

MELHORIA DE UMA DISCIPLINA DE ESTRUTURAS DE DADOS COM A REESTRUTURAÇÃO DE TÓPICOS, CONTEXTUALIZAÇÃO DE PROBLEMAS E PRÁTICAS DE EMPREENDEDORISMO

Otacílio J. Pereira – otacilio.pereira@unifacs.br

Lara S. Mota – lara.s.mota@gmail.com

Tailine C. B. Jesus – tailinechagas@gmail.com

UNIFACS, Escola de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da Informação

Rua Vieira Lopes, nº. 2 – Rio Vermelho

41.940-560 – Salvador – BA

***Resumo:** Este artigo apresenta um conjunto de experiências, resultado do amadurecimento do professor em uma disciplina de estrutura de dados. Algumas ações focam o cerne dos assuntos através de reestruturação, uso de mapas conceituais e ajustes no sequenciamento dos tópicos. Outras ações buscam a utilização de cenários mais contextualizados e interessantes, além da integração com temas como inovação e empreendedorismo. Os resultados nos últimos semestres têm motivado professor e alunos e tem mostrado caminhos para a melhoria contínua e maior valor agregado na formação do aluno.*

***Palavras-chave:** Estruturação. Mapas Conceituais. Contextualização. Empreendedorismo.*

1 INTRODUÇÃO

A área de computação tem desempenhado um papel relevante na sociedade por conta das diversas soluções implementadas para os mais diversos tipos de problemas. Por consequência, cresce a demanda por profissionais com competências multifacetadas, com boa capacidade de resolver problemas concretos e com capacidade de inovar e empreender. Essas demandas precisam ser endereçadas por instituições e professores ao refletir sobre seus métodos, ao identificar problemas e oportunidades, e assim melhorar continuamente seus resultados.

Este trabalho apresenta um conjunto de experiências realizadas com o objetivo de melhor conduzir uma disciplina de estruturas de dados nos cursos de engenharia de computação e afins de uma instituição de ensino superior na Bahia. As experiências foram iniciadas a partir da inquietação do professor sobre como tornar a disciplina mais fácil de acompanhar, mais interessante e com maior valor agregado para a formação do aluno. Estes requisitos organizaram as estratégias em três ênfases: a estruturação do conteúdo por meio de “mapas de navegação”, a melhor contextualização de problemas e a integração com competências sobre inovação e empreendedorismo.

O tópico 2 é uma revisão da literatura e o tópico 3 apresenta o cenário das intervenções e a forma como a disciplina era ministrada antes das melhorias. Os tópicos 4, 5 e 6 apresentam exemplos de ações nos eixos: reestruturação e sequenciamento, contextualização de problemas e a integração com temas de inovação, respectivamente. Os resultados e as considerações finais são apresentados no tópico 7 e 8 subsequentes.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho articula-se com temas como o ensino de lógica de programação e estruturas de dados, a capacitação em inovação e empreendedorismo na universidade e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel com contribuições de Novak através dos mapas conceituais, portanto estes são os tópicos tratados nesta revisão bibliográfica.

2.1 O Ensino de Estrutura de Dados

Estrutura de dados é uma das disciplinas iniciais de diversos cursos, ela é essencial em cursos como Engenharia de Computação, Ciência da Computação e outros nas áreas de Tecnologia de Informação. Em outros cursos das engenharias, por exemplo, Engenharia Mecatrônica e Engenharia Elétrica, em alguns currículos ela é incorporada pois oferece base para algumas ênfases destes cursos. Ela é comumente cursada após o estudo de Algoritmos e de Linguagens de Programação e em sua ementa, constam os conceitos dos tipos abstratos de dados (TAD) e o refinamento de competências com programação através do estudo de estruturas de dados como Pilha, Lista, Fila e Árvores.

Para Azeredo (2000), a condução deste assunto deve destacar a parte conceitual e comportamental das estruturas, antes de pensar em implementação. Por exemplo, ao ensinar listas lineares, deve-se transmitir o conceito desta estrutura e suas operações aplicáveis, como criar, acrescentar, consultar e remover elementos da lista, que podem utilizar uma notação algébrica. E, em seguida, discutem-se formas de implementações ou representações físicas das listas (contiguidade, encadeamento e outras) e com bom uso de práticas de laboratórios.

