

# MS Planner: Um Software para Elaboração de Plano de Estudos Sensível ao Contexto de Estudantes da Pós-graduação

Bruna Dias<sup>1,2,3</sup>, Samuel Müller Forrati<sup>1,2,3</sup>, Marina Otokovieski<sup>1,2,3</sup>,  
Andressa Rodrigues<sup>1,3</sup>, Alice Finger<sup>1,3</sup>, João Pablo Silva<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Intelligent Software Engineering (LabISE)

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Software (PPGES)

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - *Campus Alegrete*  
Av. Tiarajú, 810, Ibirapuitã – Alegrete, RS – Brasil

{brunadias, samuelforrati, marinaotokovieski}.aluno@unipampa.edu.br

{andressarodrigues.aluno, alicefinger, joaosilva}@unipampa.edu.br

**Abstract.** *Dropout is present in postgraduate studies, with lack of time being one of the main reasons, usually related to difficulties in organizing studies. Therefore, the student should plan their academic activities, predicting the activities that must be carried out throughout the graduate course. To support students in drawing up their study plans, we present MS Planner, which uses Dynamic Programming and Context-aware to solve the Master's Student Problem, a specialization of the 0/1 Backpack Problem. As a preliminary evaluation, we mapped the contextual information of master's degree students and designed their study plans deemed appropriate to the students' profiles.*

**Resumo.** *A evasão está presente na pós-graduação, sendo a falta de tempo um dos principais motivos, normalmente relacionada à dificuldade em organizar-se para os estudos. Para isso, o discente deve planejar suas atividades acadêmicas, predizendo as atividades que devem ser realizadas ao longo do curso de pós-graduação. Para apoiar o discente na elaboração de seu plano de estudos, apresentamos o MS Planner, o qual usa a Programação Dinâmica e Ciência de Contexto para resolver o Problema do Mestrando, uma especialização do Problema da Mochila 0/1. Como avaliação preliminar, mapeamos informações contextuais de discentes de um mestrado e elaboramos seus planos de estudos, os quais foram considerados adequados aos perfis dos discentes.*

## 1. Introdução

Estudos mostram que pelo menos 30% dos discentes de cursos de pós-graduação tendem a evadir [Fernandes et al. 2017, Tristão et al. 2018]. Deixar a universidade pode ser uma atitude desencadeada por diversos fatores, tais como: falta de tempo; dificuldade em adaptar-se à metodologia de ensino; desmotivação; falta de organização para estudar; dificuldades de acesso ao computador e internet; falta de recursos financeiros das universidades; problemas de saúde ou pessoais; etc. Entre estes, a falta de tempo se destaca como um dos principais motivos para evasão, possivelmente ligado a dificuldade de conciliar trabalho, estudos e imprevistos. [Perkins 2001, SIHLER and FERREIRA 2011, Pacheco 2007, COMARELLA 2009,

LONGO 2009, Ramminger 2006, Neves et al. 2006, Frankola 2001, Coelho 2002, ABED 2014, Magalhães and Real 2020, Oliveira et al. 2017].

A falta de tempo, em muitos casos, está relacionada à dificuldade do discente em organizar-se para os estudos. Durante o curso, ele necessita realizar atividades, trabalhos e estudar conteúdos, mas também deve saber quais disciplinas cursar, se elas agregam valor à pesquisa realizada, quantas disciplinas ele é capaz de cursar em um semestre, qual parte da pesquisa deve ser priorizada, entre outras questões. Para um discente ser capaz de auto-organizar-se, ele deve conseguir planejar a realização de suas atividades acadêmicas ao longo do curso. A elaboração de um plano de estudos, mesmo sob supervisão do docente orientador, é algo desafiador. Isso porque o discente precisa predizer as atividades que devem ser realizadas ao longo do curso de pós-graduação.

