

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

**RELATO DA APLICAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM DE
CONCEITOS NA DISCIPLINA DE BANCO DE DADOS¹
REPORT ON THE APPLICATION OF A CONCEPT LEARNING SITUATION
IN THE DATABASE DISCIPLINE**

**Gláucia Luciana Keidann Timmermann², Fernando Jaime González³, Cátia
Maria Nehring⁴**

¹ Parte da Pesquisa de Doutorado em Educação nas Ciências - ênfase em Informática do Autor 1

² Bolsista CNPq, aluno do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências UNIJUI - ênfase em Informática - DOUTORADO

³ Professor Doutor do PPGE (Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências) da UNIJUI

⁴ Professora Doutora do PPGE (Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências) da UNIJUI

Resumo: Ao refletir sobre a tarefa primordial do professor no que se refere à aprendizagem significativa de conceitos, Pozo (2002, p. 216) diz que ela “[...] requer um planejamento explícito de atividades de instrução voltadas para a compreensão” por parte do estudante. Este trabalho relata uma situação de aprendizagem elaborada por uma professora estagiária na disciplina de Banco de Dados I no segundo semestre de 2018, num curso superior da área da Computação. Os resultados da avaliação desta situação, revelaram que alunos submetidos às mesmas condições de aprendizagem de conceitos prévios, requeridos para dar conta de um conteúdo conceitual “inédito”, podem não significar estes últimos igualmente. Alguns podem compreendê-los satisfatoriamente, outros, talvez necessitem de novas intervenções do professor que objetivem a compreensão dos mesmos conceitos. A situação relatada revela também que não são as preferências dos alunos por um ou outro estilo de aprendizagem que definem seu sucesso ou insucesso na compreensão de conceitos. Talvez isto esteja muito mais relacionado à organização da estrutura cognitiva que cada discente dispõe no momento em que é submetido a qualquer ação que demande a mediação com o novo conteúdo.

Abstract: *Reflecting on the teacher's primary task of meaningful concept learning, Pozo (2002, p. 216) states that it “[...] requires explicit planning of understanding-oriented instructional activities” by the student . This paper reports a learning situation developed by a trainee teacher in the discipline of Database I in the second semester of 2018, in a higher course in the area of Computing. The results of the evaluation of this situation revealed that students subjected to the same learning conditions of previous concepts, required to cope with an “unpublished” conceptual content, may not mean the same as well. Some may understand them satisfactorily, others may need further interventions by the teacher aimed at understanding the same concepts. The reported situation also reveals that it is not students' preferences for either learning style that define their success or failure in understanding concepts. Perhaps this is much more related to the organization of the cognitive structure that each student has at the moment he is submitted to any*

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

action that requires mediation with the new content.

Palavras-chave: Situação de Aprendizagem, Aprendizagem de Conceitos, Banco de Dados.

Keywords: *Learning Situation, Concepts Learning, Database.*

1. INTRODUÇÃO

Alunos que pretendam trabalhar com sistemas desenvolvidos em linguagens de programação de computadores necessitam de conhecimentos de banco de dados. Saber elaborar, armazenar e recuperar dados se utilizando de modelos, são habilidades imprescindíveis para estes profissionais da subárea relacionada aos sistemas na Computação.

Por isso, os currículos de cursos superiores desta grande área das Ciências Exatas, normalmente incluem a disciplina de Banco de Dados I já no seu segundo semestre (PPC, 2014, p. 27). O objetivo desta priorização de conteúdos, é fazer com que os alunos conheçam a linguagem SQL (Structured Query Language) e que relacionem conceitos com a prática no que se refere ao armazenamento, recuperação e consulta de dados, ou seja, sua manipulação. Tais habilidades normalmente seguem sendo trabalhadas na disciplina de Banco de Dados II.

Sistemas Computacionais recebem dados, os processam e devolvem uma saída. Este é um princípio básico da computação. Neste sentido, escrever programas de computadores apenas faz sentido se o objetivo for manipular algum dado, ou seja, processá-lo. Tal fato pode dimensionar a importância de saber realizar tal tarefa, e por conseguinte, as habilidades e competências que ser trabalhar nas disciplinas de Banco de Dados. Devido a importância desta disciplina e obviamente de seu conteúdo, este trabalho relata a aplicação de uma situação de aprendizagem com o objetivo de aprimorar o processo de significação dos conceitos de Banco de Dados I pelos alunos, sobretudo as 3 Formas Normais.

A elaboração da situação de aprendizagem surgiu de uma hipótese - que será melhor abordada na metodologia - e buscou em bibliografias os estilos de aprendizagem de alunos. Segundo Howard-Jones (2014), eles não são suficientes para dar conta do aprendizado. Podem ser selecionados e utilizados em situações de aprendizagens, mas insatisfatórios para dar conta deste objetivo. Nas palavras do professor Howard-Jones, um "neuromito".

Pozo (2002, p. 65-71) fala sobre as situações de aprendizagem e seus três componentes, que são os resultados, os processos e as condições de aprendizagem. Estilos de aprendizagem estão relacionados aos elementos abordados no terceiro grupo que compõe um contexto passível de aquisição de conhecimento.

