



## **AVALIAÇÃO DO GRAU DE DIFICULDADE DO APRENDIZADO DA MODELAGEM DE BANCOS DE DADOS**

**Alex Sandro Romeo de Souza Poletto** – [apoletto@femanet.com.br](mailto:apoletto@femanet.com.br)

Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis (IMESA)

Av. Getúlio Vargas, 1200 – Vila Nova Santana

19.807-634 – Assis - SP

**Erik Correa Santos** – [erik-correa@hotmail.com](mailto:erik-correa@hotmail.com)

Fundação Educacional do Município de Assis (FEMA) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis (IMESA)

Av. Getúlio Vargas, 1200 – Vila Nova Santana

19.807-634 – Assis - SP

**Jorge Rady de Almeida Júnior** – [jorge.almeida@poli.usp.br](mailto:jorge.almeida@poli.usp.br)

Universidade São Paulo (USP) – Escola Politécnica - Departamento Sistemas Digitais

Av. Prof. Luciano Gualberto, 158

05.508-900 - São Paulo - SP

***Resumo:** Essa pesquisa teve como finalidade levantar o grau de dificuldade que alunos de graduação encontram no processo de aprendizagem de Modelagem de Banco de Dados, mais precisamente na elaboração de Modelos E-R, bem como justificar a importância da aplicação dos conceitos de Formas Normais na melhora desse processo de aprendizado.*

***Palavras-chave:** Modelagem de Dados, Formas Normais, Modelos E-R.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Diante dos avanços tecnológicos, da crescente necessidade de se guardar grandes quantidades de informações sobre um determinado assunto, os Bancos de Dados adquiriram uma grande importância, facilitando assim a organização das informações.

Essa organização torna-se cada vez mais trabalhosa, ainda mais com relação ao inter-relacionamento entre as informações, e com as dificuldades de colocá-las em ordem, dentre outros. Para solucionar esses problemas foram criados os Sistemas de Banco de Dados, onde é possível guardar grande quantidade de informações e assim manipulá-los conforme necessidade.

Banco de Dados é um sistema computadorizado cuja finalidade geral é armazenar informações e permitir que os usuários busquem e atualizem essas informações quando as solicitar (Date, 2003, p.6).

Nos dias de hoje, Sistemas de Banco de Dados fazem uma grande diferença, sendo indispensáveis para a organização dos dados, visto que se torna impossível o controle por



intermédio do uso de papel. Além disso, para que estas informações sejam armazenadas com qualidade, é necessário um bom projeto de banco de dados.

Para se projetar uma estrutura de banco de dados adequada, é preciso de recursos humanos qualificados, com boa fundamentação teórica e prática em modelagem de dados. Porém, para que isso seja possível, é essencial uma boa explanação dos conceitos gerais que envolvem a modelagem de dados, muitos exemplos práticos de modelagem, e mesmo assim, o aluno ainda pode apresentar dificuldades quando é lhe apresentado um novo projeto, uma nova situação para modelagem, ainda mais se for um ambiente totalmente desconhecido para ele.

Pensando nisso, um assunto muito interessante e que pode auxiliar em muito na modelagem de dados são as “Formas Normais”. Em suma, é um conceito que pode ser aplicado para a “Normalização dos Dados”, no sentido de se obter um modelo de dados o mais próximo possível da necessidade, da realidade, apontada pelo usuário e imposta pelos ambientes para o qual o sistema irá operar, além das necessidades de atender determinadas regras de negócio.

O desenvolvimento dessa pesquisa deu-se pelo fato da modelagem de dados ser considerada, por muito desenvolvedores e administradores de banco de dados, a fase mais delicada e importante no desenvolvimento de um sistema de banco de dados.

Se um projeto tem uma modelagem de dados mal estruturada, mal elaborada, conseqüentemente seu projeto terá problemas no futuro, na questão de armazenamento, podendo ocorrer redundância de dados, inconsistências, uso demasiado de espaço de armazenamento, reengenharia do sistema, dentre outros.

