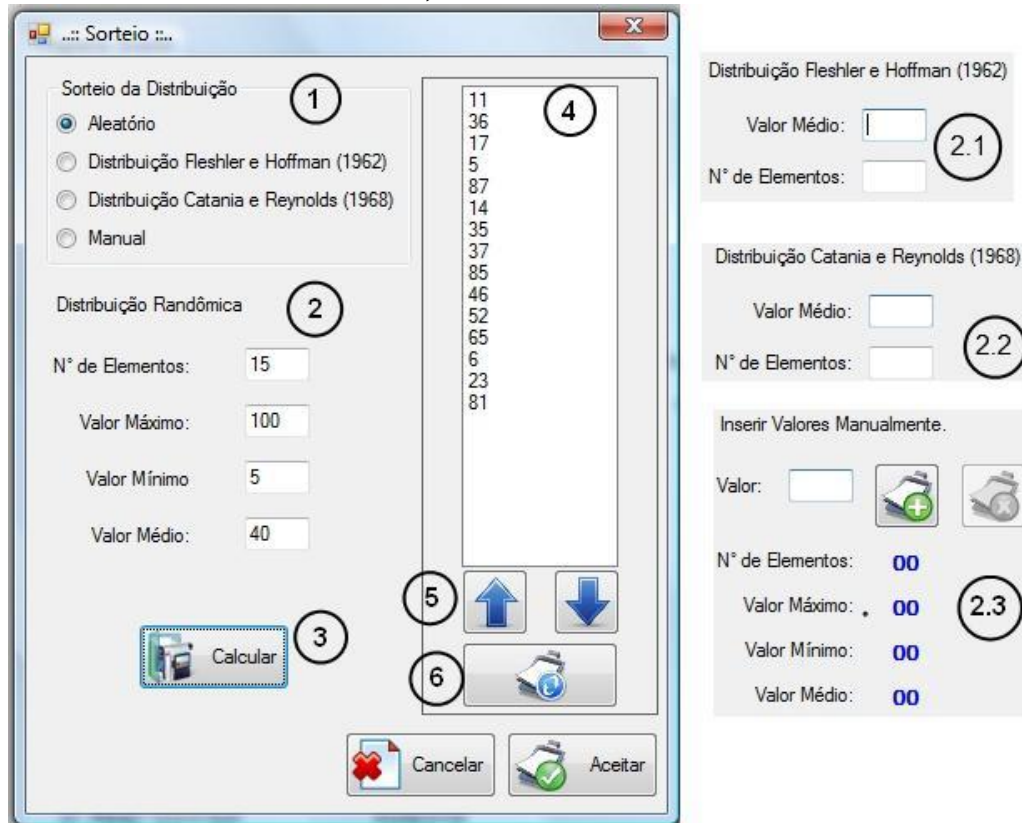
O Marcador 20.2 ficará disponível para edição dos programas FR, FI, DRL ou FT. No caso de escolha de um dos programas FI, VI ou DRL, o Marcador 20.3 também ficará visível para configuração do *Limited Hold*. Na escolha do programa DRH (Marcador 20.5), a lógica “Número de respostas X em T s” ficará disponível para que os valores X e T sejam configurados.

Para gerar a lista de valores dos programas variáveis (VR; VI e VT), o ProgRef v4 apresenta um formulário denominado “Sorteio” (Figura 10, painel esquerdo), que é aberto pelo botão [Gerar Lista de Valores] (Marcador 20.3 da Figura 9). O experimentador terá à disposição quatro modos para gerar a lista de valores a serem usados como parâmetros destes programas de reforço, sendo três automáticos e um manual (Marcador 1 da Figura 10). A Figura 10, painel esquerdo, apresenta a seleção da opção “Aleatório”. Os parâmetros dessa opção podem ser vistos no Marcador

2 da Figura 10 e são: (1) número de elementos da lista; (2) valor máximo; (3) valor mínimo; (4) valor médio. O botão [Calcular] (Marcador 3 da Figura 10) gera a lista de valores automaticamente que são exibidos em uma caixa de texto na parte direita deste formulário (Marcador 4 da Figura 10).

Figura 10

Formulário Sorteio de Valores Para VR, VI e VT



Durante uma sessão experimental, o *software* utilizará os valores (para razão ou intervalo) na ordem em que eles aparecem nesta caixa de texto. Ao chegar no último valor o *software* recomeça a lista e a percorre até o término da sessão. As setas (Marcador 5 da Figura 10) permitem que o experimentador altere a ordem de apresentação de um determinado elemento da lista de valores. Para isso, o valor a ser alterado de posição deve ser selecionado no Marcador 4 e uma das setas do Marcador 5 deve ser pressionada. O botão abaixo das setas (Marcador 6 da Figura 10) altera a seqüência dos elementos de modo randômico.

Além do sorteio da distribuição dos valores poder ser feito pelo modo aleatório, descrito anteriormente, as outras duas formas de gerar valores automaticamente são através das distribuições denominadas de: (1) “Distribuição de Flesler e Hoffman (1962)” (Marcador 2.1 da Figura 10); (2) “Distribuição de Catania e Reynolds (1968)” (Marcador 2.2 da Figura 10). Essas distribuições geram valores pseudoaleatórios com uma melhor distribuição, evitando que os valores se concentrem em um pequeno intervalo. Por exemplo, um sorteio aleatório para um programa de VI 10 s, poderia gerar uma lista com valores muito altos e extremamente baixos (e.g., 1-1-1-1-1-3-20-20-20-21-21) e, mesmo assim, cumprir os critérios para um VI 10 s.

As distribuições citadas anteriormente evitam esse tipo de sorteio, deixando os valores distribuídos de forma mais equitativa por todo o intervalo. Por exemplo, a distribuição de Flesler e Hoffman (1962) de valor médio 10 e 11 elementos, gera os valores 1-1-3-4-5-7-9-11-15-20-34. Nota-se que os valores estão distribuídos mais uniformemente do que na lista anterior. O trabalho de Catania e Reynolds (1968) demonstrou que o comportamento de pombos era sensível à distribuição dos valores em um mesmo programa de VI. Isto é, um VI 30 s pode gerar diferenças na distribuição das respostas ao longo do tempo em função de como os intervalos foram programados para ocorrer. No ProgRef v4 essas duas distribuições geram listas com valores ordenados de forma crescente. Após gerada a distribuição, o experimentador pode utilizar as setas (Marcador 5 da Figura 10) ou o botão abaixo delas (Marcador 6 da Figura 10) para embaralhar a lista. A distribuição original de Flesler & Hoffman e de Catania e Reynolds são geradas

em segundos e décimos de segundos. No ProgRef v4 estes valores são aproximados matematicamente para seu valor inteiro em segundos (e.g., se um valor gerado por uma das distribuições é 3,7 s, ele será aproximado para 4 s; se for 3,4 s ele será aproximado para 3 s).