Para este autor, os resultados da aprendizagem (primeiro grupo) estão relacionados aos processos de aprendizagem (segundo grupo de componentes das situações que permitem alguém aprender algo), que "[...] se referem à atividade mental da pessoa que está aprendendo que torna

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

possível estas mudanças”. Mas é no terceiro grupo de elementos (as condições de aprendizagem) onde docentes se utilizam dos estilos de aprendizagem para criar circunstâncias que permitam os alunos estabelecer cognitivamente um

“[...] tipo de marcha que ocorre para pôr em prática esses processos de aprendizagem permitem (por exemplo, o ensino deliberado das propriedades dos triângulos mediante uma exposição teórica seguida da realização de exercícios ou problemas, ou a ocorrência repetida de uma resposta, como a leitura arrebatada de O terceiro livro das ondas de Neruda, na presença de um determinado estímulo, como o cheiro da grama recém-aparada).” (POZO, 2002, p. 67)

O professor criará situações de aprendizagem conforme a turma e a mediação demandada com o conhecimento a ser ensinado, afinal de contas, suas ações devem ser voltadas à aprendizagem dos alunos. Isto explica a possibilidade de um mesmo conteúdo, de uma mesma disciplina, poder ser ensinado de maneira totalmente distinta de um semestre para outro, bem como explica a normalidade na alteração de planos de ensino e de planos de aula planejados anteriormente à interação com a turma. Por vezes, um professor pode modificar ações e até mesmo conteúdos previstos para uma aula no decorrer da mesma, conforme sinta que seu planejamento não foi o mais adequado para o momento, para aquele ambiente com suas inúmeras variáveis.

Soares e Cunha (2010, p. 25) dizem que é exatamente nesta pluralidade de variáveis ambientais e das características dos alunos é que se explica a complexidade da docência. Neste sentido uma situação de aprendizagem (POZO, 2002, p. 66-68) ou estratégia de ensino, deve ser sempre

[...] voltada para garantir a aprendizagem do estudante, e não para a mera transmissão de conteúdos, envolver condições singulares e exigir uma multiplicidade de saberes, competências e atitudes que precisam ser apropriadas e compreendidas em suas relações. (SOARES e CUNHA, 2010, p. 24)

O presente relato é o resultado de reflexões de uma professora estagiária sobre a mediação com parte do conteúdo de Banco de Dados I, sobretudo as 3 Formas Normais, Chave Primária, Chave Estrangeira, Chave Candidata, Campos Multivalorados, Tipos de Dados, Relacionamentos, Cardinalidade, Modelo Relacional. Foi também uma tentativa de abordar tal conteúdo instigando os diferentes sentidos dos alunos, através de uma atividade que envolveu diferentes estilos de aprendizagem e abriu diferentes possibilidades da turma mediar com a matéria.

2. METODOLOGIA

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada como parte da investigação de doutorado da professora estagiária. Tal pesquisa se preocupa em entender como os alunos de cursos superiores de Computação aprendem a selecionar e organizar dados para a Inteligência Negócios.

Durante seu estágio de doutoramento, muitos foram os questionamentos sobre como se deve conduzir o ensino de disciplinas relacionadas à manipulação de dados em cursos de educação superior, a fim de que os discentes sejam capazes de extrair dos mesmos, informações para qualquer tipo ou área de negócio. Diante disso, ela escolheu a disciplina de Banco de Dados I para realizar seu estágio, o qual aconteceu no segundo semestre do ano de 2018 num Instituto Federal do RS.

Ao assumir as atividades de ensino desta turma, 5 aulas já haviam acontecido. Nestas, foram expostos alguns conceitos (Chave Primária, Chave Estrangeira, Chave Candidata, Tipos de Dados, Campos Multivalorados, Relacionamentos entre tabelas e Cardinalidade), passados exercícios e feita sua correção, bem como realizado a primeira avaliação do semestre. Esta se voltou a examinar a compreensão dos conceitos, visto a disciplina de Banco de Dados I tem como objetivo principal contextualizar os mesmos. Eles são necessários para manipular Sistemas de Banco de Dados Relacionais.

A professora estagiária sentiu a necessidade de conhecer o nível de compreensão dos conceitos ensinados até então. Como o professor regente já havia mencionado que muitos haviam “ido mal na primeira avaliação”, a professora estagiária solicitou aos alunos que escrevessem numa folha dois aspectos de seu conhecimento sobre Banco de Dados I até o momento: 1) Quais os conceitos já haviam sido trabalhados em aula pelo professor titular; 2) Os conceitos ou as dificuldades (em âmbito geral da disciplina) que encontraram até aquele momento.

Depois de analisadas as respostas dos alunos, se comprovou a dificuldade de significação e compreensão de conceitos trabalhados até então, sobretudo no momento de exercitá-los de formas diferentes de uma simples leitura expositiva de sua definição. Caso necessitassem criar tabelas e relacioná-las, obedecendo as regras de Sistemas Gerenciadores de banco de Dados (SGBD's) estruturados, ou seja, resolver um problema, alguns alunos não sabiam o que deveriam observar e muito menos explicar o motivo o porquê.

Além disso, o próximo conteúdo a ser trabalhado pela professora estagiária era o conteúdo das 3 Formas Normais. Este, demandaria a significação prévia dos conceitos de Chave Primária, Chave Estrangeira, Chave Candidata, Campos Multivalorados, Tipos de Dados, Relacionamentos, Cardinalidade, Modelo Relacional, enfim, toda a parte da matéria que deveria ser abordada até aquele momento.

2.1 A situação de Aprendizagem

Refletindo sobre o fato, a professora estagiária pensou em testar a hipótese de que não conseguiriam compreender suficientemente o próximo conteúdo - 3 Formas Normais - porque não conseguiram compreender significativamente os conceitos que haviam sido trabalhados

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

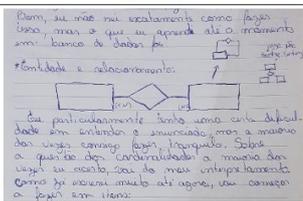
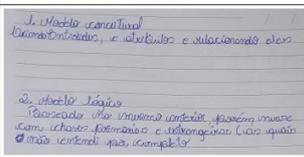
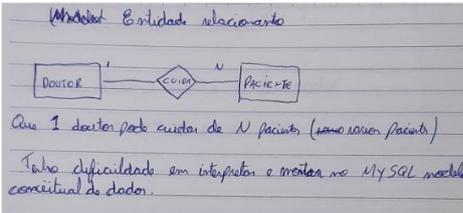
previamente pelo professor titular - Tabela 1.

