

**Feira  
Internacional  
de Informática  
1981  
São Paulo  
Brasil**

**São Paulo  
16 - 23 outubro/1981**

**Anais do  
XIV Congresso  
Nacional  
de Informática**

Patrocinado  
pelo MEC Nacional  
e Realizado  
pelo SUCE SU São Paulo  
Patrocinio Oficial  
da Diretoria Especial  
de Informática

**004.06  
C749a  
1981**

# **XIV CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA**

# **ANAIS DO XIV CNI**

**São Paulo**  
**Outubro de 1981**

**“SDDPUC – UM SISTEMA FLEXÍVEL DE DICIONÁRIO DE DADOS”**

**Rubens Nascimento Melo e Robert Eugene Lobel**  
PUC/RJ – Departamento de Informática  
Rua Marquês de São Vicente, 225 – Rio de Janeiro – RJ

*Palavras-chaves:* Dicionário-de-Dados, Sistema-de-Dicionário-de-Dados, Administração-Global-de-Dados, Administração-de-Dados, Administração-de-Banco-de-Dados, Administração-de-Aplicações, Modelo-de-Entidades-e-Relacionamentos, SDDPUC, SIBER, LIBER.

*Resumo:*

O principal objetivo deste Trabalho é a apresentação do *SDDPUC*, um sistema de dicionário de dados de estrutura altamente flexível, desenvolvido na PUC/RJ como sendo o elemento central do Sistema Integrado Baseado em Entidades e Relacionamentos para Desenvolvimento de Aplicações (SIBER).

O SDDPUC foi especificado a partir de uma análise das funções de Administração Global de Dados e dos Sistemas de Dicionário de Dados, de forma a atender os novos requisitos impostos para estes sistemas nos anos que se seguem.

**1 – INTRODUÇÃO**

O valor da informação no mundo moderno é de tal ordem, que pode ser colocado como um dos recursos básicos que uma empresa dispõe para alcançar seus objetivos, devendo ser considerado como um dos bens mais valiosos de seu patrimônio.

Toda empresa possui uma preocupação permanente de encontrar mecanismos eficazes que permitam o controle e a proteção de seus bens e de soluções que auxiliem no gerenciamento dos recursos disponíveis.

A conscientização do valor da informação como recurso básico da empresa gerou uma demanda por técnicas que trouxessem segurança e que permitissem um controle efetivo dos dados existentes.

A evolução nos padrões, o aumento do volume de informações a serem manipuladas e a complexidade crescente dos seus relacionamentos, forçaram o desenvolvimento de ferramentas mais sofisticadas, tais como os Sistemas Gerenciadores de Bases de Dados (SGBDs), que vieram a permitir a operação destes requisitos mais complexos.

A introdução destas ferramentas, acarretaram no aparecimento de um conjunto de funções administrativas denominadas de forma genérica por Administração Global de Dados (AGD) responsável pela manutenção de uma visão integrada dos dados em toda a empresa, permitindo uma visão horizontal completa dos recursos de dados.

A AGD abrange as funções de Administração de Base de Dados (ABD), que é responsável pela definição, implantação e manutenção dos dados dentro do BD, a de Administração de Aplicações (AA), responsável pela identificação e definição dos modelos externos de dados da empresa e a função de Administração de Dados (AD), responsável pela

formulação e manutenção do modelo conceitual, envolvendo a descrição dos dados e seus relacionamentos, estejam estes armazenados em meios mecanizados ou não, com o objetivo de assegurar uma visão global das informações na empresa, assegurando a disponibilidade dos recursos de dados para seus variados usos, dando à informação um “status” equivalente aos outros recursos valiosos existentes.

**2 – SISTEMAS DE DICIONÁRIO DE DADOS (SDD)**

O Dicionário de Dados (DD) é a principal ferramenta que a AGD, em particular a AD, tem a sua disposição para cumprir as suas funções, isto é, o DD fornece uma fonte centralizada e confiável de informações sobre os recursos de dados existentes, seus interrelacionamentos, processos e usos, nos vários níveis de abstração da informação (conceitual, externo e interno) bem como a descrição dos mapeamentos existentes entre os três níveis.