Caso o experimentador deseje configurar uma lista ou garantir que a mesma lista seja utilizada como critério por diversos experimentos, ele pode entrar com os valores manualmente (Marcador 2.3 da Figura 10). O experimentador insere o valor no campo indicado e clica no botão de inserção de valores, representado com o sinal de [+]. O botão com sinal [X] retira um valor, previamente selecionado, da lista. As informações do número de elementos e dos valores máximo, mínimo e médio são atualizadas após cada operação de inserção ou retirada de valor.

No arranjo experimental em que o “Tipo Programa” escolhido foi o “Programa de Reforço Complexo”² (ver Marcador 5 na Figura 9), o experimentador deverá configurar (1) o Componente 2 do programa complexo (a aba do Componente 2 é exatamente igual àquela apresentada para o Componente 1 na Figura 9) e (2) a sequência de apresentação de cada componente. Com relação ao Item 2, os parâmetros são inseridos no formulário apresentado na aba “Sequência dos Componentes” (Marcador 1 da Figura 11). A quantidade de trocas dos componentes é baseada pelo critério de término da sessão, o botão [Verificar Compatibilidade] (Marcador 3 da Figura 11) realiza o cálculo de compatibilidade para que os componentes sejam apresentados em igual número de vezes. Por exemplo, uma sessão com duração de 10 minutos e critério de troca dos componentes a cada 60 s será compatível, pois cada componente será apresentado cinco vezes durante a sessão. Todavia, uma sessão com 10 minutos e critério de troca dos componentes a cada 90 s apresentará uma mensagem “valor NÃO compatível com o término da sessão”. Pode ser o caso de o experimentador configurar o término da sessão pelo número de reforços. Não é possível escolher ambos (tempo e reforços, i.e., um destes parâmetros deve ser zero). Escolhendo o número de reforços para a troca de componentes, deve-se verificar a compatibilidade, assim como no caso da seleção do tempo como critério para troca de componentes.

Figura 11

Configuração da Sequência dos Componentes de um Programa Complexo

² No ProgRef v4 utilizamos o termo “complexo” para nos referir a “combinações” de programas de reforço. A expressão mais correta seria “combinações de programas de reforço” (cf. Catania, 1998; Lattal, 1991).

Escolhido um critério para troca de componentes, e este sendo compatível com a escolha de duração da sessão ou número de reforços, será habilitado as formas de distribuição da sequência. O modo aleatório (acionado pela pressão ao botão [Aleatório], Marcador 4 da Figura 11) faz uma distribuição pseudorrandômica: os valores são sorteados, mas um filtro impossibilita uma sequência maior que três vezes do mesmo componente. A lista apresentada no Marcador 5 da Figura 11 foi gerada por esse método. Outra possibilidade automática de geração da sequência de componentes é através do botão [Alternação Simples]. Neste caso, os Componentes 1 e 2 serão alternados durante a sessão (i.e., Componente 1, Componente 2, Componente 1, Componente 2 e assim sucessivamente).

Na parte inferior da Figura 11 são exibidos os controles para inserção manual dos componentes na lista de sequência. Esses controles são exibidos ao se selecionar a opção “Entrada Manual da Lista”. (Os controles não aparecem nesta posição na tela do ProgRef v4. Este quadro foi adicionado na parte inferior da Figura 11 para facilitar a visualização de todos os controles desta aba). Na frente dos rótulos “Componente 1” e “Componente 2” é apresentado o número de vezes que cada componente pode ser inserido na lista. Os botões [Adicionar Componente 1] e [Adicionar Componente 2] insere os valores na lista (na caixa de texto do Marcador 5 da Figura 11). Independentemente de ter gerado a lista de sequência dos componentes de forma automática (aleatória ou alternção simples) ou manual, o experimentador pode alterar a ordem de apresentação dos componentes utilizando as setas [↑] ou [↓] (Marcador 8 da Figura 11).

Alguns outros parâmetros do controle experimental em programas complexos podem ser configurados nesse formulário. A opção “*Carry Over*” (Marcador 6 da Figura 11), controla o “*reset*” a cada troca de componente. Ao habilitar o *carry over* o valor do número de respostas emitidas (em programas de razão) ou o intervalo de tempo (em programas de intervalo) serão “conduzidos” para o início da próxima apresentação desse mesmo componente. Por exemplo, em um programa de reforço múltiplo FR 60 DRL 20 s um participante ganha pontos no FR (Componente 1) a cada 60 respostas emitidas. Se o participante emite 40 respostas, o intervalo de tempo de exposição àquele componente termina e o *carry over* não está habilitado, quando o componente de FR for apresentado novamente o participante terá de emitir 60 respostas para ganhar ponto; caso o *carry over* esteja habilitado, quando o componente de FR for apresentado novamente, o participante terá de emitir 20 respostas para ganhar ponto (i.e., as 40 respostas emitidas antes da mudança do componente de FR – que foram conduzidas para o início dessa nova apresentação do FR – mais as 20 respostas que faltam para completar a razão 60 do FR). A mesma lógica se aplica, neste exemplo, para o intervalo do FI (i.e., o *carry over* é habilitado para os dois componentes do programa de reforço complexo programado, não sendo possível programar o *carry over* para apenas um dos componentes).

Outro parâmetro é o *Time Out* (TO) (Marcador 7 da Figura 11) – suspensão discriminada das contingências de reforço – que refere-se a um período de tempo sem reforço, durante o qual o organismo, caracteristicamente, não se engaja no comportamento sendo estudado (no caso do ProgRef v4 pela remoção da oportunidade de responder) e é utilizado como provas (marcadores) em uma série de eventos ou como um método de eliminar os efeitos de um comportamento anterior (Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957). No ProgRef v4, o TO é inserido como um intervalo entre componentes (IEC). Se o TO estiver programado ele entrará em vigor, durante uma sessão experimental, sempre que houver troca entre diferentes componentes (i.e., se houver mudança do Componente 1 para o 2 ou vice-versa; ele não será apresentado se um mesmo componente for repetido mais de uma vez). Por exemplo, se foi programado a sequência Componente 1 – Componente 2 – Componente 2 – Componente 1, a sequência ficaria: Componente 1 (TO) Componente 2 – Componente 2 (TO) Componente 1. Quando o TO entrar em vigor, a tela do computador ficará preta e apenas a palavra “AGUARDE” aparecerá escrita em vermelho no centro da tela (remoção da oportunidade de responder). O período de TO não é computado para o cálculo da duração do componente ou da sessão (i.e., os cronômetros pausam durante o TO).

Com o programa de reforço complexo é possível configurar um programa de reforço múltiplo ou misto. Em um programa de reforço múltiplo dois ou mais programas de reforço se alternam com um estímulo diferente correlacionado com cada programa de reforço (Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957; Lattal, 1991). Por exemplo, em um programa de reforço múltiplo FR 10 FI 30 s na presença de um estímulo (S1) um programa de reforço em FR 10 estaria em vigor (Componente 1 do programa múltiplo) e durante outro estímulo (S2) o programa de reforço em FI 30 s estaria em vigor (Componente 2 do programa múltiplo). O ProgRef v4 permite utilizar a cor do botão de respostas ou a cor do fundo da tela como estímulos correlacionados a cada componente do programa de reforço múltiplo. As contingências de um programa de reforço misto são semelhantes àquelas de um programa de reforço múltiplo, entretanto, no programa de reforço misto nenhum estímulo é correlacionado com os componentes do programa de reforço (Catania, 1998; Ferster & Skinner, 1957; Lattal, 1991). Apenas um programa de reforço múltiplo (ou misto) com dois componentes pode ser programado no ProgRef v4.