Por alguns instantes iniciais de mediação com a turma, a professora estagiária teve a sensação de que alguns alunos pareciam esquecer as explicações rapidamente, como se não fossem registradas em lugar algum de sua memória. Ela então se questionou se as situações de aprendizagem escolhidas pelo professor titular eram adequadas ou mais propícias a aprendizagem de conceitos.

O efeito das explicações expositivas que o docente havia realizado, instigou a mediação dos alunos de tal forma que os conceitos fossem significados? As respostas dos discentes às suas perguntas sobre a aprendizagem do conteúdo até àquele momento (Tabela 1), a moviam a pensar em uma situação de aprendizagem que envolvesse os diferentes sentidos humanos e estilos de aprendizagem diferentes dos auditivos e visuais.

Segundo o professor de neurociência e educação da universidade de Bristol Paul Howard-Jones(2014), apenas as informações registradas na memória de longo prazo ou memória permanente¹ (POZO, p. 105 a p. 107) é que podem ser recuperadas. Para que isto ocorra, é necessário que as mesmas passem anteriormente pela memória de curto prazo, depois pela memória de médio prazo e finalmente cheguem a de longo prazo. Para que esta última etapa ocorra, é necessário experimentar explicações que acessassem outros sentidos, como a visão e o tato, por exemplo.

¹Pozo (2002, p. 97-112) também fala dos sistemas de representação do conhecimento e como ocorre a organização da memória nos homens. Sua explicação vai ao encontro daquela relatada pelo professor Howard-Jones (2014), mas, para o presente trabalho, a base deste ponto de discussão assentou sobretudo, neste último pesquisador. Isto porque ele menciona e enfatiza os estilos de aprendizagem e sua relação com a parte da neurociência que se preocupa em investigar a aprendizagem humana.

Aluno A	Aluno B
 <p>Piem, eu não me recordo como fazer base, mas o que eu aprendi até o momento em banco de dados foi</p> <p>*Entidade e relacionamento:</p> <p>Eu particularmente tenho uma certa dificuldade de entender e associar, mas a maioria das vezes consigo fazer, tranquilo. Sobre a questão dos cardinalidades, o mesmo das aulas eu consigo, sou de mais interpretação. Como foi possível, mas até agora, não consigo a fazer em casa.</p>	 <p>Modelo conceitual Documentado, e atributos e relacionando eles</p> <p>Modelo lógico Passado de um sistema relacional, porém, vou usar um pouco de álgebra e relacionações. Não vou usar mais atributos para completar</p>
Aluno C	
 <p>Modelo Entidade relacionamento</p> <p>1 Doutor — N Paciente</p> <p>Que 1 doutor pode cuidar de N pacientes (uma ou mais pacientes)</p> <p>Tenho dificuldade em interpretar e montar no MySQL modelo conceitual de dados.</p>	

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

Tabela 1 - Expressões ou auto-análise das dificuldades dos alunos em aprender alguns conceitos de Banco de Dados I

Fonte: O Autor

O professor Howard-Jones(2014) explica que a memória de médio prazo fica no hipocampo, ou seja, atrás dos lobos temporais, nas laterais da cabeça. Área do cérebro responsável por fazer associações entre as diversas informações sensoriais recebidas todo o tempo.

É o hipocampo que faz a seleção daquilo que se considera importante para registrar na memória de longo prazo. Ele fica ao lado do sistema límbico, que é responsável pelas emoções que interferem ou afetam na forma como aprendemos, como memorizamos as informações.

Quanto à memória de longo prazo, Howard-Jones(2014) diz que é a menos conhecida pelos cientistas. Quando está em funcionamento, várias partes do cérebro são ativadas. Ela não possui uma posição específica, mas está espalhada pelo neocórtex, a área mais externa do cérebro.

Como o cérebro tem localizações para certas funções ou sentidos humanos, essa memória acaba se associando a vários ou todos estes, acessando a área ligada a linguagem, à memória auditiva, olfativa, visual, cinestésica. Isso quer dizer que quanto mais um aluno obtiver diferentes tipos de experiências sensoriais sobre determinado conhecimento, mais possibilidade terá de consolidar sua memória de longo prazo sobre determinado conhecimento.

Por isso, Howard-Jones (2014) chama os estilos de aprendizagem de “neuromitos”. Para ele, não é o canal ou sentido humano que o sujeito pensa ser o predileto que determina o sucesso ou insucesso em registrar informações na sua memória de longo prazo, mas sim a quantidade de diferentes experiências sensoriais sobre um mesmo conhecimento que ele experienciou e que foram selecionadas pelo mesmo, pelos mais pessoais e distintos motivos, que definiram seu sucesso no aprendizado.

Neste sentido, variar os estilos de aprendizagem abordando outros sentidos é uma experiência a ser considerada por professores quando se quer melhorar o ensino e consequentemente a aprendizagem. Tal concepção não significa considerar que apenas um estilo possa dar conta da aprendizagem humana, mas sim, que sua variação e miscigenação na elaboração e/ou seleção de situações de aprendizagem, possa ser algo a ser considerado.

O fato de que mais de 50% da turma de Banco de Dados I apresentou dúvidas como as relacionadas na tabela acima, corrobora com a inquietação desta pesquisa e explica sua relevância. Para que a mesma fosse realizada, se delimitou uma amostra de julgamento - grupo com características que podem representar a população (MARKONI e LAKATOS, 1996). Esta foi composta por 3 excertos de 3 alunos distintos, os quais revelaram com mais clareza nas respostas das duas questões mencionadas anteriormente - se comparados aos demais da turma - sua auto concepção de incapacidade compreender conceitos.

A fim de dirimir ou pelo ao menos diminuir tais dificuldades, surgiu a ideia de criar tabelas físicas na sala de aula, onde cada folha de ofício seria uma célula das mesmas. Elas seriam montadas no centro da sala e os alunos fariam o papel do Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) estruturados, tendo de se valer da compreensão dos conceitos para desempenhar tal função corretamente.