O armazenamento das informações faz perceber que o projeto de bancos de dados pode ser uma tarefa extremamente complexa, sendo que a normalização é apoio útil neste processo.

É importante destacar que para se projetar um banco de dados normalizado o profissional dessa área deve estar familiarizado com os conceitos básicos de normalização.

Todo esse panorama motivou o surgimento deste trabalho, cujo objetivo principal é de identificar o grau de dificuldade que alunos de graduação encontram durante o processo de elaboração de um projeto de banco de dados, em particular, sobre a modelagem dos dados, tendo como foco o Modelo E-R, bem como relatar a importância do uso das Formas Normais nesse processo.

Dessa forma, optou-se por organizar este artigo da seguinte maneira: na Seção 2, é feita uma breve apresentação das Formas Normais; na Seção 3, é apresentada a Proposta de Trabalho; na Seção 4 é apresentado o Estudo de Caso; na Seção 5 são apresentados os resultados e uma breve análise da pesquisa; na última seção são relatadas as considerações finais.

## 2. FORMAS NORMAIS

Uma Forma Normal é uma regra que deve ser obedecida por uma tabela para que esta seja considerada “bem projetada” (Heuser, 2009, p.190).

A Normalização é um dos principais requisitos para se aplicar a restrição de integridade e possibilitar que os arquivos de dados se tornem mais adequados possíveis ao armazenamento e atualização, evitando alguns problemas provocados por falhas no projeto, tais como a inconsistência e a redundância de dados. A normalização consiste em eliminar elementos de dados redundantes e grupos repetitivos.

A maioria dos processos de normalização consiste basicamente em regras que definem adequadamente os elementos (atributos) que serão utilizados na base de dados.

O objetivo deste método é principalmente evitar as anomalias, a solução para esta situação é a decomposição de uma relação em uma ou mais relações baseando nas regras de



normalização, esta situação às vezes não é benéfica no ponto de vista de desempenho, mas por outro lado a garantia na consistência das informações é bastante grande.

O processo de normalização consiste em seis regras, que na maioria dos casos, aplicando somente as três primeiras já é suficiente para obter uma estrutura organizada de forma a conseguir aplicar as restrições de integridade de maneira correta, chegando a um banco de dados considerado bem projetado.

A seguir é feita uma breve apresentação das Formas Normais tomando por referência (Heuser, 2009) e (Date, 2003).

### **2.1. 1ª Forma normal (1FN)**

Uma tabela encontra-se na primeira forma normal quando seus atributos não possuem grupos de Repetição.

Por isso, diz-se que uma tabela que possui grupos de repetição não está na 1FN. Para que uma tabela esteja na 1FN, as seguintes ações devem ser tomadas:

- Excluir elementos repetitivos mantendo os dados que compõem a estrutura original;
- Os elementos repetitivos devem ir para outra tabela.

### **2.2. 2ª Forma normal (2FN)**

Uma tabela encontra-se na segunda forma normal, quando, além de estar na 1FN, se todos os seus atributos que não sejam chave forem totalmente dependentes de toda a chave.

Ocorre quando a chave primária é composta por mais de um atributo. Neste caso, deve-se observar se todos os atributos que não fazem parte da chave dependem de todos os atributos que compõem a chave. Se algum atributo depender somente de parte da chave composta, então este atributo deve pertencer à outra tabela. Para que uma tabela esteja na 2FN, as seguintes ações devem ser tomadas:

- Desdobrar quando a tabela original possuir chave composta;
- Excluir os atributos que são dependentes somente de parte da chave composta.

### **2.3. 3ª Forma normal (3FN)**

Uma tabela encontra-se na terceira forma normal, quando, além de estar na 2FN, não possuir dependências transitivas.