O problema de pesquisa a ser investigado por um pesquisador, tanto em programas de reforço simples quanto nos complexos, pode exigir um valor considerado alto como parâmetro dos programas FR, FI, FT, DRL ou DRH. Para evitar que o comportamento do participante entre em extinção antes que o comportamento faça contato com a contingência programada, o ProgRef v4 possibilita o “treino” desses programas, no qual o parâmetro da contingência de reforço é incrementado gradualmente. A opção “Treino” fica disponível na parte superior do formulário de configuração da sessão experimental (Marcador 5 da Figura 9 e Marcador 1 da Figura 12). Ao ser habilitado uma nova aba “Treinamento” irá aparecer. A Figura 12, exibe um exemplo de treinamento de um programa simples FR 50 (Marcador 2 da Figura 12). Os critérios de treino são configurados através de uma regra lógica observada na Figura 12 (Marcador 3), os parâmetros são: (1) valor inicial do programa de reforço; (2) O valor a ser incrementado; (3) critério para o incremento (quantidade de reforços). Neste exemplo a sessão experimental iniciaria com um FR 5 e, a cada 10 reforços recebidos, a razão aumentaria em cinco unidades até que uma razão 50 fosse atingida. Caso o experimentador, neste mesmo exemplo, tivesse escolhido incrementar a razão em 7 unidades, a lógica seria a mesma, com a diferença que a razão passaria pelos valores 5-12-19-26-33-40-47 e, no último incremento, apenas três unidades seriam acrescentadas, atingindo o valor 50.

Figura 12

Aba Para a Programação do Treinamento

Após programar toda a sessão experimental, o experimentador deve salvar os dados de configuração da sessão clicando no botão [Cadastrar Sessão] no canto inferior esquerdo da janela exibida na Figura 9. O *software* voltará para a janela principal (Figura 8) e o experimentador pode selecionar a sessão cadastrada (Marcador 6 da Figura 8) e clicar no botão [Iniciar Sessão] para rodar a sessão experimental. Não é possível editar uma sessão cadastrada! Caso o experimentador queira mudar algum parâmetro da sessão experimental (e.g., a duração da sessão) deverá programar uma nova sessão.

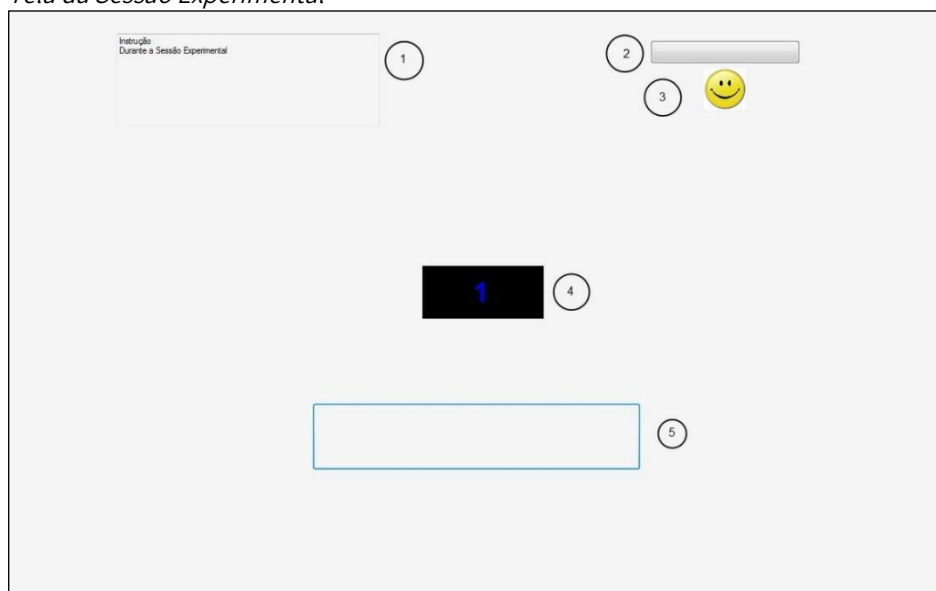
Sessão Experimental

A tela da sessão experimental é apresentada na Figura 13. Na parte superior esquerda (Marcador 1 da Figura 13) haverá uma janela de instrução que ficará disponível para o participante durante toda a sessão – caso ela tenha sido programada (Marcador 19 da Figura 9). Em um programa complexo, cada componente poderá ter instruções distintas. Na parte superior direita da Figura 13, aparece o botão da resposta de consumação (Marcador 2 da Figura 13) e, abaixo dele, será exibido o *smile* – quando a exigência do programa de reforço em vigor for cumprida (Marcador 3 da Figura 13). Se o *smile* estiver na tela, uma pressão no botão de resposta de consumação fará o *smile* desaparecer e pontos serem creditados no contador (Marcador 4 da Figura 13). Caso o *smile* não esteja presente, nenhuma consequência está programada para pressões no botão de respostas de consumação, mas elas serão registradas (separadamente do registro de pressões ao botão de respostas). O botão de respostas (*operandum*) (Marcador 5 da Figura 13) é exibido na parte inferior. Todas as respostas emitidas nesse botão são registradas. É possível usar o teclado do computador para as respostas. Neste caso, a barra de espaço do teclado é o *operandum* (botão de respostas) e o

botão ESC do teclado é o botão de resposta de consumação. Todavia, neste caso, é preciso cuidados especiais com o teclado (e.g., colocar uma máscara sobre o restante do teclado) pois se o botão [ENTER] for mantido pressionado, as respostas são registradas automaticamente (a cada 0,55 s aproximadamente) sem que o participante precise soltar o botão [ENTER].

Figura 13

Tela da Sessão Experimental



Ao término da sessão experimental é exibida uma mensagem de agradecimento ao participante com a instrução para que chame o experimentador, além de mostrar os pontos obtidos durante a sessão. O experimentador deve pressionar as teclas ALT+Q, simultaneamente, para sair da janela de fim de sessão.

Considerações Finais do ProgRef v4

As informações apresentadas anteriormente servem como um guia para programação e configuração de arranjos experimentais e teve por objetivo apresentar as principais funcionalidades e possibilidades do *software*. Os principais formulários foram apresentados e discutidos e, com essas informações é possível para um usuário programar e utilizar todos os recursos do programa.

Os dados coletados durante a sessão experimental são salvos em um banco de dados. Caso ocorra algum imprevisto (e.g., queda de energia, comportamento inesperado do sistema operacional etc.) os dados coletados até o momento em que o problema ocorreu não são perdidos. Na próxima vez que o ProgRefv4 for executado os dados serão salvos e uma mensagem informando do ocorrido será apresentada para o usuário. Outra opção de cancelar uma sessão em andamento é através da tecla de atalho (ALT+Q), neste caso os dados são salvos no mesmo instante.