O SDD é um sistema manual ou automático que propicia meios para manipular informações armazenadas em um DD, centralizando e controlando os recursos de dados existentes, processados mecanicamente ou não, permitindo descrever os atributos e relacionamentos, indicando responsáveis, funções, usos e origens envolvidos no fluxo de informações da empresa.

O SDD deve apoiar na análise das estruturas de dados, na formulação de um modelo conceitual, na análise funcional, no projeto dos BDs lógicos e físicos, na implantação e manutenção dos sistemas da aplicação, no apoio à operação dos sistemas e na avaliação dos recursos de dados. É portanto uma ferramenta ambiciosa, que interfere em todas

as etapas do ciclo de análise, projeto e implantação de sistemas.

Alguns fatores devem ser considerados para se tomar a decisão de se implantar uma administração centralizada dos dados usando um SDD, (SDD) que devem incluir o porte e a complexidade dos sistemas, a velocidade em que estes se modificam e na necessidade de manter um número razoável de pessoas com um alto nível de conhecimento dos recursos de dados disponíveis.

### 3 – TAXONOMIA PARA SDD

A apresentação feita na seção anterior reflete uma conceituação para SDD envolvendo diferentes níveis de abstração, dispondo de função tanto de Dicionário de Dados como de Diretório de Dados.

Ainda não existe um sistema com tal abrangência, porém pode ser notada uma nítida tendência para uma evolução no sentido do desenvolvimento de DDs de estrutura flexível, que permitam a generalização das informações armazenadas.

Nos últimos anos as características da AD/DD evoluíram de forma considerável. A figura 1 esquematiza esta evolução em função do momento em que foram escritas as referências bibliográficas citadas neste trabalho.

Conforme o momento em que um SDD foi desenvolvido e de suas propriedades funcionais, pode-se identificar várias classes de sistemas de Dicionário de Dados.

A seguir são listados os primitivos de uma taxonomia proposta para identificação de SDD e a figura 2 apresenta uma tabela com as classificações normalmente encontradas para estes sistemas.

- Quanto a operação do sistema
  - Manual
  - Mecanizado
- Quanto a finalidade do sistema
  - Primário
  - Secundário
- Quanto ao enfoque de uso do sistema
  - Apoio Gerencial
  - Apoio Computacional
- Quanto a flexibilidade do sistema
  - Flexível
  - Não Flexível
- Quanto a integração do sistema
  - Sistemas ativos
  - Sistemas passivos
- Quanto a dependência de software
  - Sistemas dependentes
  - Sistemas independentes
- Quanto a manipulação do sistema
  - Procedimentos manuais
  - Batch
  - Batch/Interativo

No trabalho de LOBEL (1) é apresentada uma análise das principais SDD e a classificação destes segundo estes primitivos.

### 4 – APRESENTAÇÃO INFORMAL DO SDDPUC

O SDDPUC é um sistema de Dicionário de Dados desenvolvido no Departamento de Informática da PUC/RJ, atualmente implantado em sua versão 2.1 no computador IBM/370-165 da universidade.

O sistema foi especificado de forma a ser um SDD mecanizado de uso primário, de estrutura altamente flexível, com enfoque de apoio gerencial, orientado para uso interativo, dependente de SGBD tipo Codasyl, ativo nos componentes de software do SIBER (Sistema Integrado Baseado em Entidades e Relacionamentos para Desenvolvimento de Aplicações) e utilizando uma linguagem quase natural semelhante ao português.

A versão 2.1 foi desenvolvida em PL/1, com seu uso interativo suportado por rotinas em TCAM, usando o SGBD DBTGinho, utilizando em torno de 170K bytes de memória e ativo na LIBER (2) (Linguagem de Consulta Interativa Baseada em Entidades e Relacionamentos).

A especificação detalhada do SDDPUC foge ao escopo deste trabalho e também pode ser encontrada no trabalho de LOBEL (1).

### 5 – DESCRIÇÃO DO SDDPUC

A principal característica do sistema é a sua flexibilidade em admitir novos tipos de objetos, seus relacionamentos e atributos.

Esta flexibilidade se tornou possível com o desenvolvimento de um "Meta-Dicionário" responsável pela manutenção dos tipos autorizados e suas características.