Por isto, este relato conta com uma pesquisa de campo exploratória, onde uma estratégia pedagógica de ensino foi verificada. Segundo Markoni & Lakatos (1996), este tipo de pesquisa

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

deve ser realizado logo depois que um estudo bibliográfico é realizado, a fim de aprofundar o conhecimento do pesquisador sobre o assunto, sobre sua conjectura, na (re)formulação do problema de pesquisa, a qual, normalmente é de natureza quantitativa.

Neste sentido, o estudo bibliográfico realizado anteriormente a mesma, se deu sobre estilos e situações de aprendizagem. O pesquisador e autor deste texto desconfiava que o tipo de abordagem dos conteúdos pelos professores de Banco de Dados I, não eram ideais para os diferentes alunos, que em sua heterogeneidade cultural e social, desenvolvem sua cognição através de preferências por “formas de ensinar”, distintas, por exemplo: um discente aprende com maior prazer através da leitura, outro, através de explicações, outro, através de questionamentos, e outro, através de experiências/atividades.

Para tanto, o pesquisador deste estudo inteirou-se do que são estilos de aprendizagem. Segundo Logan e Keefe (1997), estilos de aprendizagem são predileções das formas ou métodos de como as pessoas recebem e processam as informações, as quais podem ser desenvolvidas se forem trabalhadas. Uma pessoa, por exemplo, que tenha dificuldade em aprender ouvindo, pode aprender a “escuta” e desta forma, se usar da mesma para estudar.

Os estilos de aprendizagem são considerados também como escolhas de algumas formas de aprender em detrimento de outras (SCHMECK, 1982). Tais opções iriam além de características pessoais do aluno, perpassando pela afeição, a cognição, o ambiente onde vive e até mesmo as características fisiológicas (KEEFE e JENKINS, 2013).

Como o pesquisador deste texto não acredita que necessariamente uma pessoa tenha que aprender por um único sentido, através de um único tipo de estímulo, pensou em adicionar o estímulo visual e cinestésico (tático) à situação de aprendizagem para trabalhar o próximo conteúdo (3 Formas Normais) e rever os conceitos abordados pelo professor titular. Afinal de contas, um conhecimento precisa ser esquadrihado e as perguntas “Como?”, “Porque?”, “Onde?” e “Como?” são cruciais para que um aluno signifique e assim registre as informações com mais propriedade na memória de longo prazo.

Assim, através de uma experiência prática que usasse o tato, visão, audição para a resolução de um problema que demandasse primordialmente a significação dos conceitos, seria possível estimular sua mediação com o conhecimento. Afinal de contas, ao abordar um conhecimento através de experiências que envolvam os diversos sentidos, se está possibilitando a ativação e “registro” das informações em várias áreas do neocórtex de nossas mentes, ou seja, ativando diversas áreas da memória de longo prazo (HOWARD-JONES, 2014).

A situação de aprendizagem se iniciou com a professora estagiária introduzindo o conteúdo das 3 Formas Normais de forma expositiva. Em seguida, partiu imediatamente para uma atividade que consistia em aplicar as 3 formas normais a uma tabela “desnormalizada”, com dados de locações de DVD’s, a qual foi construída no centro da sala, em conjunto com os alunos.

Logo depois, a professora solicitou que os alunos lhe respondessem se a mesma estava normalizada e caso não estivesse, que lhe explicassem o motivo. Como a mesma não estava, lhes foi solicitado também que aplicassem as 3 formas normais na relação, mencionando as colunas chaves primária e estrangeira e caso fosse necessária, criar nova(s) tabela(ões) e relacioná-las (figuras 2 e 3), explicando o que estava sendo feito.

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa



Figura 2: Professora e alunos aplicando a 1 Forma Normal na tabela

Fonte: O Autor



Figura 3: Professora e alunos aplicando a 3 Forma Normal na tabela

Fonte: O Autor

2.2 A avaliação da dos Resultados da Situação de Aprendizagem

A proposta da disciplina de Banco de Dados I na instituição de ensino onde esta professora pesquisadora estagiou, possui uma ementa recheada de conceitos. Como já mencionado, seu objetivo principal é entender ou aprender os mesmos, para iniciar a criação de modelos relacionais e sua manipulação de sistemas de banco de dados desta natureza, através da linguagem SQL (Structured Query Language). É importante retomar esta informação para conscientizar o leitor de que qualquer discussão ou resultado da situação de aprendizagem relatada na subseção 2.1, está relacionado à aprendizagem de conceitos (POZO, 2002, p. 207-225).

Ao montar a tabela com as folhas de ofício e “simular” o trabalho do SGBD (situação de aprendizagem), a professora estagiária estava representando a aplicação de cada uma das 3 Formas Normais, além de representar a função do SGBD e buscar o estímulo da aprendizagem através dos estilos visual, auditivo e cinestésico. Procurou dar visibilidade a fatos que poderiam ser desconhecidos pelos alunos e eram necessários para que pudessem assimilar os conceitos de tabela, de chave primária, chave estrangeira, modelo relacional, chave única, relacionamentos, dentre outros já mencionados anteriormente.

Por isso, para discutir os resultados da aplicação da situação de aprendizagem, se considerou a recomendação de Pozo (2002, p. 215-216). Ele sugere observar alguns parâmetros ao avaliar os resultados da aprendizagem de conceitos, os quais foram agrupados conforme seu foco - “2.2.1 A elaboração do material de avaliação” e “2.2.2 A interação do professor com as respostas dos alunos”.