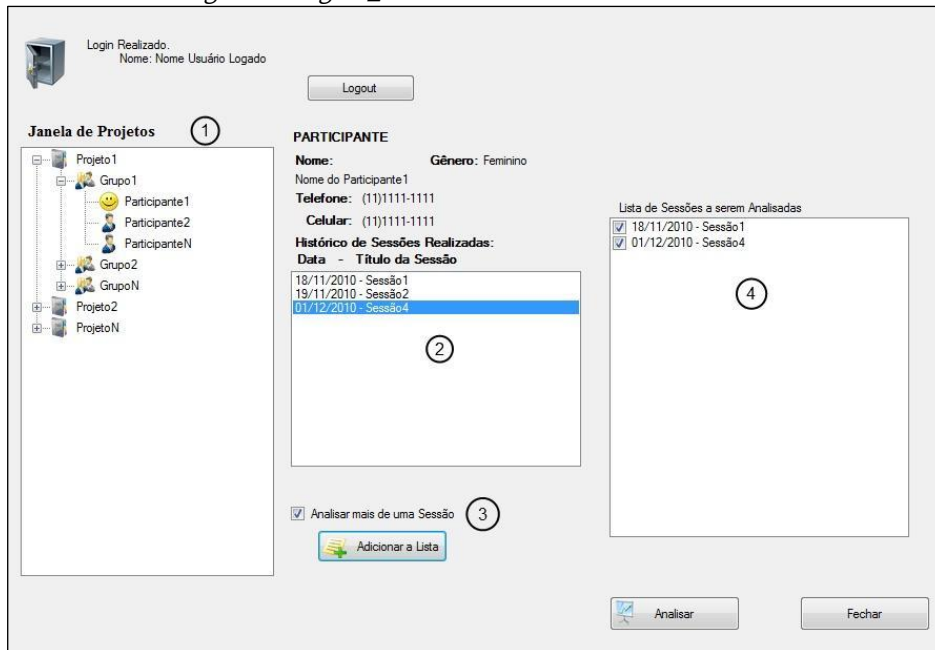
ProgRef v4_DA v1: Análise de Dados

O programa ProgRef_DA v1 possibilita que os dados coletados no ProgRef v4 sejam visualizados. A tela inicial do programa ProgRef_DA v1 mantém o mesmo padrão de organização do ProgRef v4. A Figura 14 exibe a tela de abertura após realizado o *login*. A “Janela de Projetos” (Marcador 1 da Figura 14) é a mesma descrita no ProgRef v4. Ao selecionar um participante, são apresentadas todas as sessões realizadas na lista “Histórico de Sessões Realizadas” (Marcador 2 da Figura 14).

O tratamento dos dados pode ser realizado por sessão ou selecionando várias delas. Para analisar apenas uma sessão, basta selecioná-la e clicar no botão [Analisar]. Se desejar analisar diversas sessões experimentais, deve-se habilitar a opção “Analisar mais de uma sessão experimental” (Marcador 3 da Figura 14). Essa ação torna o botão [Adicionar a Lista] (Marcador 3 da Figura 14) e a “Lista de sessões a serem analisadas” (Marcador 4 da Figura 14) visíveis. O botão [Adicionar a Lista] transfere as sessões da lista de histórico para a lista de sessões a serem analisadas, caso o experimentador não queira mais fazer o tratamento de dados de uma determinada sessão basta desabilitar a opção ao lado do título de cada sessão (Marcador 4 da Figura 14).

Figura 14

Tela Inicial do Programa ProgRef_DA v1

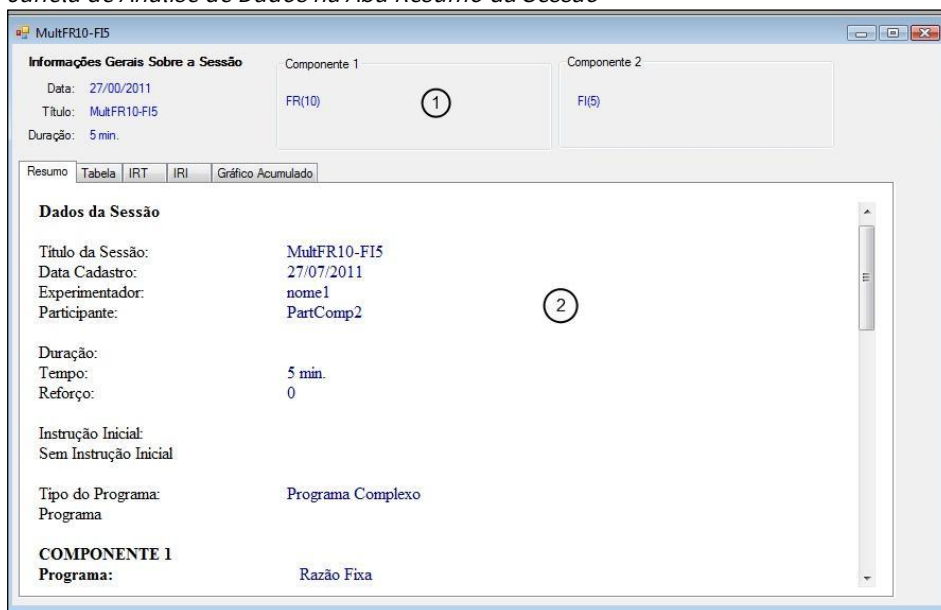


A janela de análise será aberta contendo uma ou mais sessões, dependendo da configuração inicial. No caso de terem sido analisadas mais de uma sessão, serão abertas várias abas semelhantes àquela exibida na Figura 15.

Na parte superior são exibidas as informações gerais da sessão, com objetivo de ser um acesso rápido para orientar e facilitar a leitura das tabelas e do gráfico (Marcador 1 Figura 15). As abas facilitam a navegação entre as possíveis formas de tratamento dos dados: (1) Resumo; (2) Tabela; (3) IRT; (4) IRI e (5) Gráfico Acumulado. A primeira aba “Resumo” apresenta todos os parâmetros configurados da sessão experimental (Marcador 2 da Figura 15).