Na definição dos atributos de uma entidade podem ocorrer casos em que um atributo não seja dependente diretamente da chave primária ou de parte dela, mas sim, dependente de outro atributo da tabela, que não faz parte da chave primária. Quando isto ocorre, diz-se que a tabela não está na Terceira Forma Normal. Para que uma tabela esteja na Terceira Forma Normal, a seguinte ação deve ser tomada:

- Excluir os atributos que não sejam dependentes diretamente da chave primária e sim dependente de outro atributo que normalmente será a chave primária de outra tabela e chave estrangeira da tabela original (atual).

### **2.4. Forma normal boyce-codd (BCFN)**

Uma tabela está em BCNF se todo determinante for uma chave candidata.



### 2.5. 4ª Forma normal (4FN)

Uma tabela está na quarta forma normal, quando, além de estar na 3FN, não tem dependências multivaloradas ou relacionamentos ternários ou superiores.

### 2.6. 5ª Forma normal (5FN)

Uma tabela está na quinta forma normal, quando, além de estar na 4FN, possuir relações que podem ser divididas em sub-relações ou algo a mais que o desenvolvedor possa sugerir para melhorar a estrutura.

Com isso pode-se concluir que como resultado do Processo de Normalização, será obtido um número maior de tabelas, porém sem problemas de redundância, inconsistências dos dados e economia de espaço de armazenamento.

## 3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Essa pesquisa teve por objetivo principal identificar o grau de dificuldade que alunos de graduação encontram durante o processo de elaboração de um projeto de banco de dados, em particular, sobre a modelagem dos dados, tendo como foco o modelo Entidade-Relacionamento (E-R), bem como relatar a importância do uso das Formas Normais nesse processo. Para que esse objetivo fosse alcançado, dividiu-se a proposta em duas etapas.

A **Etapa I** envolveu a apresentação de conteúdos relacionados diretamente ao processo de modelagem de dados, sem o conceito sobre Formas Normais. Foram utilizadas 24 horas-aulas para ministrar os conteúdos relacionados a seguir, baseados em (Elmasri & Navathe, 2011), (Heuser, 2009), (Silberschatz *et. al.*, 2006) e (Date, 2003).

- Conceitos e Noções sobre Sistemas de Banco de Dados
- Objetivos dos Sistemas de Banco de Dados
- Recursos Indispensáveis para um Sistema Gerenciador de Banco de Dados
- Arquitetura de um Sistema de Banco de Dados
- Projeto de Banco de Dados
- Abordagem Relacional
  - § Conjunto de Entidades (Relações – Tabelas)
  - § Conjunto de Propriedades (Atributos – Colunas)
  - § Conjunto de Relacionamentos
  - § Conceito de Chaves
    - Chave Primária (Primary Key)
    - Chave Estrangeira (Foreign Key)
- Integridade Referencial
- Modelagem Entidade-Relacionamento
  - Conceitos e Noções
  - Tipos de Entidades
  - Tipos de Atributos e Domínios
    - § Em Oracle, PostgreSQL e MySQL
  - Construtores de Diagramas E-R
  - Cardinalidades – Tipos de Relacionamentos



A **Etapa II** envolveu a apresentação dos conteúdos relacionados às Formas Normais, já assumindo o ministrado na Etapa I. Foram utilizadas 08 horas-aulas para ministrar os conteúdos relacionados a seguir, baseados em (Elmasri & Navathe, 2011), (Heuser, 2009), (Silberschatz *et. al.*, 2006) e (Date, 2003).

- 1ª Forma Normal
- 2ª Forma Normal
- 3ª Forma Normal
- Forma Normal Boyce-Codd
- 4ª Forma Normal
- 5ª Forma Normal

Após a apresentação dos conteúdos, para cada uma das etapas, foram elaborados juntamente com os alunos, vários exemplos práticos, tais como: Sistema para Venda de Produtos (Nota Fiscal); Sistema para Vídeo Locadora; Sistema para Administradora de Imóveis; Sistema para Controle de Pedidos em Restaurantes; Sistema para Controle de Campeonato de Futebol. No sentido de facilitar o entendimento e agilizar o desenvolvimento, foi utilizada nessas atividades práticas a ferramenta DBDesigner.