A manipulação do Meta-Dicionário é feita pela AD através do Sub-Sistema de Manipulação do Meta-Dicionário (SMMD), enquanto que o Dicionário de Dados (SMDD). Além destes o sistema engloba o Sub-Sistema de Extração de Informação (SEI) do Meta e do Dicionário.

O Dicionário do SDDPUC é apresentado na figura 3 por um diagrama de Entidades-e-Relacionamentos que permite visualizar que os relacionamentos são mantidos através de relações binárias entre pares de objetos expressando a ação existente entre eles que cada objeto é unicamente identificado, sendo de um determinado tipo e possui um responsável pela sua manutenção. Tanto objetos como relacionamentos podem ser caracterizados por um número qualquer de atributos.

O Meta-Dicionário é formado por entidades que representam as informações sobre as entidades do Dicionário e está representado na figura 4. Contém informação sobre as características dos tipos de objetos autorizados, os relacionamentos permitidos entre pares de objetos, as características de cada atributo, em que objetos e relacionamentos estes atributos podem ocorrer e a identificação dos usuários conhecidos pelo sistema.

### 6 – O USO DO SDDPUC

Procurou-se ilustrar a capacidade modeladora do SDDPUC através de um exemplo que envolvesse informações diferentes daquelas normalmente armazenadas em um Dicionário de Dados. O exemplo

consiste de uma versão simplificada do problema de acompanhamento e controle sobre a Gerência de Projetos de uma empresa.

A figura 5 ilustra uma visão esquemática do modelo a ser suportado pelo Dicionário de Dados no exemplo a seguir.

Inicialmente poderia-se começar a formar o Meta-Dicionário definindo-se os 3 objetos a serem reconhecidos pelo Dicionário, notando-se a possibilidade de se definir restrições na definição de ocorrências dos objetos autorizados:

AUTORIZE OBJETO PROJETO 4 A 8 CARACTERES;

AUTORIZE OBJETO PESSOA VALIDANDO LETRAS;

AUTORIZE OBJETO ATIVIDADE;

Pode-se definir quaisquer número de relacionamento entre qualquer par de objetos ou entre um objeto e ele próprio através de um verbo expresso na voz ativa e passiva exprimindo uma ação existente entre os objetos envolvidos.

AUTORIZE RELACIONAMENTO PESSOA ADMINISTRA E PROJETO ADMINISTRADO;

AUTORIZE RELACIONAMENTO PESSOA TRABALHA E PROJETO TRABALHADO;

AUTORIZE RELACIONAMENTO PESSOA PARTICIPA E ATIVIDADE PARTICIPADA;

AUTORIZE RELACIONAMENTO PROJETO CONTÉM A ATIVIDADE CONTIDA;

AUTORIZE RELACIONAMENTO ATIVIDADE DISPARA E ATIVIDADE DISPARADA;

Os tipos de atributos e suas características são definidos independentemente dos objetos e relacionamentos dos quais eventualmente venham a participar.

AUTORIZE ATRIBUTO CARGO;

AUTORIZE ATRIBUTO ORÇADO VALIDANDO NÚMEROS;

AUTORIZE ATRIBUTO INÍCIO;

AUTORIZE ATRIBUTO FIM;

AUTORIZE ATRIBUTO EVENTO;

AUTORIZE ATRIBUTO DEDICAÇÃO;

Para que estes atributos possam ser usados define-se em quais objetos e relacionamentos que podem aparecer e quais as restrições que devem ser obedecidas no uso do atributo.

AUTORIZE LIGAÇÃO DE CARGO COM OBJETO PESSOA;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE ORÇADO COM OBJETO PROJETO CRITICANDO INTERVALOS DE 1000 A 100.000;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE INÍCIO COM OBJETO PROJETO CRITICANDO EXISTÊNCIA;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE FIM COM OBJETO PROJETO;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE DEDICAÇÃO COM RELACIONAMENTO PESSOA TRABALHA PROJETO CRITICANDO TABELA FULL-TIME PART-TIME;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE INÍCIO COM RELACIONAMENTO PROJETO CONTÉM ATIVIDADE;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE FIM COM RELACIONAMENTO PROJETO CONTÉM ATIVIDADE;

AUTORIZE LIGAÇÃO DE EVENTO COM RELACIONAMENTO ATIVIDADE DISPARA ATIVIDADE;

Através do SEI obtém-se qualquer informação armazenada no Meta-Dicionário. Por exemplo, obtém-se os tipos de objetos autorizados através do comando:

EXAMINE TIPOS;

Examina-se os detalhes de um tipo autorizado, os relacionamentos que podem ser estabelecidos com este tipo e os atributos com:

EXAMINE OBJETO PROJETO;

A inclusão de ocorrência de qualquer tipo de objeto pode não ser acompanhada dos seus atributos, a menos do caso em que foi definido como sendo um atributo obrigatório.