Figura 15

Janela de Análise de Dados na Aba Resumo da Sessão



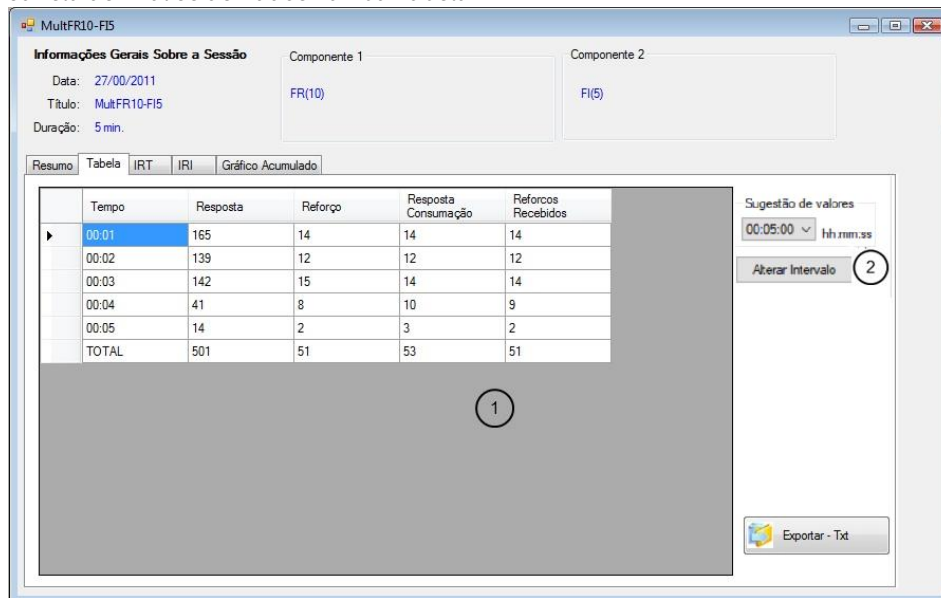
Na aba “Tabela”, exibida na Figura 16, são apresentadas em colunas a unidade de tempo selecionada para análise (em minutos), o número de respostas emitidas na unidade de tempo selecionada, o número de reforços obtidos na sessão, número de vezes que a resposta de consumação foi emitida (mesmo que não houvesse o *smile* disponível)

e o número de reforços recebidos (i.e., para o qual houve resposta de consumação). Por exemplo, na Figura 15, no terceiro minuto da sessão (00:03) o participante teria obtido 15 *smiles* (ver a terceira coluna denominada “Reforço”) mas “consumiu” (i.e., pressionou o botão de resposta de consumação após o aparecimento do *smile*) 14 vezes (ver a quinta coluna denominada “Reforços Recebidos”). No minuto seguinte, o participante “consumiu” este reforço e ganhou (e consumiu) outros oito reforços – por isso aparece o número 8 na coluna “Reforço” e 9 na coluna “Reforços Recebidos”. No lado direito da janela (Marcador 2 da Figura 16) o experimentador pode escolher outras unidades de tempo para análise.

O botão [Exportar – Txt] permite que o conteúdo da tabela (Marcador 1 da Figura 16) seja transferido para um arquivo texto com separadores entre colunas configuráveis. Todas as tabelas podem ser exportadas para formato txt, possibilitando que análises que atendam ao interesse do pesquisador possam ser realizadas por outro *software* e outra lógica (e.g. *Microsoft Excel*[®]).

Figura 16

Janela de Análise de Dados na Aba Tabela



Também é possível visualizar uma tabela com os intervalos entre respostas (*Inter Response Time*, IRT, Figura 17). Na primeira coluna “Respostas” é apresentada a contagem das respostas, na segunda coluna “IRT” é apresentado o tempo entre uma resposta e outra e na terceira coluna “Resposta Reforçada” são marcadas as respostas que tornaram o reforço disponível. Quando o experimentador faz a coleta dados utilizando um programa Tandem é exibida uma quarta coluna (não exibida na Figura 17), indicando qual resposta cumpriu a contingência do primeiro elo do tandem.

Na Figura 17 também se observa a inscrição “Comp-1” na primeira linha e primeira coluna. Essa marcação ocorre quando os dados a serem tratados forem de um programa complexo. Assim, na tabela IRT toda troca de componente é sinalizada.

O intervalo entre reforços pode ser visualizado na aba IRI (Figura 18). A primeira coluna “Reforço” apresenta a contagem dos reforços obtidos na sessão, a segunda coluna (IRI) apresenta o intervalo entre os reforços (*inter reinforcement interval*), a terceira coluna “IRT(ref)” indica o intervalo entre respostas (*inter response time*, IRT) da resposta que liberou o reforço (i.e., o intervalo entre a resposta que liberou o reforço e a resposta imediatamente anterior), a quarta coluna “IRT(MD)” apresenta o valor do IRT médio (média aritmética) dos IRT’s entre os reforços (i.e., a média dos intervalos entre respostas dentro daquele IRI), a quinta coluna “N° Resp entre Ref” exibe quantas respostas foram emitidas para a obtenção daquele reforço (i.e., o número de respostas dentro do IRI) e a sexta coluna “QL” (*quarter-life*). O *quarter-life* é um índice para análise de desempenho do responder em FI mas, no entanto, o programa de análise calcula o QL para todos os programas de reforço. O *quarter-life* (Herrnstein & Morse, 1957) representa de forma quantitativa o padrão de desempenho no intervalo fixo com um único número (Lattal, 1991). Refere-se ao tempo consumido dentro de um intervalo entre reforços (IRI) para que 25% das respostas (i.e., ¼ das respostas) daquele

intervalo fossem emitidas. O valor do *quarter-life* pode ser expresso como unidades absolutas do tempo, i.e., em minutos ou segundos gastos para a emissão dos 25% das respostas do intervalo (Herrnstein & Morse, 1957) ou como porcentagem do tamanho total do FI consumido na emissão dos 25% das respostas (Gollub, 1964). No ProgRef o *quarter-life* é expresso como porcentagem do tamanho total do FI consumido na emissão dos 25% das respostas. Por exemplo, na Figura 18, no IRI para o primeiro reforço, 34,34% do IRI foi gasto para emitir 25% das respostas daquele IRI; 75% das respostas foram emitidas nos 65,66% final do IRI. Portanto, quanto mais próximo de 100% menos respostas ocorreram na parte inicial do intervalo e mais respostas ocorreram na parte final do IRI. Há também uma sétima coluna (não exibida na Figura 18), denominada “Componente” que indica qual era o componente em vigor (i.e., Componente 1 ou 2) durante aquele reforço indicado na primeira coluna.

Figura 17

Janela de Análise de Dados na Aba IRT

Resposta	IRT	Resposta Reforçada
Comp-1	00:00.000	<input type="checkbox"/>
1	00:01.221	<input type="checkbox"/>
2	00:00.592	<input type="checkbox"/>
3	00:00.494	<input type="checkbox"/>
4	00:00.425	<input type="checkbox"/>
5	00:00.438	<input type="checkbox"/>
6	00:00.451	<input type="checkbox"/>
7	00:00.403	<input type="checkbox"/>
8	00:00.426	<input type="checkbox"/>
9	00:00.390	<input type="checkbox"/>
10	00:00.440	<input checked="" type="checkbox"/>
11	00:00.806	<input type="checkbox"/>
12	00:00.187	<input type="checkbox"/>
13	00:00.172	<input type="checkbox"/>