Para cada uma das etapas foi aplicado o questionário apresentado a seguir, recurso preparado especialmente para a identificação de possíveis dificuldades.

### QUESTIONÁRIO

1. Após ser apresentado o problema a modelar, quais foram às dificuldades quanto a:

Perguntas	1	2	3	4	5	6
a. Identificar entidades						
b. Identificar atributos						
c. Definir chaves primárias						
d. Definir chaves estrangeiras						
e. Identificar relacionamentos 1-1 (um para um)						
f. Identificar relacionamentos 1-N (um para vários)						
g. Identificar relacionamentos N-M (vários para vários)						
<b>Totais</b>						

#### Legenda para as opções de resposta

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Nenhuma dificuldade | 4. Muita dificuldade        |
| 2. Rara dificuldade    | 5. Alta dificuldade         |
| 3. Pouca dificuldade   | 6. Não consegue identificar |

2. Você confunde a definição de um atributo com a definição de uma entidade, ou seja, ao invés de definir/identificar uma entidade acaba por definir/identificar um atributo ou vice-versa?     Sim                       Não                       as vezes
3. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu relacionamentos redundantes?     Sim                       Não
4. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu atributos redundantes?     Sim                       Não                       as vezes
5. Durante a elaboração de seus modelos de dados, você definiu atributos para o aspecto tempo (atributos temporais)?     Sim                       Não
6. No que você sente maior dificuldade. Tente explicar por que.



7. No que as aulas sobre Formas Normais (normalização de dados) ajudaram na elaboração, construção e entendimento de um modelo de dados para um banco de dados?

Este questionário foi aplicado após o término de cada uma das etapas, sendo que para a Etapa I, o objetivo foi identificar o grau de dificuldades que os alunos encontraram para a elaboração dos diagramas entidade-relacionamentos antes de assimilarem os conceitos sobre Formas Normais; e para a Etapa II, identificar se ocorrerão melhoras com relação à elaboração dos diagramas entidade-relacionamentos após os alunos terem aulas teóricas e práticas sobre as Formas Normais, quando comparado com os resultados da Etapa I.

Vale destacar que as Questões 1, 2, 3, 4 e 5 são comuns e foram aplicadas após o término de cada uma das etapas. Já a Questão 6 foi definida exclusivamente para ser aplicada na Etapa I e a Questão 7 para ser aplicada na Etapa II.

#### 4. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado na FEMA- Fundação Educacional do Município de Assis, mantenedora do IMESA – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, junto aos cursos de Ciência da Computação e Análise e Desenvolvimento de Sistemas, especificadamente na 2ª série de cada curso, na disciplina de Banco de Dados I.

Na **Etapa I**, o questionário foi preenchido por 27 (vinte e sete) alunos do curso de Ciência da Computação e 67 (sessenta e sete) alunos do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, totalizando um montante de 94 alunos, cujos valores quantitativos são apresentados a seguir.

#### QUESTIONÁRIO

1. Após ser apresentado o problema a modelar, quais foram às dificuldades quanto a:

Perguntas	1	2	3	4	5	6
a. Identificar entidades	11	25	47	07	04	00
b. Identificar atributos	17	28	34	13	02	00
c. Definir chaves primárias	21	27	18	21	06	01
d. Definir chaves estrangeiras	11	20	25	25	11	02
e. Identificar relacionamentos 1-1	14	22	35	13	09	01
f. Identificar relacionamentos 1-N	13	20	30	20	10	01
g. Identificar relacionamentos N-M	08	18	31	21	14	02
<b>Totais</b>	<b>95</b>	<b>160</b>	<b>220</b>	<b>120</b>	<b>56</b>	<b>07</b>