Algumas situações e desafios recorrentemente são comentados em trabalhos. Silva (2009) fala da dificuldade do aluno de desenvolver um raciocínio lógico-matemático e destaca ainda que construir algoritmos com suas estruturas de dados requer um nível de abstração para o qual os alunos não estão acostumados. Ele aponta também o inconveniente dos cursos seguirem ainda um “modelo tradicional” e a ausência de políticas pedagógicas que adotem melhores ferramentas, jogos e outros meios.

Um conjunto de trabalhos exploram propostas de ambientes, para tratar esta questão de maior uso de ferramentas e a necessidade de compreender os aspectos dinâmicos das estruturas. Garcia (1997) apresenta o Astral, um software com animações para implementação das estruturas com base no ambiente Think Pascal. Batista (2014) fala sobre um kit que além das animações apresenta também um Quiz para os alunos testarem seus conhecimentos em uma abordagem de jogos.

O equilíbrio entre teoria e prática também apresenta relevante discussão. Santos (2006) comenta que a experiência com o ensino de disciplinas de computação tem dificuldade de atrair os alunos, pois eles as consideram muito abstratas. Ele menciona que o estudo de programação deve ir além das linguagens, deve usá-las para concretização de um produto de software, devem aplicar uma série de conhecimentos que transformam uma especificação de problema em um código que efetivamente resolve o problema. Por esse motivo, ele recomenda usar como recurso didático, sempre que possível, um grande número de exemplos da vida real com a inclusão de projetos de implementação que assim permitam uma maior contextualização dos problemas.

2.2 Ensino de inovação e empreendedorismo em tecnologia de informação

Álvaro (2015) comenta que a constante busca por aperfeiçoamento estabelece novas ordens mundiais e gera desafios para os jovens devido aos rápidos avanços tecnológicos e

demanda por uma carreira multifacetada. Como bastante dos avanços tecnológicos atuais passam pela área de Tecnologia de Informação, a capacitação nesta área necessita portanto de um bom dinamismo. Este contexto justifica a diretriz da Comissão Europeia de sinalizar a necessidade de um maior suporte educacional para essa nova geração de profissionais inseridos nesta sociedade do conhecimento (European Commission, 2004).

Além de conhecimentos técnicos em TI, competências ligadas a inovação e empreendedorismo também podem fortalecer a base educacional, e Reina (2017) aponta a importância da abordagem de ensino deste tema em escolas brasileiras. Este argumento pode ser estendido para o ensino superior e em cursos de computação, haja visto seu vasto conjunto de aplicações nas mais diversas áreas. Um profissional sujeito a trabalhar com essa multidisciplinaridade precisa ser criativo, inovador e possuir liderança, traços que, segundo Edwards (2009), podem ser desenvolvidos através do ensino de empreendedorismo.

O surgimento de um grande número de startups e de base tecnológica reforça a importância destas competências e muito além disso, estes temas podem estimular e motivar os alunos. Em resposta a revista Exame, 57% dos jovens entrevistados querem ter um negócio próprio, valor bem maior que os 16% que só se veem como empregados e que os outros 27% indecisos. Estes dados mostram que jovens já trazem consigo a vontade de empreender. Portanto, tratar inovação juntamente com ementas tradicionais pode ser um instrumento para despertar interesse nos alunos em disciplinas que, a princípio, não se mostram tão aplicáveis.

A ligação entre computação e empreendedorismo se solidifica ainda mais quando se analisa startups de grande destaque. Álvaro (2015) apontou que grandes startups saíram de universidades e cita Yahoo!, Microsoft, Apple, Google e Facebook. No entanto, elas não apenas surgiram no meio universitário, por serem intrinsecamente ligadas a tecnologia, evidenciam que a inclusão do empreendedorismo na vivência universitária dos cursos de TI enriquece o aspecto acadêmico, profissional e social para o aluno.

Por ser um conteúdo transversal, existem várias formas de explorar o tema em um curso: uma disciplina no currículo, atividades extracurriculares, integração com outras disciplinas, além de outras abordagens. Jucá (2014) usa uma dinâmica baseada no *Gamification design Framework* definido por Kevin Werbach em que a turma é dividida em equipes para criarem um plano de negócios e avaliação por outras equipes. Alvaro (2015) apresenta uma competição de Empreendedorismo e Inovação com ensino sobre startups, análise de cases, concepção e desenvolvimento de ideia com apresentação para uma banca examinadora.