2.2.1 A elaboração do material de avaliação

Conceitos são aprendidos gradualmente, a medida que o aluno vai atribuindo significado aos mesmos. Pozo (2002, p. 210-211) explica que eles necessitam de relações com conhecimentos anteriores para que ocorra a aprendizagem significativa, que os torna mais difíceis de serem esquecidos se comparados aos fatos. Admitem vários níveis de domínio, exigindo consequentemente uma avaliação adequada, ou que pelo ao menos contemple os parâmetros discutidos a seguir.

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

Para avaliar a aprendizagem de conceitos através da situação de aprendizagem proposta pela professora estagiária, a mesma elaborou questões que solicitavam aos alunos que aplicassem as 3 Formas Normais, conteúdo este que se vale de outros conceitos previamente trabalhados na disciplina de Banco de Dados I como já descrito na subseção 2.1.

A professora estagiária elaborou um trabalho com 3 questões descritivas semelhantes às da figura 4, onde os alunos aplicam as 3 Formas Normais (FN's) explicando o que fizeram e o porquê. Mesmo sendo semelhante a situação de aprendizagem descrita na subseção 2.1, não era igual e também não havia uma questão igual resolvida e disponibilizada previamente no material enviado para a turma.

1. Coloque a tabela a seguir na primeira FN. Lembre-se que uma relação está na 1FN se não houver repetição de grupos de dados no modelo e além disso, todos os seus atributos devem ser monovalorados e atômicos.

Explique o que e porquê você fez.

CLIENTE	TELEFONE	LOCALIAÇÃO	CODIGO	DATA	PAGAMENTO	SALDO
Fernando	1111-1111	Alien - Ficção A Caverna - Suspense	L1	01/10/201 8	Débito	14,00
Guilherme	2222-2222	O Predador - Ficção Alien - Ficção	L2	01/10/201 8	Débito	14,00
Fernando	1111-1111	Dick Trace - Policial	L3	03/10/201 8	Dinheiro	7,00
Joana	3333-3333	Você Acredita - Gospel	L4	05/10/201 8	Débito	7,00

Figura 4 - Primeiro exercício do trabalho proposto aos alunos de Banco de Dados I com a finalidade de avaliar o aprendizado das 3 Formas Normais e demais conceitos necessários para a compreensão deste conteúdo

Fonte: O Autor

Com isto, a docente acreditou

- a) evitar perguntas e tarefas que permitam respostas reprodutivas, quer dizer, evitar que a resposta "correta" esteja literalmente incluída nos materiais e atividades de aprendizagem.
- b) Propor na avaliação situações e tarefas novas, ao menos, em algum aspecto, exigindo do aluno a generalização de seus conhecimentos para uma nova situação. Para isso, será necessário que as atividades de aprendizagem tenham sido baseadas em contextos diversos e hajam requerido também uma certa generalização. (POZO, 2002, p. 215)

Pozo (2002, p. 211-213) explica que a aprendizagem significativa ou assimilação de um conceito, ocorre quando o aprendiz é capaz de "desempacotar" teorias implícitas em sua mente, ou seja,

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

descrevê-la ou explicá-la e/ou agrupá-la a uma categoria adequada, já estabelecida em sua estrutura cognitiva. Para tanto, o professor deveria estar ciente do que o aluno já sabe - ou diz saber - sobre o conteúdo a ser trabalhado, como por exemplo: se já sabe o que é uma tabela construída num aplicativo de escritório, talvez uma opção a ser considerada seria se utilizar desta estrutura de conhecimentos para buscar o estabelecimento (por parte dos alunos) dos novos conceitos relacionados às tabelas em Sistemas Gerenciadores Banco de Dados, o que a professora estagiária procurou fazer.

[...] O material de aprendizagem será mais significativo quanto mais relações o aluno consiga estabelecer não apenas entre os elementos que o compõe, como também, e essencialmente, com outros conhecimentos prévios que já tenha em sua memória permanente.

[...]

c) Avaliar no começo das atividades de instrução os conhecimentos prévios dos alunos, ativando suas ideias e trabalhando a partir delas. (POZO, 2002, p. 211 e 215)

Na primeira aula ministrada para esta turma, a professora estagiária solicitou aos alunos que descrevessem o que já haviam aprendido até o momento com o professor titular e quais suas dúvidas e/ou dificuldades (Tabela 1). Seu objetivo era inteirar-se dos conhecimentos prévios dos discentes.

Nas palavras de um dos alunos escolhidos como amostra do relato, o Aluno A (Tabela 1), ele não sabia elaborar relacionamentos entre entidades ou tabelas de um banco de dados, mesmo depois de ter ouvido explanação sobre os conceitos de entidade, de relacionamentos e cardinalidade. Este também cogitou a ideia de que sua dificuldade estivesse na interpretação das questões e não necessariamente na compreensão do conceito.

Tal concepção parece estar equivocada, visto que uma boa compreensão conceitual dos conteúdos de Banco de Dados I, permite resolver questões - com alguma dificuldade - que solicitem a criação tabelas com seus campos, definição de tipos e tamanhos dos mesmos e relacionamento entre linhas ou tuplas respeitando as regras de cardinalidade de banco de dados estruturados. Questões como estas foram solicitadas anteriormente pelo professor titular da classe e foi exatamente a estas é que o Aluno A - Tabela 1.

2.2.2 A interação com as respostas dos alunos

Seria propício e perfeito para um professor que todo o seu planejamento de ensino de um conteúdo obtivesse êxito nas primeiras tentativas de que os alunos estabelecessem alguma mediação com o mesmo e aprendessem-no. No entanto, nem sempre se obtém êxito nestes intentos, pelo ao menos, não com todos os discentes da classe.

Pode haver um aluno como o Aluno B, que apresenta lacunas na compreensão dos conceitos de Chave Primária e de Chave Estrangeira quando a turma já está desenvolvendo o assunto seguinte, como as 3 Formas Normais. Ou como o Aluno C, que agrava o problema de compreensão da

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

matéria, estendendo sua auto-concepção de insipiência a todo o Modelo Relacional (MER).