Figura 18

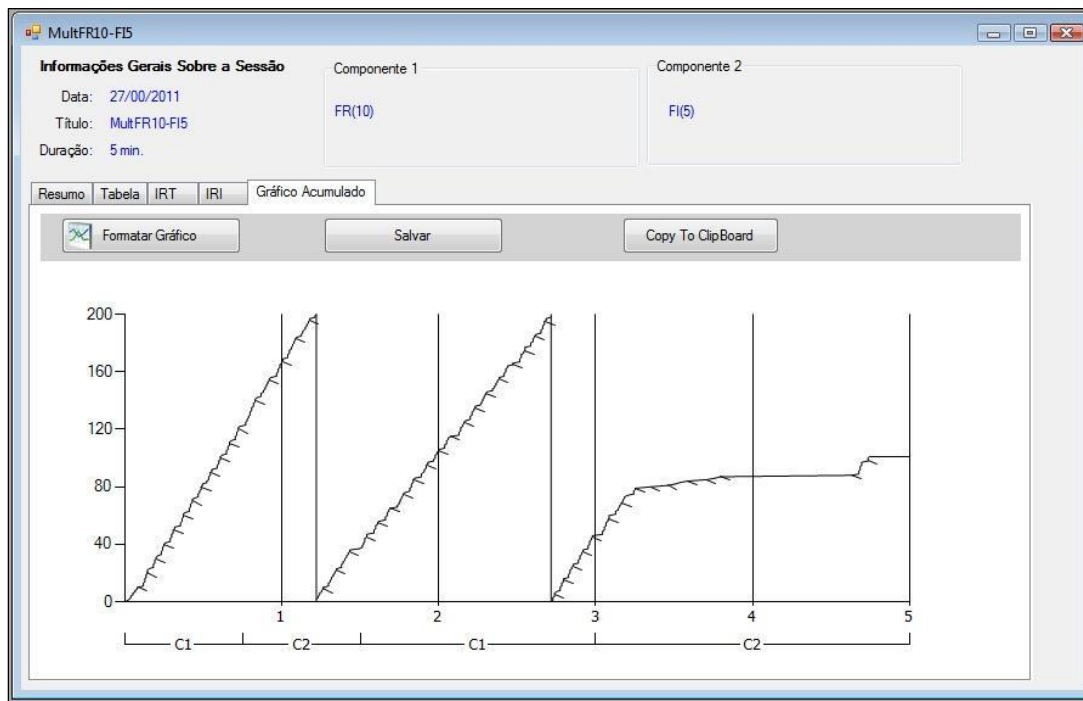
Janela de Análise de Dados na Aba IRI

Reforço	IRI	IRT(ref)	IRT(MD)	N Resp entre Ref	QL
1	00:05.280	00:00.440	00:00.528	10	34,34
2	00:02.363	00:00.172	00:00.236	10	42,02
3	00:02.378	00:00.172	00:00.238	10	14,89
4	00:02.376	00:00.161	00:00.238	10	21,68
5	00:02.889	00:00.197	00:00.289	10	47,08
6	00:02.928	00:00.198	00:00.293	10	8,06
7	00:02.694	00:00.218	00:00.269	10	15,14
8	00:02.843	00:00.188	00:00.284	10	13,68
9	00:02.912	00:00.183	00:00.291	10	12,09
10	00:02.680	00:00.208	00:00.268	10	15,22
11	00:02.829	00:00.181	00:00.283	10	13,36
12	00:02.640	00:00.185	00:00.264	10	15,38
13	00:05.455	00:00.236	00:00.273	20	36,44
14	00:04.435	00:00.301	00:00.317	14	32,67
15	00:03.995	00:00.280	00:00.307	13	43,45

Outra aba de análise é o gráfico de registro cumulativo “Gráfico Acumulado” das respostas (Figura 19). O gráfico é construído para representar as respostas momento a momento, facilitando a visualização de possíveis mudanças no comportamento em estudo. As indicações C1 e C2 (lê-se Componente 1 e Componente 2) representam as trocas dos componentes em um programa complexo.

Figura 19

Janela de Análise de Dados na Aba Gráfico Acumulado



A Figura 20 exibe o formulário de configuração de alguns parâmetros editáveis do gráfico da Figura 19. Esta tela é exibida ao pressionar o botão [Formatar Gráfico] na aba do “Gráfico Acumulado” (Figura 19). No eixo das ordenadas é apresentado o número de respostas e o campo “Habilitar Título Eixo das Respostas” (Marcador 1 da Figura 20) possibilita que o usuário insira um título a esse eixo. O valor máximo de respostas que controla a volta do gráfico a zero pode ser configurado pelo campo “Número máximo de respostas eixo (y)” (Marcador 4 da Figura 20). No eixo das abscissas é apresentado o tempo em minutos e pode ser inserido título a este eixo em “Habilitar Título Eixo de Tempo” (Marcador 2 da Figura 20). Na Opção “Linha para marcar o tempo” (Marcador 5 da Figura 20) as linhas verticais de minuto a minuto (ver Figura 19) podem ser exibidas ou retiradas e, se exibidas, as linhas podem ser configuradas na opção “Estilo da Linha” que pode assumir os padrões: Nenhum; Sólido; Tracejado; Traço ponto; Traço Ponto Ponto e Pontilhado. O intervalo das marcas de tempo no eixo x pode ser configurado (Marcador 6 da Figura 20) digitando a unidade desejada, sempre em minutos (e.g., pode-se ter a marcação de minutos – e a linha vertical – de 5 em 5 minutos).

Também é possível aumentar a duração da sessão (Marcador 7 da Figura 20). Por exemplo, a sessão exibida na figura acabou em 5 minutos, pode-se configurar o gráfico com duração de 10 minutos. Nesse caso, seria traçado uma linha reta (seguindo aquela exibida no final do 5º minuto na Figura 19) até os 10 minutos. Essa configuração facilita comparações entre sessões com diferentes durações.

A largura da linha do gráfico também pode ser aumentada (Marcador 8 da Figura 20), facilitando a visualização do gráfico quando for impresso. Também é possível definir se deseja ou não visualizar as marcas de reforço no gráfico (Marcador 3 na Figura 20).

O programa ProgRef_DA v1 procurou atender as principais exigências dos experimentadores na análise e permitir a exportação dos dados para que outros tratamentos dos dados sejam realizados.

Figura 20

Janela de Configuração do Gráfico Acumulado



Manejo do Arquivo de Banco de Dados do ProgRef v4

O arquivo do banco de dados (BD) do ProgRef v4 pode ficar muito grande, especialmente se as sessões forem longas. Se isso ocorrer é preciso substituir o BD por um “limpo” (incluído na pasta do arquivo .ZIP de instalação do *software*). Isso implicará em ter de cadastrar novamente Usuários, Projetos, Participantes e programar novamente as sessões experimentais.

Tanto o ProgRef v4 quanto o ProgRef_DA v1 possuem opções de [BackUp] e [Atualizar Dados] do BD. Entretanto, estas opções podem ser complicadas de usar e apresentaram alguns problemas em nossos testes. Por isso, recomendamos fortemente que o processo de *backup* e transferência do BD para outro computador sejam feitos manualmente, como explicado a seguir.