2.3 Teoria da Aprendizagem Significativa e o uso de Mapas Conceituais

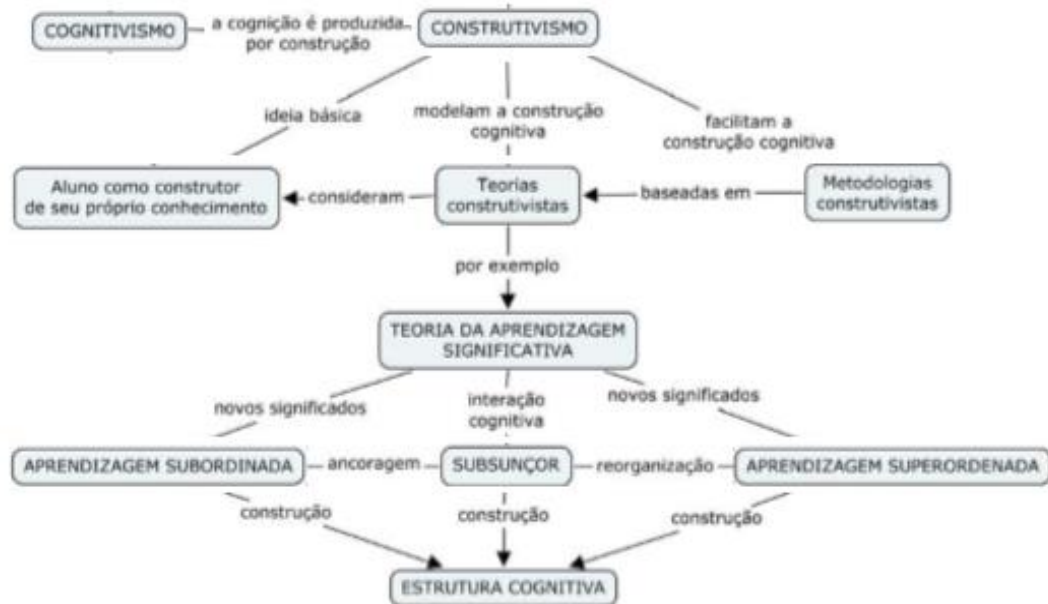
Várias abordagens pedagógicas foram desenvolvidas no último século e serviram de base para influenciar a educação. Moreira (2013) menciona em seu trabalho algumas delas, por exemplo, o comportamentalismo que teve B.F. Skinner como seu principal autor e as linhas cognitivista/construtivista que teve Piaget como o nome mais comumente lembrado, mas também conta com autores como Vygotsky e Ausubel.

Na linha cognitivista/construtivista, a ênfase está na cognição, supondo que esta se dá por construção e neste contexto está inserida a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Pelizzari (2002), ao mencionar esta teoria, expõe que a aprendizagem é muito mais significativa à medida que a nova informação ancora-se a conceitos relevantes (subsunoçores) preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Além desta essência, em Moreira (2013) há uma discussão também sobre as condições para que a aprendizagem significativa ocorra, a saber: a predisposição para aprender, a existência de conhecimentos prévios adequados, especificamente relevantes (subsunoçores), e materiais potencialmente significativos.

A Teoria da Aprendizagem Significativa é o embasamento científico que está por trás dos mapas conceituais criados por Joseph Novak na década de 70, e estes mapas contribuíram

para promover esta teoria (Moreira, 2013). Os mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos. A Figura 1 é uma adaptação do mapa de Moreira (2013), que versa sobre a teoria da aprendizagem significativa.

Figura 1 – Mapa conceitual sobre Teorias Pedagógicas.



Fonte: Adaptação de Moreira (2013)

3 CENÁRIO E EVOLUÇÃO DA DISCIPLINA

As ações deste trabalho aconteceram em uma instituição de ensino superior privada no estado da Bahia, em seus cursos de computação onde o professor conduz a disciplina desde 2015. Conforme diretrizes do núcleo docente estruturante (NDE), a disciplina deve ser conduzida em linguagem C e sua ementa está alinhada com o comumente empregado nos cursos em geral: o estudo dos tipos lista, pilha, fila e árvores.