Mas será que de fato nada foi assimilado? Talvez se o Aluno B tivesse que responder uma questão objetiva sobre Chave Primária e/ou Chave Estrangeira, com frases engessadas, com palavras que nem sequer soubesse ao certo o significado, teria uma grande possibilidade de responder incorretamente ou ficar em dúvida entre algumas opções.

Contudo, o interesse da professora estagiária era saber o que os alunos haviam aprendido e não se haviam aprendido “parafrapear” suas falas ou dos autores da Bibliografia Básica. Por isso resolveu solicitar que depois de aplicarem cada uma das Formas Normais na tabela, explicassem com suas palavras o que haviam feito e porquê haviam feito. Seu trabalho durante a correção, seria avaliar a evolução de cada discente, comparando suas auto-concepções de nível de conhecimento de conceitos descritos na primeira aula - subseção 2.1 - e mediante a explicação exposta na questão, analisar se haviam compreendido as 3 Formas Normais, se havia algum problema de significação dos conceitos trabalhados anteriormente pelo professor titular, bem como perceber possíveis reestruturações ou ampliações dos conceitos (POZO, 2002, p. 217-225).

Neste sentido, questões objetivas não incentivam que os alunos descrevam com suas palavras o que e como estão compreendendo. Além disso, neste exercício é possível que compreensões que estejam se formando equivocadamente, sejam conhecidas e imediatamente redirecionadas e ressignificadas através de uma intervenção de ensino pelo professor, como sugere Pozo:

d) Valorizar as ideias pessoais dos alunos, promovendo seu uso espontâneo, treinando-os em parafrapear (dizer com outras palavras, não as que vêm literalmente no texto ou exposição original) ou descrever por si mesmos diversos fenômenos.

e) Não ter medo do erro, valorizando as interpretações e conceitualizações dos alunos que se distanciem ou desviem da ideia ou teoria aceita pelo professor. Essa valorização não deve ser feita somente antes, mas também depois da instrução. O aluno que mostra uma interpretação diferente de um fenômeno já ensinado, embora precise de uma instrução adicional, está mostrando um esforço para assimilar esse fenômeno a seus conhecimentos, e sabemos que esse é um indício de compreensão incipiente. (POZO, 2002, p. 215-216)

Durante a aplicação da situação de aprendizagem elaborada pela professora estagiária e descrita na subseção 2.1, em vários momentos os alunos foram instigados a sugerirem o que deveria ser feito na tabela ao aplicar a 1 Forma Normal. A tabela de folhas de ofício era reestruturada conforme a explicação do discente que resolvesse interagir e então, os demais alunos se manifestavam livremente ou eram consultados sobre o que havia acabado de ser feito (figuras 2 e 3). Neste momento já estavam revelando sua interpretação, argumentando suas escolhas, escutando outras formas de resolver a questão, enfim, ampliando sua significação do conceito de Formas Normais e possivelmente, de todos os demais relacionados a este.

Esta é uma maneira “não tradicional” de aprender um conteúdo através da resolução de

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

problemas. Ela finaliza a lista dos parâmetros a serem considerados por um professor ao avaliar a aprendizagem significativa de conceitos elencados por Pozo (2002, p. 215-216). Afinal de contas há uma motivação que exige uma reflexão sobre teorias ou pressupostos a serem confirmadas ou questionadas. Se o discente obtiver sucesso ao aplicá-las, serão confirmadas, caso contrário, questionadas, expostas ao mestre.

f) Utilizar técnicas “indiretas” (classificação, solução de problemas, etc.) que tornem inútil a repetição literal [...] e acostumar os aprendizes a se aventurarem no uso de seus próprios conhecimentos para resolver problemas e conflitos, expandido seu próprio conhecimento, em vez de esperar para receber a solução explícita, já empacotada, pronta para o consumo, de uma fonte externa (o mestre, o livro, o manual de instruções, etc.). (POZO, 2002, p. 216)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Pozo (2002, p. 211-214) a aprendizagem significativa de conceitos, acontece quando o aluno tenta assimilar explicitamente sua compreensão sobre as ações de uma situação de aprendizagem, ou as compreensões de suas leituras, a conhecimentos prévios relacionados. Nessa tentativa de assimilação, podem ocorrer desequilíbrios ou conflitos entre o que já se sabe e a(s) nova(s) informação(ões), exigindo ajustes, reestruturações e/ou até mesmo mudanças de conceitos.

Ajustar um conceito ou concepção à estrutura hierárquica de saberes pré-existente na mente de um aluno, consiste em integrar ou relacionar o mesmo a uma categoria de saberes já concebida – caso exista (POZO, 2002, p. 213-214). Para tanto, o discente precisa selecionar o que já sabe sobre o assunto e diferenciar do que está aprendendo de novo, encontrando uma forma de acomodar a classificação que lhe pareça adequada.

A reestruturação de um conceito exige que anteriormente o discente tenha passado por outras formas mais elementares de aprendizagem, sobretudo, relacionadas ao conceito em questão (POZO, 2002, p. 216). Ela consiste em reorganizar a “árvore conceitual” preexistente na estrutura cognitiva ou memória de longo prazo do aluno, reestruturando seus “ramos” e talvez até “enxertando” novos e arrancando alguns obsoletos. Acontece quando

“[...] a estrutura de conhecimentos prévios do aluno – os princípios subjacentes e que organizam suas teorias implícitas ou suas representações sociais – é incompatível com a estrutura dos novos modelos ou teorias que devem ser aprendidas [...] (POZO, 2002, p. 219)

Quando as mudanças conceituais são amplas e duradouras, exigindo uma reestruturação radical de toda a árvore conceitual relacionada ao conteúdo a ser aprendido, POZO (2002, p. 221-225)

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

acredita que aconteça a mudança de conceitos. Isto porque os conflitos cognitivos do aluno com a realidade (empírico) ou com a teoria (com novos conhecimentos apresentados pelo professor) induzem abandonar os conhecimentos prévios relacionados às informações que estão chegando. POZO (2002, p. 222) acredita que apenas uma situação de aprendizagem conflitante não seja suficiente para produzir uma mudança conceitual deste porte. Por isso, professores que tenham este objetivo em mente, deveriam considerar fortemente o planejamento de sequências instrucionais com a finalidade dirigir ou orientar estes alunos para tais dissensões.