2. Você confunde a definição de um atributo com a definição de uma entidade, ou seja, ao invés de definir/identificar uma entidade acaba por definir/identificar um atributo ou vice-versa? [15] Sim [17] Não [62] as vezes
3. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu relacionamentos redundantes? [45] Sim [49] Não
4. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu atributos redundantes? [17] Sim [38] Não [39] as vezes
5. Durante a elaboração de seus modelos de dados, você definiu atributos para o aspecto tempo (atributos temporais)? [18] Sim [76] Não
6. No que você sente maior dificuldade. Tente explicar por que.
- § Identificar entidades e atributos [15]
- § Tipos de Relacionamentos [42]



- § Definir o tipo do atributo [05]
  - § Identificação das chaves [02]
  - § Utilização das chaves [07]
  - § Interpretação do enunciado [02]
  - § Confunde valores de dados com definição de atributos [21]
7. No que as aulas sobre Formas Normais ajudaram na elaboração, construção e entendimento de um modelo de dados para um banco de dados?  
*Exclusiva da Etapa II*

Na **Etapa II**, o questionário foi preenchido por 23 (vinte e três) alunos do curso de Ciência da Computação e 58 (cinquenta e oito) alunos do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, totalizando um montante de 81 alunos, cujos valores quantitativos são apresentados a seguir.

### QUESTIONÁRIO

1. Após ser apresentado o problema a modelar, quais foram às dificuldades quanto a:

Perguntas	1	2	3	4	5	6
a. Identificar entidades	24	24	23	06	04	00
b. Identificar atributos	33	23	17	05	01	02
c. Definir chaves primárias	35	21	18	02	03	02
d. Definir chaves estrangeiras	23	25	23	04	01	03
e. Identificar relacionamentos 1-1	21	27	24	06	02	01
f. Identificar relacionamentos 1-N	19	27	26	06	02	01
g. Identificar relacionamentos N-M	16	26	31	05	02	01
<b>Totais</b>	<b>171</b>	<b>173</b>	<b>162</b>	<b>34</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

2. Você confunde a definição de um atributo com a definição de uma entidade, ou seja, ao invés de definir/identificar uma entidade acaba por definir/identificar um atributo ou vice-versa? [05] Sim [39] Não [37] as vezes
3. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu relacionamentos redundantes? [39] Sim [32] Não
4. Na elaboração de seus modelos de dados, por alguma vez você definiu atributos redundantes? [20] Sim [31] Não [30] as vezes
5. Durante a elaboração de seus modelos de dados, você definiu atributos para o aspecto tempo (atributos temporais)? [41] Sim [40] Não
6. No que você sente maior dificuldade. Tente explicar por que.  
*Exclusiva da Etapa I.*
7. No que as aulas sobre Formas Normais ajudaram na elaboração, construção e entendimento de um modelo de dados para um banco de dados?
- § Identificar atributos [13]
  - § Identificar entidades [14]
  - § Identificar relacionamentos [23]
  - § Encontrar atributos redundantes e relacionamentos deficientes [08]

### 5. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Optou-se por apresentar os resultados de duas formas. A primeira teve por finalidade apresentar um relato geral das dificuldades que os alunos encontram no processo de



modelagem dos dados. A segunda visou mostrar a importância do uso, da aplicação dos conceitos de Formas Normais nesse processo.

### 5.1. Relato geral das dificuldades encontradas durante o aprendizado do processo de modelagem dos dados

Com relação a Pergunta 1, segue uma breve análise dos valores apontados para cada um dos itens, conforme apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados quantitativos colhidos para a Pergunta 1 na Etapa I.