Diante disso, apresentamos neste trabalho o MS Planner, um software de apoio ao processo de planejamento das atividades dos discentes de cursos de pós-graduação. Para isso, primeiramente definimos o Problema do Mestrando, o qual é uma especialização do tradicional Problema da Mochila 0/1, onde aplicamos uma abordagem baseada em ciência de contexto para definir os itens da mochila e seus respectivos pesos. Após, desenvolvemos o MS Planner implementando um algoritmo baseado em Programação Dinâmica. Como avaliação preliminar, mapeamos informações contextuais de discentes do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Software (PPGES) e elaboramos seus respectivos Planos de Estudos, os quais foram considerados adequados aos perfis dos discentes em questão.

O restante deste trabalho está organizado como segue. Na Seção 2, apresentamos trabalhos encontrados na literatura que utilizam a Ciência de Contexto e o Problema da Mochila. Já na Seção 3, caracterizamos e definimos o problema a ser resolvido neste trabalho. Na Seção 4, apresentamos o projeto e implementação do MS Planner, bem como seus resultados preliminares. Por fim, trazemos nossas conclusões e trabalhos futuros na Seção 5.

## 2. Trabalhos Relacionados

Realizamos uma busca em bases de publicação científica para estabelecer um conjunto de trabalhos relacionados. Para tanto, usamos o Google Scholar como motor de busca e a sentença “*knapsack problem*”AND “*context aware*” como string de busca. Selecionamos estudos primários completos que fazem uso da Ciência de Contexto para desenvolver soluções baseadas no Problema da Mochila. Como resultado, obtivemos seis estudos publicados entre os anos de 2006 e 2008.

No que se refere ao Problema da Mochila, os trabalhos de [Hossain et al. 2008], [Wu et al. 2017], [Kahng et al. 2012], [Semiari et al. 2017] [Zhao et al. 2018] e [Wei et al. 2014] utilizam as seguintes variações: restrição disjuntiva, multidimensional e múltipla. Os trabalhos de [Hossain et al. 2008], [Kahng et al. 2012], [Semiari et al. 2017], [Zhao et al. 2018] e [Wei et al. 2014] resolvem problemas de seleção. O trabalho de [Wu et al. 2017], é focado em problemas de desempenho e armazenamento de informações. Já a pesquisa descrita por [Kahng et al. 2012], resolve problemas de redução no consumo de energia.

No que se refere a Ciência de Contexto, o trabalho de [Semiari et al. 2017] define como informação contextual o atraso tolerável do aplicativo do usuário, a carga ne-

cessária e a probabilidade da linha de visão. Já no trabalho de [Hossain et al. 2008] o contexto é definido por meio da localização, das atividades e do momento em que elas ocorrem, do estado psicológico atual e de quem está acompanhando o usuário. O estudo de [Wei et al. 2014] modela as informações pessoais do usuário para estabelecer contexto. O trabalho de [Wu et al. 2017] estabelece as informações dos dispositivos móveis como informações contextuais. Por fim, os trabalhos de [Kahng et al. 2012] e [Zhao et al. 2018] especificam contexto por meio de algoritmos ou entidades referentes ao uso de energia.

Ao analisar os trabalhos relacionados, percebemos que é viável usar a Ciência de Contexto em soluções baseadas no Problema da Mochila. Também percebemos que não há uma estratégia consolidada para identificar ou modelar contexto, pois cada trabalho lidou com essa questão de forma *ad hoc*. Por fim, diferentemente da proposta apresentada neste trabalho, nenhum dos seis estudos selecionados usa a combinação de Ciência do Contexto e Problema da Mochila para lidar com problemas de planejamento de atividades.

### 3. Problema do Mestrando

O **Problema do Mestrando** é uma especialização do tradicional Problema da Mochila 0/1. O Problema da Mochila 0/1 é um problema de otimização combinatória, onde cada item possui valores e pesos diferentes e o mochileiro deseja levar consigo somente os itens de maior valor, devendo escolher se leva determinado item ou não (por isso é nomeado de “0/1”), mas sempre respeitando a capacidade máxima da mochila [Cormen 2012, Skiena 2008]. Segundo a descrição definida por [Skiena 2008], o Problema da Mochila 0/1 é definido por:

- **Descrição da entrada:** Um conjunto de itens  $S = 1, \dots, n$ , onde o item  $i$  tem peso  $s_i$  e valor  $v_i$ . A capacidade da mochila é  $C$ ;
- **Descrição do problema:** Encontre o subconjunto  $S' \subset S$  que maximiza o valor de  $\sum_{i \in S'} v_i$ , dado que  $\sum_{i \in S'} s_i \leq C$ ; ou seja, todos os itens cabem em uma mochila de peso  $C$ .