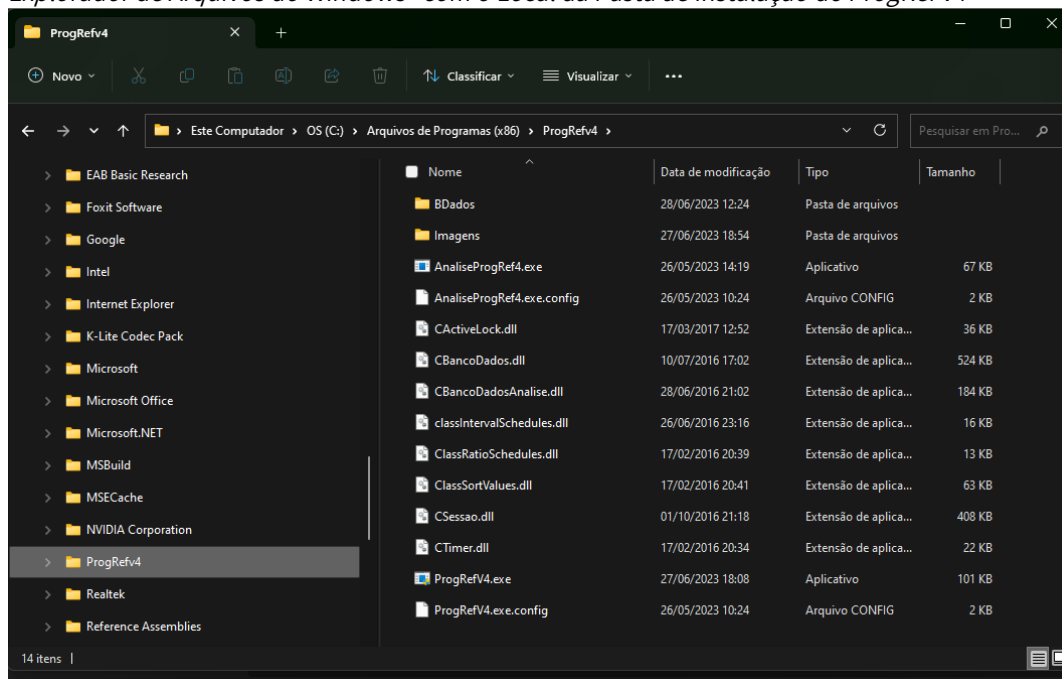
Como informado anteriormente, por padrão, o ProgRef v4 é instalado na raiz do seu computador (geralmente o Drive C:), na pasta de “Arquivos de Programas (x86)”. A Figura 21, abaixo, exibe a tela do Explorador de arquivos do Windows®, com a pasta do ProgRef v4. Todavia, lembre-se que, para evitar mensagens de erros indesejáveis ou o trabalho de conceder configurar permissões especiais ao aplicativo, recomendamos alterar o local de instalação para C:\ProgRefv4.

Abra a pasta BDados. Nesta pasta haverá um arquivo denominado *DBprogrefv4.mdb*. Este arquivo é o BD do ProgRef v4. Ele tem de ter este nome para ser reconhecido pelo *software*. Para fazer o *backup* deste arquivo renomeie ele como desejar (para se lembrar dos dados que estão gravados nele, e.g., *DBprogrefv4_Pesquisa X_14-05-2023.mdb*). Depois, salve este arquivo onde desejar. Vá até a pasta que você baixou para instalar o ProgRef v4 e copie o arquivo *DBprogrefv4_LIMPO.mdb* para dentro da pasta “.../ProgRefv4/BDados”. Renomeie o arquivo para *DBprogrefv4.mdb*. Basta reiniciar o ProgRef v4 para que ele rode como da primeira vez (i.e., sem nenhum dado no BD).

Se você for analisar o arquivo do seu *backup* em outro computador, basta instalar o ProgRef v4 em outro computador e apagar o arquivo *DBprogrefv4.mdb* da pasta “.../ProgRefv4/BDados”, copiar o seu arquivo de *backup* (*DBprogrefv4_Pesquisa X_14-05-2023.mdb*) para a mesma pasta e renomeá-lo para *DBprogrefv4.mdb*. Agora inicie o ProgRef v4_DA neste outro computador e todos os dados cadastrados (i.e., usuário, projetos, pesquisas, participantes, sessões experimentais etc.) estarão disponíveis para você.

Figura 21

Explorador de Arquivos do Windows® com o Local da Pasta de Instalação do ProgRef v4



Considerações finais

O ProgRef v4 permite muitos arranjos de pesquisa com programas de reforço com humanos. Todavia, como qualquer *software*, ele tem suas limitações. Por exemplo, não há a possibilidade de programas de reforço concorrentes. Os programas de reforço complexos (ou combinados) se limitam aos programas de reforço misto e múltiplo com dois componentes, no máximo (embora o tandem possa ser considerado um programa de reforço complexo). A perda de pontos contingente à resposta (custo da resposta) só pode ser programada em FR 1 (i.e., perda de pontos a cada resposta emitida). O *layout* da tela da sessão experimental (Figura 13) não permite muitas modificações: presença ou não de uma resposta de consumação; presença ou não do contador de pontos; presença ou não de uma instrução durante a sessão; alteração da cor do botão de respostas e do fundo da tela. Outra limitação é que as sessões experimentais precisam ser programadas para cada participante da pesquisa individualmente, i.e., mesmo que seis participantes passem exatamente pelos mesmos programas de reforço, será preciso programar cada sessão para cada participante. Não há como copiar a sessão que foi programada para um participante, para outro participante.

Como descrito anteriormente, há problemas identificados no manejo do banco de dados do ProgRef v4. Estes problemas não serão corrigidos nesta versão. O manejo manual do BD não é difícil, mas deve ser feito com todo cuidado, organização e anotações do que está sendo feito, especialmente se mais de um pesquisador está utilizando o *software*.

Como há muitas possibilidades de programação, pode ocorrer de uma programação específica gerar algum problema na execução do ProgRef v4 que não foi identificado até o momento. É altamente recomendado que os experimentadores testem completamente a sessão experimental que pretendem rodar.

Apesar das limitações, pela nossa experiência com diversas pesquisas com Iniciação Científica e Dissertações de Mestrado, o ProgRef v4 é um instrumento de pesquisa bastante útil na condução de pesquisas experimentais e demonstrações didáticas que se baseiam no desempenho de humanos em programas de reforço. Esperamos que com a disponibilidade gratuita do *software* e com este artigo sobre as funcionalidades do ProgRef v4, ele se torne útil para toda a comunidade de professores e pesquisadores em Análise Experimental do Comportamento.

Declaração de conflito de interesses

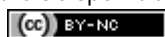
Os autores declaram que não há conflito de interesses relativos à publicação deste artigo.

Contribuição de cada autor

A contribuição de cada autor pode ser atribuída como se segue: R. M. Becker programou o *software* e redigiu uma primeira versão da descrição do ProgRef v4 em sua Dissertação de Mestrado e colaborou com a redação do presente artigo; C. E. Costa orientou o desenvolvimento (programação) do *software* e a Dissertação de Mestrado do primeiro autor e redigiu o presente artigo.