A situação de aprendizagem elaborada pela professora estagiária é a primeira de outras que foram desenvolvidas com a turma ao longo do semestre, mas que não são objeto deste relato e por isso não serão discutidas. De posse destas concepções, e sabendo que o objetivo da elaboração e aplicação de sua estratégia de ensino era a aprendizagem de conceitos, as respostas da primeira questão (figura 4) da avaliação dos resultados descrita na seção 2.2, foram brevemente analisadas. Foi nesta questão onde os alunos efetivamente explicaram o que fizeram e o porquê fizeram ao tentar aplicar as 3 Formas Normais, sendo que alguns, condensaram as 3 respostas na mesma.

A Primeira Forma Normal consiste basicamente em eliminar repetição de grupo ou coluna de dados do modelo em questão. É possível perceber que o Aluno A conseguiu compreender a 1 Forma Normal e aplicá-la a uma tabela. Conseguiu explicar o que fez, se valendo para isso de conceitos que deveriam ter sido previamente aprendidos, como o conceito de Campo ou Colunas Multivaloradas e Tipo de Dados.

Mesmo que tenha utilizado o termo “elementos multivalorados” para se referir à coluna “Locação” - que possui valores que podem ser separados em colunas distintas devido a sua natureza - conseguiu efetuar a separação dos seus dados em duas novas colunas corretamente. Além disso, mencionou a necessidade da criação de nova tabela com Chave Primária, fazendo isto corretamente, como pode ser observado na figura 5.

O Aluno A mencionou sua dificuldade em compreender o enunciado das questões (Tabela 1). De fato, a professora estagiária teve que explicar individualmente uma ou duas vezes a tarefa para o mesmo, mas o fato é que demonstrou o ajuste de sua estrutura cognitiva conceitual pré-estabelecida ao novo conceito. Ao retomar a ideia de atributos ou campos multivalorados, Chave Primária, Tipos de Dados para aplicar a 1 FN, demonstrou pequenas reestruturações dos significados destas compreensões conceituais, ampliando gradualmente sua relação e significação.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. At the top, there are two tables. The first table is titled "Clientes" and has columns for "CPF", "Nome", "telefone", and "habitação". The second table is titled "Locação" and has columns for "ID", "Filme", "gênero", "Edição", "logamento", and "Data". Below the tables, there are two bullet points in Portuguese explaining the process of normalization. The first bullet point says: "* Primeiro separou para não ter elementos multivalorados, por exemplo: a divisão da 'locação' por 'Filme' e 'categorias'." The second bullet point says: "* Segundo: criar uma chave primária para ter uma coluna que identifique ou seja, para que seja uma alternância, um elemento que não se repita, como o caso do 'CPF' e do 'ID'."

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

Figura 5 - Resposta do Aluno A da questão 1 da avaliação dos resultados da Situação de Aprendizagem de Conceitos de Banco de Dados I

Fonte: O Autor

O Aluno B já não demonstrou esta ampliação gradual da relação entre conceitos prévios e novos. É possível verificar na figura 6, que ao tentar explicar o quê foi feito, o discente se refere apenas ao conceito literal da 1 Forma Normal, ou seja, eliminar repetições de grupos de dados no modelo. Não aponta a coluna a que se refere, parecendo nem mesmo compreender que na definição da desta Forma Normal, os “grupos de dados” se referem às colunas de uma tabela.

Este discente não media com o significado de nenhum conceito previamente trabalhado na disciplina para tentar explicar o motivo da apresentação das tabelas “Loc” e “Cliente” que apresentou na sua resposta (figura 6). Por isso, a impressão ao ler sua resposta, é de que não havia significado minimamente os conceitos anteriormente trabalhados pelo professor titular, mostrando que sua auto-avaliação (Tabela 1) sobre o que havia aprendido até a primeira aula da professora estagiária, em linhas gerais, era procedente: Conceitos de Chave Primária e Estrangeira não haviam sido compreendidos. Se acredita que os demais também não foram. Corroborando com isto, é importante observar ainda que o Aluno B escreveu inicialmente a apresentação de duas estruturas tabulares não explicadas - “1 TabelaLocacao” e “Tabela”.

De pontos de momento, eliminamos o que se refere a grupos
dos dados únicos. Eliminamos mais uma tabela (uma atribua)

#ID	Nome	Grupos	Data	Saldo	Pa
1	Pedro	Grupos	01/10	7,00	Ata
2	Aluno	Grupos	01/10	7,00	Ata

Figura 6 - Resposta do Aluno B da questão 1 da avaliação dos resultados da Situação de Aprendizagem de Conceitos de Banco de Dados I

Fonte: o Autor

Por outro lado, a resposta da questão 1 do Aluno C, revela que este compreendeu adequadamente os conceitos previamente trabalhados pelo professor titular da disciplina, bem como sabe normalizar uma estrutura tabular de dados. Porém, disse à professora estagiária que sentiu dificuldades em demonstrar e explicar cada uma das 3 Formas Normais.

Na questão 1, ele aplicou de uma só vez todo o processo de normalização de dados, ou seja, as 3 formas normais, como pode ser visto na figura 7. Este fato pode indicar que o discente não relacionou o conceito de cada uma das Formas à sua definição, o que exigiria sua reestruturação. Mesmo tendo resolvido corretamente toda a avaliação, ele revela que demorou para “raciocinar” e

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

“montar” as tabelas em sua estrutura final. Isto pode indicar que os conceitos estão buscando acomodação na estrutura estabelecida - através da diferenciação, por exemplo - ou estão buscando uma reestruturação ao mesmo tempo em que se ampliam seus significados.

ser monopolizados e atômicos.
Explique o que e porquê você fez.