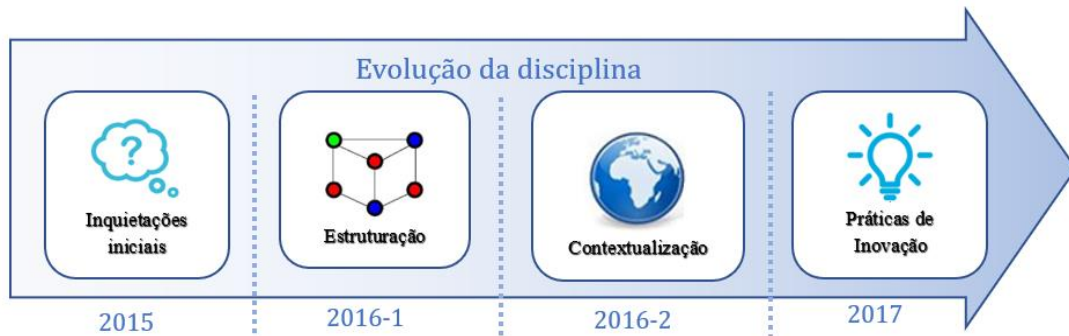
Nas primeiras edições, em 2015, o professor centrava suas estratégias nas lógicas e codificação das estruturas em si. Por exemplo, para um tipo Lista, sua estrutura em vetor ou lista encadeada é inicialmente discutida e a partir daí as operações como InicializarLista, InserirLista são implementadas. Os exemplos empregados para contextualização eram simples, em geral cadastros básicos com operações típicas de inserir, alterar e pesquisar.

Apesar de uma condução satisfatória pelos padrões da instituição e avaliação dos alunos, havia uma inquietação para melhorias. Uma primeira situação problemática era a necessidade de interromper a sequência da disciplina para revisar e fortalecer conhecimentos prévios de linguagens de programação pois alguns alunos apresentavam dificuldades no andamento das aulas. Outro problema era o baixo envolvimento dos alunos nas atividades e nos trabalhos e alguns alunos e grupos nem chegavam a entregar estas atividades.

Em 2016, um primeiro esforço foi fazer uma reestruturação e novo sequenciamento dos tópicos para que a disciplina seguisse mais fluida e didática com menos paradas para reforços e revisões. No mesmo ano, iniciou-se a diversificação dos cenários aplicados com vista a melhorar a contextualização com problemas mais interessantes e motivadores. Com a boa aceitação dos novos cenários, em 2017, a contextualização passou a ser feita inspirada em

soluções de prêmios de inovação, incorporando esta temática na formação do aluno. A Figura 2 ilustra a evolução destas reflexões com as ênfases em cada estágio.

Figura 2 – Ênfases e reflexões na evolução da disciplina.



Fonte: Própria

4 REESTRUTURAÇÃO DA DISCIPLINA

A inspiração para reestruturar a disciplina surgiu da questão exposta na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel sobre ancorar novos aprendizados em conhecimentos prévios, isto é, vincular o novo conhecimento ao conhecimento anterior. Outros fatores desta teoria também ajudaram nesta reestruturação, a saber: a condição de gerar predisposição a aprender e o uso de mapas conceituais.

O professor passou a adotar o que chamou de mapas de navegação, análogo ao mostrado na Figura 1 e pensado com a sistemática de um grafo, em que os nós representam os tópicos e as arestas os possíveis “saltos didáticos” para se pensar o sequenciamento da disciplina. Cada “salto didático” contem, por exemplo, uma descrição sobre o elo entre os tópicos e um valor de “custo”. Estes dados permitem dimensionar o esforço ou investimento cognitivo do aluno para correlacionar os tópicos ou qual o esforço pedagógico do professor para prever explicações, intervenções e práticas para realizar a “ancoragem” entre os conteúdos. Estes mapas contribuem para refinar a estrutura dos tópicos e a análise dos “custos” dos “saltos pedagógicos” permite avaliar possibilidades de sequenciamentos. O foco é minimizar os esforços e assim criar uma exploração mais gradual tópico a tópico da disciplina.