Direitos Autorais

Este é um artigo aberto e pode ser reproduzido livremente, distribuído, transmitido ou modificado, por qualquer pessoa desde que usado sem fins comerciais. O trabalho é disponibilizado sob a licença Creative Commons 4.0 BY-NC.



Referências

- Becker, R. M. (2011). *ProgRef v4: um software para coleta de dados em programas de reforço com humanos* [Universidade Estadual de Londrina]. <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000167971>
- Catania, A. C. (1998). *Learning* (4ª ed.). Prentice Hall.
- Catania, A. C., & Reynolds, G. S. (1968). A quantitative analysis of the responding maintained by interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*(3), 327–383. <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-s327>
- Chance, P. (2009). *Learning and Behavior: Active Learning Edition* (6ª ed.). Wadsworth.
- Costa, C. E. (2018). Visual Basic.NET. In: Hernando Borges Neves Filho, Luiz Alexandre Barbosa de Freitas, Nicolau Chaud de Castro Quinta. (Org.). *Introdução ao desenvolvimento de softwares para analistas do comportamento* (Cap. 5, pp. 83-100). São Paulo, SP: Associação Brasileira de Psicologia e Medicina Comportamental – ABPMC. <https://abpmc.org.br/wp-content/uploads/2021/08/15215838115c0c550c.pdf>
- Costa, C. E., & Banaco, R. A. (2002). ProgRef v3: sistema computadorizado para coleta de dados sobre programas de reforço com humanos - recursos básicos. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *4*(2), 173–192. <http://revistas.redepsi.com.br/index.php/RBTCC>
- Costa, C. E., & Banaco, R. A. (2003). ProgRef v3: sistema computadorizado para coleta de dados sobre programas de reforço com humanos - recursos adicionais. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, *5*(2), 219–229. <http://revistas.redepsi.com.br/index.php/RBTCC>
- Costa, C. E., Patsko, C. H., & Becker, R. M. (2007). Desempenho em FI com humanos: efeito da interação da resposta de consumação e do tipo de instrução. *Interação Em Psicologia*, *11*(2), 175–186. <https://doi.org/10.5380/psi.v11i2.11609>
- Costa, C. E., Soares, P. G., Becker, R. M., & Banaco, R. A. (2009). O efeito da magnitude do custo da resposta e do evento consequente empregado sobre o comportamento em FI após uma história de FR. *Revista Brasileira de Análise Do Comportamento*, *5*(2), 89–106. <https://doi.org/10.18542/rebac.v5i2.932>
- Dixon, M. R. & MacLin, O. H. (2003). *Visual Basic for behavioral Psychologists*. Context Press.
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Allyn and Bacon.
- Ferster, C. B., Culbertson, S., & Boren, M. C. P. (1979). *Princípios do Comportamento* (M. I. R. Silva, M. A. C. Rodrigues & M. B. L. Pardo, Trans.). Hucitec. (original publicado em 1968).
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). Schedules of Reinforcement. In *The Century Psychology Series*. Appleton Century Crofts.
- Fleshler, M., & Hoffman, H. S. (1962). A progression for generating variable-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*(4), 529–530. <https://doi.org/10.1901/jeab.1962.5-529>
- Gollub, L. R. (1964). The relations among measures of performance on fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *7*(5), 337–343. <https://doi.org/10.1901/jeab.1964.7-337>
- Herrnstein, R. J., & Morse, W. H. (1957). Effects of pentobarbital on intermittently reinforced behavior. *Science (New York, N.Y.)*, *125*(3254), 929–931. <https://doi.org/10.1126/science.125.3254.929-a>
- Lattal, K. A. (1991). Scheduling positive reinforcers. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior, Part 1* (pp. 87–134). Elsevier Science.
- Machado, L.M.C.M. (1986). Esquemas de reforçamento positivo. Esquemas simples. *Psicologia*, *12*(2), 1-15.

- Matthews, B. A., Shimoff, E., Catania, A. C., & Sagvolden, T. (1977). Uninstructed human responding: sensitivity to ratio and interval contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27(3), 453–467. <https://doi.org/10.1901/jeab.1977.27-453>
- Millenson, J. R. (1975). *Princípios da Análise do Comportamento*. Coordenada. (Original publicado em 1967).
- Moreira, M. B., & Medeiros, C. A. (2019). *Princípios Básicos de Análise do Comportamento* (2a ed.). Artmed.
- Morse, W. H. (1966). Intermittent reinforcement. In W. K. Honig (Ed.), *Operant Behavior: Areas of Research and application* (pp. 52–108). Prentice-Hall.
- Morse, W. H., & Kelleher, R. T. (1977). Determinants of reinforcement and punishment. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of Operant Behavior* (pp. 174–200). Prentice-Hall.
- Pierce, W. D. & Cheney, C. D. (2017). *Behavior Analysis and Learning*. (6a ed). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315200682>
- Raia, C. P., Shillingford, S. W., Miller, H. L., & Baier, P. S. (2000). Interaction of procedural factors in human performance on yoked schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74(3), 265–281. <https://doi.org/10.1901/jeab.2000.74-265>
- Schlinger, H. D., Derenne, A., & Baron, A. (2008). What 50 years of research tell us about pausing under ratio schedules of reinforcement. *The Behavior Analyst*, 31(1), 39–60. <https://doi.org/10.1007/BF03392160>
- Soares, P. G., Costa, C. E., Aló, R. M., Luiz, A., & de Lima Cunha, T. R. (2017). Custo da resposta: Como tem sido definido e estudado? *Perspectivas Em Análise Do Comportamento*, 8(2), 258–268. <https://doi.org/10.18761/pac.2017.020>
- Souza Júnior, E. J. & Cirino, S. D. (2004). Esquemas de Reforçamento. In: C. E. Costa; J. C. Luzia & H. H. N. Sant'Anna (Orgs.), *Primeiros Passos em Análise do Comportamento e Cognição* (Vol. 2, pp.31-42). Esetec: Editores Associados.
- Weiner, H. (1965). Conditioning History and Maladaptive Human Operant Behavior. *Psychological Reports*, 17(3), 935–942. <https://doi.org/10.2466/pr0.1965.17.3.935>
- Weiner, H. (1969). Controlling human fixed-interval performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(3), 349–373. <https://doi.org/10.1901/jeab.1969.12-349>
- Weiner, H. (1970). Human Behavioral Persistence. *The Psychological Record*, 20(4), 445–456. <https://doi.org/10.1007/bf03393965>
- Zeiler, M. D. (1977). Schedules of reinforcement: the controlling variables. In W. K. Honig & J. E. R. Staddon (Eds.), *Handbook of Operant Behavior* (pp. 201–232). Prentice-Hall.
- Zeiler, M. D. (1984). The sleeping giant: reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(3), 485–493. <https://doi.org/10.1901/jeab.1984.42-485>

Submetido em: 26/09/2023

Aceito em: 21/02/2024