No **Problema do Mestrando** os itens são as disciplinas a serem integralizadas durante o curso de pós-graduação. A mochila é o plano de estudos, no qual é realizado o planejamento das atividades do discente. O problema é descobrir quantas disciplinas cabem no plano de estudos, levando em consideração o valor agregado de cada disciplina e a capacidade de carga de cada discente.

O conjunto de disciplinas utilizado como entrada para o problema é obtido a partir do currículo do curso de pós-graduação e é o mesmo para todos os discentes. Já a capacidade de carga é individual e pode variar de acordo com o contexto de cada discente. Segundo [Dey 2001], o contexto é qualquer informação que podemos utilizar para descrever a situação de uma entidade. Uma entidade pode ser uma pessoa, lugar ou objeto que seja pertinente na interação entre o usuário e uma aplicação e para o usuário e as próprias aplicações [Dey 2001].

Para definir o contexto de cada discente, selecionamos características consideradas relevantes para o desempenho acadêmico. Tais características foram obtidas a partir da percepção empírica de discentes e docentes de pós-graduação. Cabe observar que o conjunto obtido não tem a pretensão de ser definitivo, sendo possível ampliá-lo. Para cada característica, foram atribuídos valores no intuito de estabelecer seus respectivos pesos. Assim, obteve-se o seguinte conjunto de características:

- se o discente trabalha;
- quantidade de disciplinas aprovadas;
- linha de pesquisa do discente.

Para a característica “discente trabalha”, atribuímos o valor zero caso o discente não trabalhe, já que consideramos a dedicação exclusiva ao mestrado. Caso o discente trabalhe, atribuímos o valor três, pois entendemos que o trabalho ocupa um tempo que poderia ser dedicado à vida acadêmica. No que se refere a “disciplinas aprovadas”, trabalhamos com o total de seis disciplinas necessárias para integralização curricular. Com isso, os valores foram divididos na metade, sendo atribuído o valor zero para três ou menos disciplinas aprovadas e o valor três para quatro ou mais disciplinas aprovadas. As “linhas de pesquisa” são consideradas no contexto do discente para que seja possível saber a relevância de uma disciplina para uma linha de pesquisa.

Além dos itens e seus pesos, também precisamos definir um valor inicial para a capacidade de carga dos discentes, ou seja, o tamanho da mochila. Empiricamente, definimos que a capacidade de carga sempre inicia com o valor seis e, de acordo com contexto do discente, o valor é atualizado. Por exemplo, um discente qualquer que trabalhe e não possua aprovação em disciplina tem seu novo tamanho calculado como segue:

$$\begin{aligned} \text{Mochila} &= \text{Padrão} - \text{Contexto} \\ \text{Mochila} &= 6 - (3 + 0) \\ \text{Mochila} &= 3 \end{aligned}$$

Para formalizar a definição do **Problema do Mestrando** utilizamos a descrição matemática definida por [Skiena 2008] e a reescrevemos para adaptá-la ao nosso problema. Assim, chegamos a seguinte definição:

**Descrição da entrada:** um conjunto de disciplinas  $S = 1, \dots, n$ , onde a disciplina  $i$  tem peso  $s_i$  e valor  $v_i, l$ , onde  $v_i, l$  depende do  $l$  pertencente ao conjunto  $L = 1, \dots, m$  onde  $m$  é o número de linhas de pesquisa.

A capacidade do mestrando é  $C$  e depende de valores contidos no contexto do mestrando, definido como  $A = \{w, d, l\}$ , onde  $w$  é o coeficiente de trabalho pertencente ao conjunto dos inteiros positivos,  $d$  é a quantidade de disciplinas aprovadas, pertencente ao conjunto dos inteiros positivos e  $l$  é a linha de pesquisa do mestrando, tal que  $l \in L = \{L1, L2\}$ .