Usando como base as primeiras experiências da disciplina, nelas a sequência iniciava-se já com o tipo Lista, junto com um exemplo de cadastro e com ênfase na codificação em linguagem C. Depois partia-se para compreender o tipo Pilha e o tipo Fila assim adotava-se a estratégia de aprender uma estrutura de dados mais completa (tipo Lista) primeiro pois depois seria mais fácil aprender as estruturas Pilha e Fila, vistos como simplificações do tipo Lista. Entretanto, o esforço e o investimento cognitivo do aluno e pedagógico do professor acabava sendo bem maior no início da disciplina e isso tumultuava as primeiras 5 ou 6 aulas.

Ao modelar e analisar o mapa de navegação construído, alterações foram identificadas e uma nova sequência mostrou-se mais interessante. Um tópico de revisão de linguagem de programação e outro tópico de introdução e aplicações de estruturas de dados no mundo real foram adicionados no início da disciplina. Na sequência, os tipos de dados mais simples, Pilha e Fila, eram estudados para daí o tipo Lista, mais completo, ser explorado.

Os ajustes e a nova sequência permitiu uma cadência mais efetiva na disciplina. A evolução dos tópicos foi mais gradual sem grandes interrupções, fruto desta estratégia de primeiro aprender o mais simples, que exige menor “custo” didático e pedagógico para depois, “degrau a degrau”, avançar e explorar pouco a pouco tópicos mais complexos.

5 CONTEXTUALIZAÇÃO DE PROBLEMAS

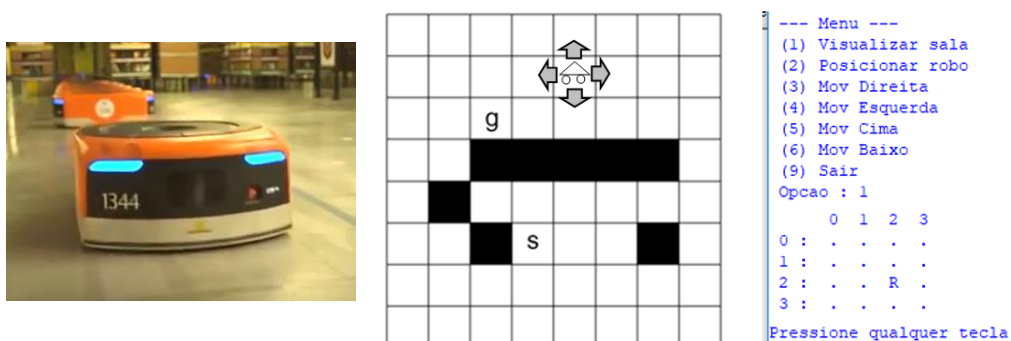
A ideia dos mapas de navegação discutidos no tópico anterior, além de ajudar na estruturação e sequenciamento de conteúdos, permitiu também introduzir esforços para contextualização dos problemas. Juntamente aos nós que são tópicos da disciplina, e que podem ser denominados como nós de conteúdos, foram incorporados os nós de contextualização. Estes nós de contextualização são cenários aplicados, isto é, algum problema ou solução relacionada ao mundo do aluno ou de seu exercício profissional. A estratégia é possibilitar que os alunos explorem os conteúdos da disciplina em cenários mais reais e estimulantes.

Um primeiro elo ou contato entre um nó de conteúdo com nós de contextualização já ocorre nos tópicos iniciais de revisão de linguagem de programação e depois na introdução aos tipos abstratos de dados com aplicações reais, ambos no início da disciplina. Os alunos precisam especificar aplicações reais via mapas mentais e identificar semelhanças e diferenças em exemplos como: organograma de uma empresa e pasta de diretórios (árvores), redes sociais, robôs industriais e mapa rodoviário (grafos), catálogo de produtos e contatos em uma agenda (listas) além de outros. Isso permitia ao aluno perceber a forma como as aplicações do “mundo real” tratam a “estruturação genérica” ou abstração dos dados.

Cada cenário aplicado, ou nó de contextualização, contem uma descrição de uma aplicação real para compreensão geral do aluno e, às vezes, alguns vídeos reais são acrescentados para melhor imersão. Além disso, é previsto um conjunto de exercícios pontuais que podem ser explorados em pouco tempo e servir para enriquecer uma pequena parte de uma aula. Há também um roteiro mais extenso que pode ser usado em uma aula mais longa ou então em temas de trabalhos e atividades. Nestes últimos casos o aluno pode criar um protótipo da versão real do programa com menus e funções mais elaboradas.