Perguntas	1	2	3	4	5	6
a. Identificar entidades	11	25	47	07	04	00
b. Identificar atributos	17	28	34	13	02	00
c. Definir chaves primárias	21	27	18	21	06	01
d. Definir chaves estrangeiras	11	20	25	25	11	02
e. Identificar relacionamentos 1-1	14	22	35	13	09	01
f. Identificar relacionamentos 1-N	13	20	30	20	10	01
g. Identificar relacionamentos N-M	08	18	31	21	14	02
<b>Totais</b>	<b>95</b>	<b>160</b>	<b>220</b>	<b>120</b>	<b>56</b>	<b>07</b>

- Identificar entidades: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi muito positivo, já que 83 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade e apenas 11 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade.
- Identificar atributos: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi bem positivo, já que 79 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade e 15 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade.
- Definir chaves primárias: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi positivo, já que 66 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade, 27 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade e apenas 01 aluno apontou não ter conseguido identificar as chaves primárias.
- Definir chaves estrangeiras: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi pouco satisfatório, já que 56 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma, porém, 36 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade e 02 alunos apontaram não ter conseguido definir as chaves estrangeiras.
- Identificar relacionamentos de 1-1: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi positivo, já que 71 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade, 22 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade e apenas 01 aluno apontou não ter conseguido identificar os relacionamentos 1-1.
- Identificar relacionamentos de 1-N: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi pouco satisfatório, já que 63 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade, porém, 30 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade e 01 aluno apontou não ter conseguido identificar os relacionamentos 1-N.
- Identificar relacionamentos de N-M: Para este item, pode-se considerar que o resultado foi pouco satisfatório, já que 57 alunos apontaram que teve rara, pouco ou nenhuma dificuldade, porém, 35 alunos apontaram que teve muita ou alta dificuldade e 02 alunos apontaram não ter conseguido identificar os relacionamentos N-M.



Em suma, os alunos apresentaram maior dificuldade na definição das chaves estrangeiras, na identificação dos relacionamentos muitos para muitos (N-M) e de relacionamentos um para muitos (1-N) e na definição das chaves primárias, principalmente quando da definição de chaves primárias compostas.

Com relação a Pergunta 2, 17 alunos disseram que Não confundem a definição de atributos com a definição de entidades, 62 alunos disseram que confundem As Vezes, e 15 alunos disseram que Sim. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi pouco positivo, já que a grande maioria disse ter dúvidas quando a essa definição.

Com relação a Pergunta 3, 49 alunos disseram que Não definiram relacionamentos redundantes e 45 alunos disseram que Sim. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi pouco positivo, já que praticamente metade dos alunos definiram relacionamentos redundantes.

Com relação a Pergunta 4, 38 alunos disseram que Não definiram atributos redundantes, 39 alunos disseram que As Vezes definiram, e 17 alunos disseram que Sim. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi pouco positivo, já que a grande maioria teve dúvidas quando a essa definição.

Com relação a Pergunta 5, 76 alunos disseram que Não definiram atributos relacionados ao aspecto tempo e apenas 18 alunos disseram que Sim. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi negativo, já que a grande maioria disse que não ter definido atributos temporais.

Com relação a Pergunta 6, seguem as dificuldades mais apontadas: 15 alunos disseram ter dificuldades para Identificar Entidades e Atributos; 42 alunos disseram ter dificuldades para definir os Tipos de Relacionamentos e 21 alunos disseram confundir valores de dados com a definição de atributos. Vale destacar que essa última não constava como parte fixa do questionário, sendo apontada na questão aberta.

## 5.2. Importância da aplicação dos conceitos de formar normais no processo de modelagem dos dados

Com relação a Pergunta 1, analisando os valores apontados nos dois quadros, aplicados na Etapa I e na Etapa II, destaca-se que houve uma melhora significativa após o aluno ter assimilado os conceitos relacionados as Formais Normais. De forma geral, para todos os itens, pode-se considerar que houve uma melhora significativa já que ocorreu um aumento na quantidade de alunos que apontaram as opções nenhuma e rara dificuldade, e uma redução na quantidade de aluno que tinham apontado a opção pouca dificuldade, além de uma redução bem significativa na quantidade de alunos que tinham apontado as opções muita e alta dificuldade.