**Descrição do problema:** encontre o subconjunto  $S' \subset S$  que maximiza o valor de  $\sum_{i \in S'} v_i, l$  dados seu conjunto  $L1$  ou  $L2$  e  $\sum_{i \in S'} s_i \leq C - d - w$ .

#### 4. MS Planner

Por ser um problema de otimização, o Problema da Mochila é um exemplo bastante conhecido que pode ser resolvido com Programação Dinâmica [Skiena 2008, Miyazawa 2017]. Com a Programação Dinâmica é possível projetar algoritmos que percorrem sistematicamente todas as possibilidades enquanto armazenam os resultados de forma tabular, otimizando a solução dos problemas e combinando vários subproblemas encontrados [Skiena 2008, Cormen 2012]. Esses valores são utilizados de

forma sistemática, diminuindo, de maneira inteligente, a quantidade total de trabalho [Skiena 2008, Cormen 2012].

Para modelar o MS Planner, desenvolvemos um diagrama de classes conceitual preliminar baseado no framework de modelagem de [Da Silva et al. 2023], visando contemplar o contexto e o comportamento do sistema, conforme é visto em Figura 1.

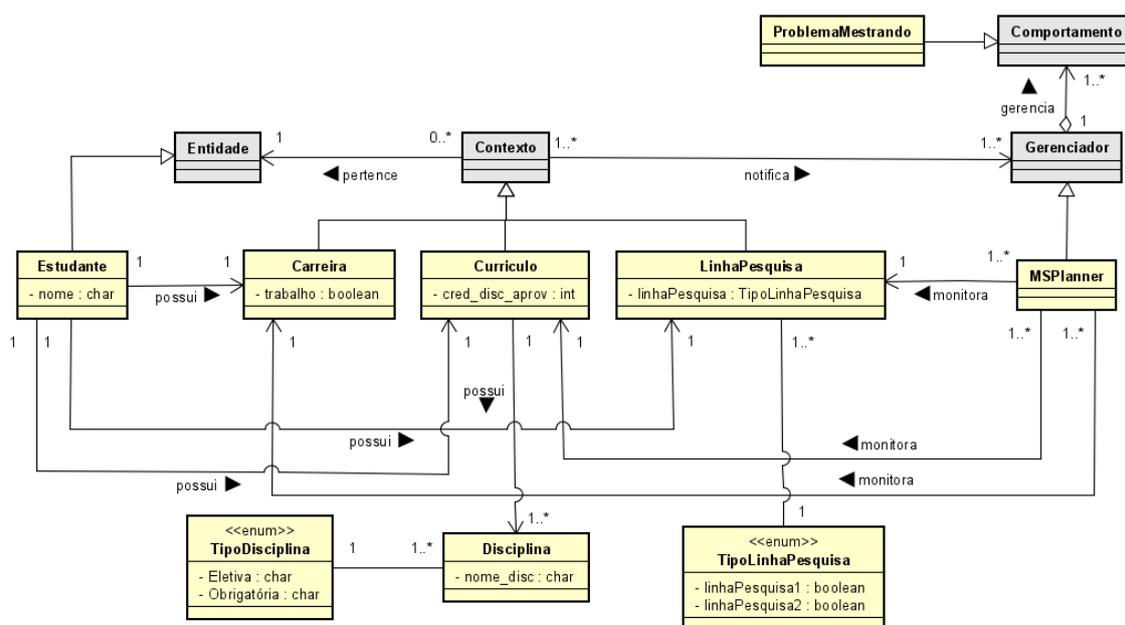


Figura 1. Modelo contextual do Problema do Mestrando.

Na modelagem contextual, temos o Estudante como Entidade. O Gerenciador MS Planner monitora o Contexto do Estudante e quando a Carreira, o Currículo ou a Linha de Pesquisa são alterados, o MS Planner é notificado e altera o seu Comportamento por meio do algoritmo do Problema do Mestrando, buscando novas Disciplinas, obrigatórias ou não e dependendo do tipo de Linha de Pesquisa do estudante. Dessa forma, como resultado, é gerado um plano de estudos recomendado para o contexto do discente.