Para melhor estimular e motivar os alunos, ao conceber os cenários, o professor tem recorrido a temas atuais como Cidades Inteligentes, Inteligência Artificial, Indústria 4.0, *Smart Grids* e outros. Para exemplificar, a Figura 3 ilustra um destes cenários em que o aluno precisa construir um programa que movimentam um pequeno robô por uma sala. Um vídeo sobre o robô Kiva da Amazon é mostrado, depois o texto e esquema do cenário é compreendido e a abstração de sala e de posição do robô é discutida. Na implementação, um menu com as movimentações é feito e cada uma das opções aciona suas respectivas funções aplicadas em um tipo Pilha. Quando há alguma oportunidade, breves explicações sobre Indústria 4.0 e Inteligência Artificial são inseridas nas aulas.

Figura 3 – Cenário aplicado de movimentação de um robô inspirado em um robô industrial da Amazon



Fonte: Própria

6 INTEGRAÇÃO COM PRÁTICAS DE INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

A motivação percebida nos alunos ao empregar os cenários contextualizados e interessantes, despertou no professor um outro movimento, a possibilidade de explorar questões ligadas a Inovação e Empreendedorismo. Em vez de imaginar os cenários, a ideia era recorrer a soluções inovadoras vencedoras de prêmios de inovação e empreendedorismo como solução real. Esta prática tornou-se interessante na proposição dos trabalhos das disciplinas.

Em edições anteriores, antes de 2016 os trabalhos eram basicamente a implementação de um cadastro simples de algum sistema tradicional. Em 2017, dentro de um tema, os alunos precisaram pesquisar por soluções inovadoras e vencedoras de prêmios de inovação. Após identificar o *case*, por exemplo uma startup premiada na área de saúde, os alunos precisariam compreender a solução, pensar as estruturas de dados empregadas e prototipar algumas funcionalidades do software. Os alunos também discutiam quais os critérios presentes no edital do prêmio usados para julgar o mérito das soluções e o motivo pelas quais elas ganharam. Desta forma, junto às competências centrais da disciplina, o aluno aprende um pouco sobre abrangência de mercado, aspecto diferencial e inovador de uma solução e modelos de negócio. Em um dos trabalhos, as alunas discutiram jogos educativos e durante a pesquisa tomaram conhecimento de premiações antes desconhecidas, por exemplo SBGames e Serious Play. O trabalho explorou o jogo Millie Moreorless, medalha de ouro na premiação Serious Play em 2016.

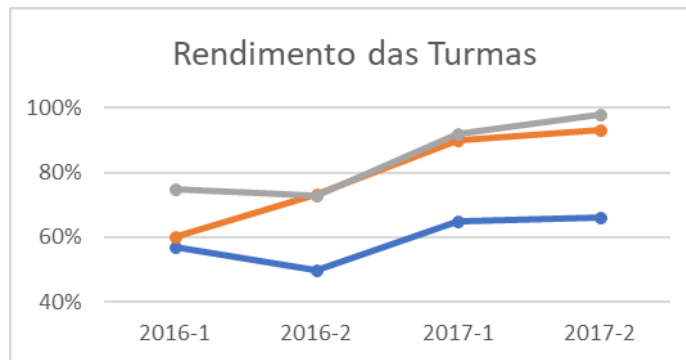
7 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

As experiências relatadas proporcionaram melhorias na disciplina percebidas pela observação do professor nas aulas e pela análise do desempenho dos alunos em provas e trabalhos. No Gráfico 1 são mostrados três indicadores, seguindo da linha inferior para a linha superior, são eles: a média geral na disciplina, a média das notas dos trabalhos e a taxa de adesão aos trabalhos, respectivamente. Percebe-se que há um aumento nos valores com ênfase para a subida em 2017-1 quando a melhor estruturação com o mapa de navegação e os usos de cenários mais aplicados foram intensificados.

Quantitativamente, a média geral antes das experiências era de em torno de 55%, equivalente a uma nota geral de 5,5 em 10. Após as experiências os valores passaram para em torno de 65%. Parte desta melhoria foi provocada pelo melhor desenvolvimento dos trabalhos, seja por causa de uma nota mais alta nos trabalhos entregues, seja por conta de uma maior adesão na entrega dos trabalhos, percebidos nas outras duas curvas.