Para as demais perguntas, observou-se também, uma melhora significativa na quantidade de apontamentos das opções, conforme analisado a seguir.

Com relação a Pergunta 2, houve uma redução bem significativa na quantidade de alunos que apontaram a opção Sim, um aumento da quantidade de alunos que apontaram a opção Não e conseqüentemente uma redução da quantidade de alunos que tinham respondido As Vezes. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi bem positivo, em todas as opções, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados quantitativos relacionados a Pergunta 2.

Etapa	Pergunta	Sim	Não	As Vezes
I	2	15	17	62
II		05	39	37



Com relação a Pergunta 3, houve uma redução pequena na quantidade de alunos que apontaram a opção Sim, uma redução razoável da quantidade de alunos que apontaram a opção Não. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi satisfatório, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados quantitativos relacionados a Pergunta 3.

Etapa	Pergunta	Sim	Não
I	3	45	49
II		39	32

Com relação a Pergunta 4, houve um pequeno aumento na quantidade de alunos que apontaram a opção Sim, uma redução da quantidade de alunos que apontaram Não, e conseqüentemente uma redução da quantidade de alunos que tinham respondido As Vezes. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi pouco satisfatório para as opções Não e As Vezes e negativo para a opção Sim. Conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados quantitativos relacionados a Pergunta 4.

Etapa	Pergunta	Sim	Não	As Vezes
I	4	17	38	39
II		20	31	30

Com relação a Pergunta 5, houve um aumento significativo na quantidade de alunos que apontaram a opção Sim, uma redução razoável da quantidade de alunos que apontaram a opção Não. Em suma, pode-se considerar que o resultado foi positivo, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados quantitativos relacionados a Pergunta 5.

Etapa	Pergunta	Sim	Não
I	5	18	76
II		40	40

Com relação a Pergunta 7, os alunos indicaram ter melhorado na identificação de atributos, na identificação de entidades, na identificação de relacionamentos e na identificação de chaves estrangeiras, que foram os quatro itens mais apontados na Etapa I.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, essa pesquisa contribuiu para apontar as principais dificuldades que alunos de graduação encontram no processo de modelagem dos dados, servindo como um norteador no ensino, mostrando no que o docente deve dar maior enfoque, tomando por base as dificuldades levantadas no processo de modelagem de dados.

Além disso, ficou evidenciada a importância do ensino das Formas Normais para o processo de Modelagem de Dados, já que após os alunos terem assimilado tais conceitos,



notou-se uma melhora significativa, conforme apontado nos resultados, no processo de elaboração dos modelos de dados.

Enfim, acredita-se que essa pesquisa possa, ou venha a ajudar, no ensino, em especial no que diz respeito à Modelagem E-R.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DATE, Christopher J. Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Tradução de Daniel Vieira. 8. Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2003.

HEUSER, Carlos Alberto. Projeto de Banco de Dados. 6. Ed. Porto Alegre: Editora Bookman (Instituto de Informática da UFRGS), 2009.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Sistemas de Bancos de Dados. 5. Ed. Tradução de Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2006.

ELMASRI, R. E.; NAVATHE, S.B. Sistemas de banco de dados. 6.ed. São Paulo: Pearson Assidon Wesley, 2011.

NIST (National Institute of Standards and Technology). Federal Information Processing Standards Publication 184. Integration definition for information modeling (IDEF1X). Formalization was written by Robert G Brown. Gaithersburg, MD (USA), december, 1993. P.184.

## ASSESSMENT OF LEARNING DIFFICULTY DEGREE OF DATABASES MODELING

**Abstract:** *This research aimed to identify the difficulty degree that undergraduate students face in the Database Modeling learning process, specifically during the E-R modeling, as well as justifying the importance of applying the concepts of Normal Forms in improving this learning process.*

**Key-words:** *Database Modeling, Normal Forms, E-R Modeling.*