INCLUIR PESSOA JOSE COM CARGO = GERENTE;

INCLUIR PESSOA JOAO COM CARGO = PROJETISTA;

INCLUIR PROJETO CONSTR-FABRICA COM ORÇADO = 90.000

INÍCIO = 10/12/80 FIM = 05/08/86;

INCLUIR ATIVIDADE DESENHO-FABRICA;

Armazena-se uma descrição textual em formato livre e de tamanho ilimitado para qualquer objeto do dicionário.

DESCREVA DESENHO-FABRICA;

ATIVIDADE RELACIONADA AO DESENHO DA FABRICA DE BICICLETAS DE 17 MARCHAS;

Estabelece-se os relacionamentos e seus atributos entre quaisquer objetos armazenados no dicionário cujo tipo de relacionamento esteja previamente autorizado.

LIGAR JOSE ADMINISTRA CONSTR-FABRICA;

LIGAR JOAO TRABALHA CONSTR-FABRICA COM DEDICAÇÃO = FULL-TIME;

LIGAR JOAO PARTICIPA DESENHO-FABRICA;

LIGAR CONSTR-FABRICA CONTÉM DESENHO-FABRICA COM INÍCIO = 10/12/80 FIM = 08/10/82;

FIGURA 3

DIAGRAMA DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS DE DICIONÁRIO DE DADOS SDDPUC

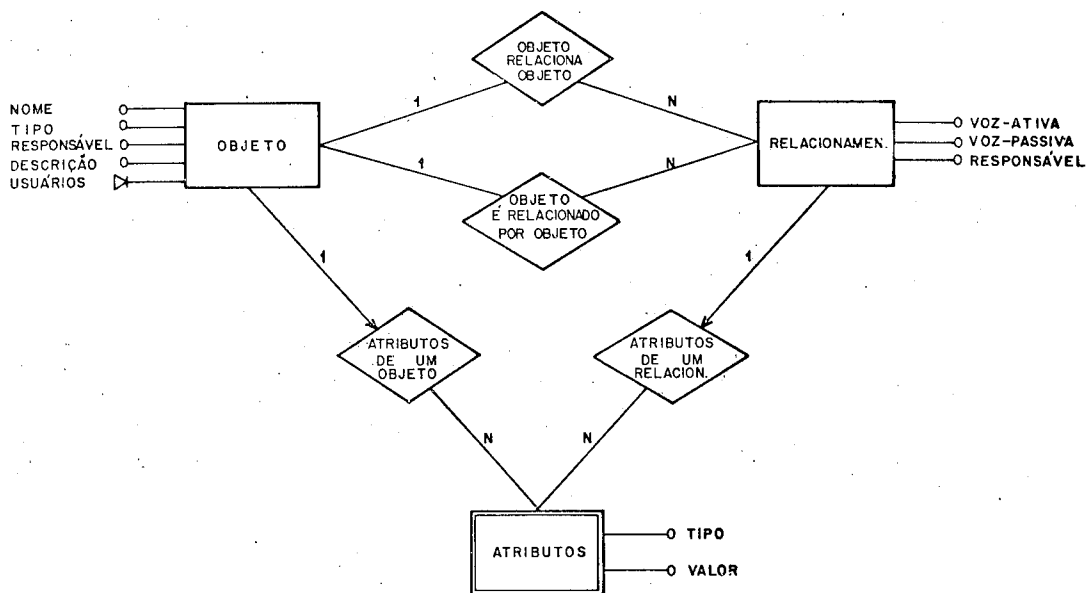
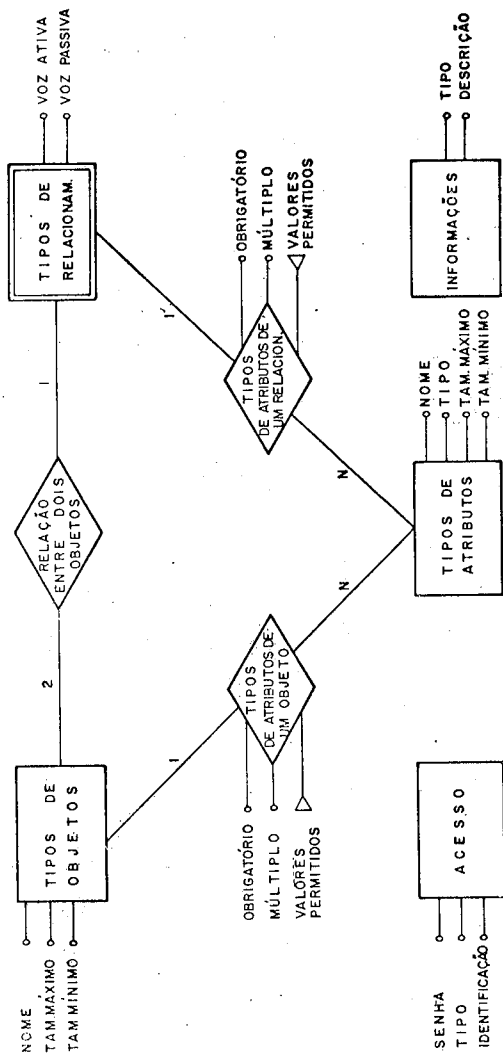