Os valores baixos para notas de trabalhos em 2016 inquietava bastante o professor, pois um trabalho pode ser feito em grupo, na conveniência de casa, com tempo para as mais variadas pesquisas para sanar dúvidas. Portanto, como, com estas condições favoráveis, o resultado era tão baixo. Ao se adotar a estratégia de melhor contextualização dos temas e na sequência a integração com assuntos de inovação percebeu-se um crescimento da adesão para um patamar de 90% de adesão em 2017-1 e que chegou a 98% em 2017-2 além de melhores notas nos trabalhos entregues.

Figura 4 – Gráfico com adesão (linha superior) e nota dos trabalhos e média geral na disciplina.

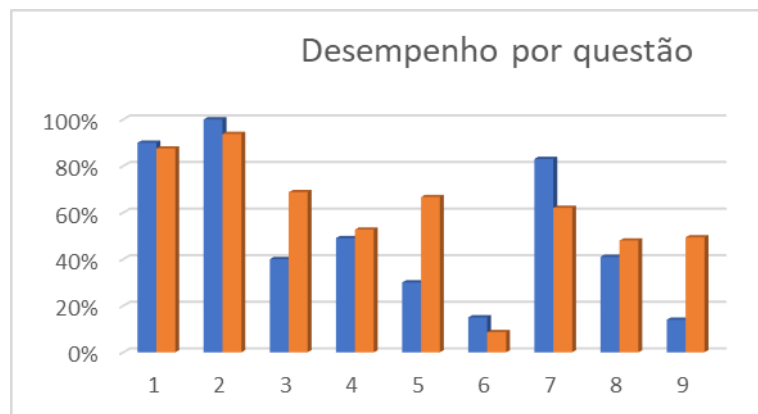


Fonte: Própria

O esforço de decomposição da disciplina na estruturação com os mapas de navegação permitiu também desmembrar e avaliar o rendimento dos alunos por questão nas prova. O Gráfico 2 apresenta os percentuais normalizados de rendimento das questões em duas turmas.

Os resultados maiores foram encontrados nas questões iniciais da prova que envolvem as competências de identificar estruturas aplicadas a um cenário real (questão 1) e de simular os resultados de um código do tipo Pilha em um cenário real (questão 2) e são em geral as questões mais fáceis da prova. As questões 3, 4 e 7, que exploram mais os conceitos e lógicas das estruturas de dados sem ainda codificá-las, tiveram um resultado intermediário. As questões de mais baixo rendimento (questões 5, 6, 8 e 9) são questões que exploram a análise ou implementação de códigos de programas com as estruturas de dados, isto é, tratam o ato de programar em si. Identificar este rendimento dos alunos em cada tópico ou característica das questões, propiciadas por uma melhor estruturação da disciplina, permite refinar o mapa de navegação calibrando os custos dos saltos pedagógicos e identificando novas abordagens para novas edições da disciplina.

Figura 5 – Análise do rendimento por questões das provas.



Fonte: Própria

Sobre a integração com as habilidades de inovação e empreendedorismo, além do impacto nos resultados dos trabalhos já comentados no primeiro gráfico, gerou também outros frutos. As interações extraclasse aumentaram e fez o professor perceber a boa aceitação do tema e isso o motivou a replicar a estratégia em outras disciplinas. Além disso, no contexto geral, uma iniciativa chegou a resultados surpreendentes, um grupo de alunos se interessou, criou uma solução inovadora de saúde para pessoas de baixa renda e submeteu ao prêmio de

inovação Empreenda Santander 2K17. A equipe ficou entre os quatro melhores projetos dentre 2040 projetos de todas as universidades do Brasil, dentre elas grandes como UNICAMP, USP, UFRJ, UFRGS e outras.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um conjunto de experiências que melhoraram os resultados em uma disciplina de estruturas de dados. Uma reestruturação e avanço mais gradual melhorou a didática ao explorar os assuntos e problemas reais permitiram melhor aplicação dos conteúdos. Esta última estratégia, juntamente com o estudo sobre empreendedorismo e a pesquisa por soluções inovadoras, agregou maior estímulo e motivação nos alunos nas atividades e trabalhos.