CLIENTES

CLIENTE	TELEFONE	LOCALIZACAO	CODIGO	DATA	PAGAMENTO	SALDO
Fernando	3111-1111	Allen - Rio de Janeiro	L1	01/10/2018	Débito	14,00
Guilherme	2222-2222	O Prêdador - Allen - Rio de Janeiro	L2	01/10/2018	Débito	14,00
Fernando	1111-1111	San Francisco - Allen - Rio de Janeiro	L3	03/10/2018	Dinheiro	7,00
Joana	3333-3333	Yod Ametia - Allen - Rio de Janeiro	L4	05/10/2018	Débito	7,00

CLIENTES

CLIENTE	TELEFONE	CODIGO
Fernando	3111-1111	L1
Guilherme	2222-2222	L2
Fernando	1111-1111	L3
Joana	3333-3333	L4

FILMES

CLIENTE	LOCALIZACAO	GENERO	CODIGO
Allen - Rio de Janeiro	Allen - Rio de Janeiro	Ficção	L1
O Prêdador - Allen - Rio de Janeiro	O Prêdador - Allen - Rio de Janeiro	Ficção	L2
San Francisco - Allen - Rio de Janeiro	San Francisco - Allen - Rio de Janeiro	Ficção	L3
Yod Ametia - Allen - Rio de Janeiro	Yod Ametia - Allen - Rio de Janeiro	Ficção	L4

CONTA

CODIGO	DATA	PAGAMENTO	SALDO
L1	01/10/18	DEBITO	14,00
L2	01/10/18	DEBITO	14,00
L3	03/10/18	DINHEIRO	7,00
L4	05/10/18	DEBITO	7,00

Assim que tabelo de acordo com o diagrama no quadro acima a estrutura ficou pronta em tabela.

Logo fiz as 3 partes em uma tabela só, 1 refere a tabela, 2 eu refero pelo código, nome, e no 3º eu refero o valor de depósito.

Figura 7 - Resposta do Aluno C da questão 1 da avaliação dos resultados da Situação de Aprendizagem de Conceitos de Banco de Dados I
Fonte: o Autor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a amostra escolhida com apenas 3 alunos distintos (alunos A, B e C), é possível perceber que a aprendizagem de conceitos ocorre de forma distintas em sujeitos submetidos às mesmas condições de aprendizagem e com os mesmos conhecimentos prévios. Isto porque a mediação que cada aluno estabelece com o ensino de um mesmo conteúdo, depende primordialmente de variáveis pessoais, sobretudo da organização da árvore de conhecimentos prévios ou estrutura cognitiva pré-estabelecida de cada discente e de como este instigará a assimilação de novos conceitos.

Estilos de aprendizagem podem ser mesclados numa situação de aprendizagem com a finalidade de incitar o aprendizado, mas, no final das contas, o esforço maior será do discente, que deve administrar processos de ajuste, reestruturação e até mesmo mudanças radicais de conceitos. Este maior dispêndio de forças cognitivas está inclinado para o aluno, o sujeito que pretende compreender e por isso necessita entrar em conflito com a teoria e não com o professor. Este último é apenas o especialista interessado em incitar estes conflitos desencadeadores da aprendizagem significativa de conceitos.

Como o objetivo da disciplina de Banco de Dados I é primordialmente a aprendizagem de conceitos para manipular SGBDs Relacionais, se considera observar as situações de aprendizagem escolhidas ou elaboradas pelos professores, bem como os resultados avaliados. Estes devem ser pensados e escolhidos conforme a natureza do conteúdo da ementa, ou seja, conceitos e não procedimentos.

Evento: XXIV Jornada de Pesquisa

Mesmo que mais tarde estes conceitos sejam utilizados para a aprendizagem de procedimentos – como é o caso de cursos que dispõe da disciplina de Banco de Dados II em seu currículo e até mesmo no final de Banco de Dados I, quando se introduzem procedimentos para a criação e manipulação de tabelas em SGBD's - a primeira e maior parte desta disciplina, se volta especificamente à aprendizagem dos conceitos necessário para manipular SGBD's e não propriamente a sua manipulação. Por isso, qualquer avaliação que espere medir, sobretudo, a aprendizagem de processos de manipulação de Sistemas de Banco de Dados Relacionais estará equivocada desconexa do objetivo principal da disciplina de Banco de Dados I.

Referências

HOWARD-JONES, P. A. Neuroscience and education: myths and messages. *Nat Rev Neurosci*, 15(12), 817-824. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1038/nrn3817>, 2014.

KOLB, D. A. *Experiential Learning: Experience as The Source of Learning and Development*. Prentice Hall, Inc., n. 1984, p. 20-38, 1984. ISSN 00178012.

LOGAN, K. R.; KEEFE, E. B. A comparison of instructional context, teacher behavior, and engaged behavior for students with severe disabilities in general education and self-contained elementary classrooms. *Journal of the Association for Persons with Severe Handicaps*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 22, n. 1, p. 16-27, 1997.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

POZO, J. I. *Aprendizes e Mestres: A Nova Cultura da Aprendizagem*. Porto Alegre. Artmed. 2002.

PPC. *Projeto Pedagógico do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet*. Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Panambi. Panambi/RS, 2014, páginas 09-10, 27, 30, 50-58.

SCHMECK, R. R. *Inventory of learning processes. Student learning styles and brain behavior*, Reston, VA: Reston Publishing Company, v. 11, 1982.

SOARES, S. R. CUNHA, M. I. *Formação do professor: A docência universitária em busca de legitimidade*. Salvador: EDUFBA, 2010. p. 22-37.