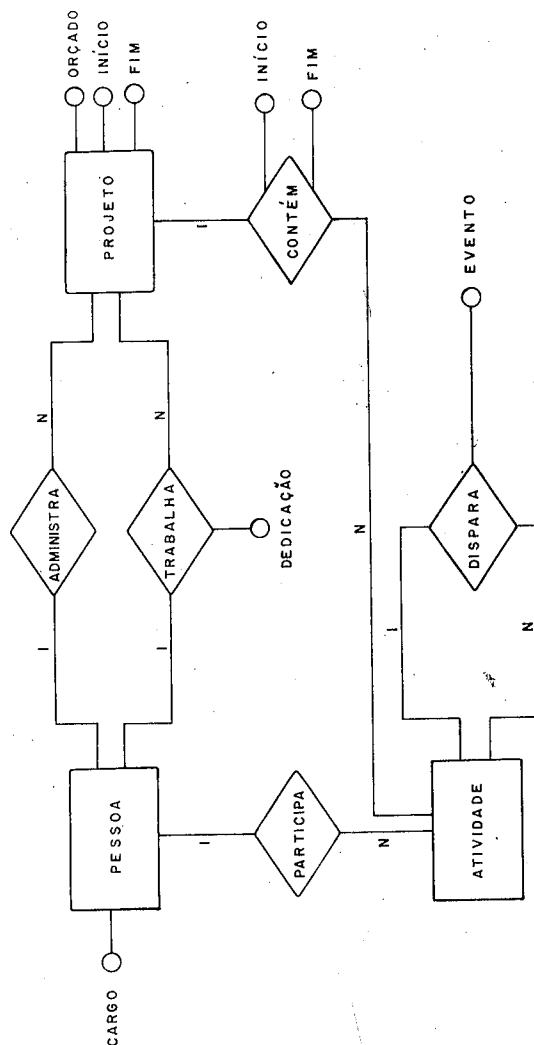
FIGURA 4.

FIGURA 5.

DIAGRAMA DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS DO METADICIONÁRIO SDDPUC



MODELO CONCEITUAL DO EXEMPLO APRESENTADO







Através do comando INFORME obtém-se informações previamente armazenadas através do comando ARMAZENE em textos de formato livre. Por exemplo, obtém-se informações sobre o comando SELECIONE através de:

**INFORME SELECIONE;**

A recuperação de informações é feita basicamente através do comando SELECIONE que permite selecionar objetos relacionados ou não, segundo condições impostas.

Dada a complexidade do comando SELECIONE, ilustrou-se o seu uso através de um conjunto de pesquisas apresentadas a seguir.

Inicialmente deseja-se selecionar as pessoas com cargo de gerente.