Importante também considerar os impactos para o professor. A melhor estruturação pelos mapas de navegação melhorou a capacidade de gestão sobre a disciplina. Percebe-se melhor os “atalhos pedagógicos” para explorar a matéria e foi possível também medir o rendimento por tópicos da disciplina, permitiu-se com maior assertividade observar melhor os tópicos mais bem assimilados e os mais sensíveis. A maior contextualização de problemas tornou a disciplina mais prazerosa de se conduzir, tornou-se mais interessante correlacionar as estruturas de dados com cenários curiosos como o de robotização ou outros “toy examples”. Além disso, ao explorar temas atuais como Inteligência Artificial, Indústria 4.0, Cidades Inteligentes e outros, além de estimulante, ajudou o professor a se reciclar juntamente com os alunos. Por fim, a ideia da inovação e empreendedorismo agregou ainda mais sentido ao papel do professor por sua maior satisfação ao diversificar as competências dos alunos. E todos estes fatores acabam se reverberando para o aluno pois permite agregar maior valor na sua formação frente aos desafios contemporâneos.

REFERÊNCIAS

AZEREDO, P. A. (2000). **Uma proposta de Plano Pedagógico para a Matéria de Programação**. In: Anais do II Curso: Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática (WEI 2000). Editora Universitária Champagnat.

SANTOS, R. P., & COSTA, H. A. X. (2006). **Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática**. INFOCOMP, 5(1), 41-50.

SILVA, I. F. A., SILVA, I. M. M., & Santos, M. S. (2009). **Análise de problemas e soluções aplicadas ao ensino de disciplinas introdutórias de programação**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

PELIZZARI, A., KRIEGL, M. D. L., BARON, M. P., FINCK, N. T. L., & DOROCINSKY, S. I (2002). **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Revista PEC, 2(1), 37-42.

MOREIRA, M. A. (2013). **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**. In: Textos de apoio ao professor de física, do PPGEnFis/IF-UFRGS, 24(6), p. 1-49.

ALVARO, A. (2015). **Empreendedorismo e Inovação em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Curso de Bacharelado em Ciência da Computação**. Recuperado em 2018, março, de <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2012/009.pdf>.

REINA, F. T., & SANTOS, R. A. D. (2017). **Educação Empreendedora e Práticas Educativas para dinamizar a ascensão pessoal e profissional dos alunos**. Temas em Educação e Saúde, 13(1), 147-163.

JUCÁ, P. M., ALEXANDRINO, A. O., ROLIM, G. F. & ALMEIDA, C. D. (2014). **Aplicação da gamificação na disciplina de empreendedorismo**. In XXII Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2014).

GARCIA, I. C., REZENDE, P. J. D., & CALHEIROS, F. C. (1997). **Astral: um ambiente para ensino de estruturas de dados através de animações de algoritmos**. Revista Brasileira de Informática na Educação, 1(1), 71-80.

BATISTA, A. C. D., MELO, L. A., PEIXOTO, M. M., & MURTA, Â. S. (2014). **Proposta de um kit multimídia para conteúdos de estrutura de dados**. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) (Vol. 25, No. 1, p. 925).

EDWARDS, M., SÁNCHEZ-RUIZ, L.M., TOVAR-CARO, E., BALLESTER-SARRIAS, E. (2009) “**Engineering Students Perceptions of Innovation and Entrepreneurship Competences**”, In 39th IEEE Frontiers in Education Conference.

EUROPEAN COMMISSION (2004) “**Entrepreneurship education and learning. Implementation of ‘Education & Training 2010’**”. Work Program - Working “Key Competences”.

IMPROVING A DISCIPLINE OF DATA STRUCTURES WITH THE RESTRUCTURING OF TOPICS, CONTEXTUALIZATION OF PROBLEMS AND PRACTICES OF ENTREPRENEURSHIP

***Abstract:** This article presents a set of experiences resulting from the evolution of the professor in a discipline of data structure. Some actions focus on the subjects through restructuring, use of conceptual maps and adjustments in the sequencing of topics. Other actions focus on using more contextualized and interesting scenarios and the integration with themes such as innovation and entrepreneurship. The results in recent semesters have motivated professor and students and have shown ways for continuous improvement.*

***Key-words:** Conceptual maps. Contextualization. entrepreneurship.*