**SELECIONE OBJETOS TIPO PESSOA COM CARGO = GERENTE;**

A seguir deseja-se selecionar os objetos que são administrados pelos gerentes selecionados na pesquisa anterior.

**SELECIONE OBJETOS QUAISQUER QUE SÃO ADMINISTRADOS POR OBJETOS SELECIONADOS;**

Restringe-se os projetos já selecionados a partir do atributo ORÇADO.

**SELECIONE OBJETOS SELECIONADOS COM ORÇADO > 95.000;**

De acordo com o exemplo, nenhum projeto possui tal orçamento. Refaz-se a pesquisa recuperando-se a seleção imediatamente anterior e a seguir selecionando-se com novo valor de orçamento.

**RECUPERE SELEÇÃO ANTERIOR;**

**SELECIONE OBJETOS SELECIONADOS COM ORÇADO > 80.000;**

Pode-se continuar a resselecionar objetos a partir de uma pesquisa anterior ou recuperar novos objetos a partir de relacionamentos com objetos já selecionados.

**SELECIONE OBJETOS TIPO ATIVIDADE QUE SÃO CONTIDOS POR OBJETOS SELECIONADOS SE INICIO = 10/12/80;**

A impressão das informações selecionadas é feita através do comando LISTE que permite a impressão da descrição, dos usuários, dos relacionamentos e atributos dos objetos selecionados. Por exemplo, lista-se a descrição das atividades selecionadas através de:

**LISTE DESCRIÇÃO;**

Pode-se recuperar a seleção anterior, isto é, no caso Projetos e a seguir listar seus atributos e relacionamentos.

**RECUPERE SELEÇÃO ANTERIOR;**

**LISTE ATRIBUTOS RELACIONAMENTOS;**

Portanto o comando SELECIONE combinado com RECUPERE e LISTE permite a manipulação de relacionamentos indiretos e combinações de relacionamentos binários, isto é, relações n-áreas restritas.

A flexibilidade do sistema requer que sejam impostas restrições nos acessos às informações armazenadas. Para tanto existe um esquema de senhas que permite determinar o tipo de acesso possível a cada usuário:

- SENHA MESTRE — usuários envolvidos com a administração do dicionário, possuindo acesso irrestrito.

- SENHA DONO — usuários que podem incluir e atualizar informações por eles armazenadas.

- SENHA USUÁRIO — usuários restritos a consultas a determinadas informações.

O comando SDDPUC estabelece a sessão e identifica o tipo de acesso permitido ao usuário, e o comando USUÁRIO permite especificar quem são os usuários autorizados a consultar as informações armazenadas por um MESTRE ou por um DONO. No exemplo pode-se autorizar a senha DAR de tipo usuário e estabelecer que está autorizada a consultar o projeto CONSTR-FABRICA.

**AUTORIZE SENHA DAR DO USUÁRIO PUC;**

**USUÁRIO DAR DE CONSTR-FABRICA;**

## 7 — CONCLUSÕES

A estrutura flexível do SDDPUC permite que sejam definidas novos tipos de objetos, seus interrelacionamentos e os atributos tanto destes objetos como de seus relacionamentos, permitindo a inclusão de informações que não sejam de um ambiente de Banco de Dados ou mesmo computacional, permitindo modelar o Sistema de Informações de uma empresa baseado no modelo de Entidades e Relacionamentos.

O sistema é protegido por mecanismos de segurança que restringem as facilidades do sistema somente a pessoas autorizadas e oferece uma linguagem quase natural, com sintaxe semelhante ao português, orientada para o uso interativo, de forma a oferecer aos usuários conforto e facilidade, ajudando a vencer barreiras naturais que surgem quando do uso de um Sistema de Dicionário de Dados em uma empresa.

## BIBLIOGRAFIA

(1) — LOBEL, Robert Eugene — “Uma Contribuição para o desenvolvimento de estruturas flexíveis para sistemas de Dicionário de Dados” — Dissertação de Mestrado, PUC/RJ, Depto. Informática, Jan. de 81.

(2) — LOBEL, Lucia — “Especificação e Implementação de uma Linguagem de Consultas Baseada no modelo de Entidades e Relacionamentos” — Dissertação de Mestrado, PUC/RJ,