O **MS Planner** é um software desenvolvido em linguagem de programação C que implementa um algoritmo baseado em Programação Dinâmica para resolver o Problema do Mestrando, sendo esse uma especialização do Problema da Mochila. Complementarmente, o **MS Planner** implementa os cálculos necessários para definição do contexto e da mochila dos estudantes, bem como procedimentos de entrada e saída de dados. Para um melhor entendimento do software desenvolvido, apresentamos no Algoritmo 1 o pseudocódigo do **MS Planner**.

Na linha 1, é possível encontrar a função do Problema da Mochila definida como *knapSack* (das linhas 1 a 24). No algoritmo, a cada iteração são construídas as linhas e colunas da matriz *Mochila[contItem][contCap]*, composta de linhas que representam os itens e colunas que representam as capacidades. No Problema do Mestrando, cada item é uma disciplina e a capacidade tem seu valor variável conforme o contexto do discente.

Como resultado, a matriz *Mochila[contItem][contCap]* encontra as disciplinas de baixo peso e alto valor que são somadas até que o algoritmo encontre o resultado final, o

---

### Algorithm 1 Pseudocódigo: MS Planner

---

```
1: function KNAPSACK(int capacidade, int pesosTens[], int valorTens[], int quantTens)
2:   for contItem = 0, contItem ≤ quantTens, contItem++ do
3:     for contCap = 0, contCap ≤ capacidade, contCap++ do
4:       if contItem = 0 e contCap = 0 then
5:         Mochila[contItem][contCap] = 0
6:       else if pesosTens[contItem - 1] ≤ contCap then
7:         Mochila[contItem][contCap] = maximo(valorTens[contItem-1]+Mochila[contItem - 1][contCap-pesosTens[contItem-1]],Mochila[contItem-1][contCap])
8:       else
9:         Mochila[contItem][contCap] = Mochila[contItem-1][contCap]
10:      end if
11:    end for
12:  end for

13: for contItem = quantTens, contItem > 0 e res > 0, contItem-- do
14:   if resultMochila = Mochila[contItem-1][contCap] then
15:     continue
16:   else
17:     if pesosTens[contItem-1] then
18:       escreva(disciplinas[contItem])
19:     end if
20:     resultMochila = resultMochila-valorTens[contItem-1]
21:     contCap = contCap-pesosTens[contItem-1]
22:   end if
23: end for
24: end function

25: function INT CAPMOCHILA(Mestrando mestrando, int capacidade)
26:   capMestrando = mestrando.trabalha+mestrando.discAprovadas
27:   novaCapacidade = capacidade-capMestrando
28:   return novaCapacidade
29: end function
```

Fonte: adaptado de [Cormen 2012].

---

melhor valor do Problema do Mestrando. Entre as linhas 13 a 23, o algoritmo percorre a matriz  $Mochila[contItem][contCap]$  e captura as disciplinas que contribuíram para a soma do valor final do algoritmo. Dessa forma, é possível saber quais disciplinas o algoritmo recomenda para o discente. Entre as linhas 25 a 29, têm-se a função  $capMochila$ , utilizada para receber os valores sobre o contexto do mestrando (trabalho e disciplinas aprovadas). A partir disso, o  $capMestrando$ , que representa o contexto do discente, realiza a soma dos valores de trabalho e disciplinas aprovadas. Em seguida, o  $novaCapacidade$  subtrai a capacidade total da  $capMestrando$  para que se tenha a nova capacidade do mestrando, que pode ter sofrido alterações em função do seu contexto.

#### 4.1. Resultados Preliminares

O MS Planner pode apresentar diferentes resultados a partir das entradas inseridas. Desta forma, utilizamos como exemplo o PPGES<sup>1</sup>, o qual exige seis disciplinas para integralização do curso, sendo três disciplinas obrigatórias e três não obrigatórias, podendo optar entre duas linhas de pesquisa. A Linha de Pesquisa 1 (L1), Engenharia de Software Aplicada a Computação, tem por objetivo estudar, adaptar e aplicar práticas da engenharia de software, já e a Linha de Pesquisa 2 (L2), Metodologias e Tecnologias para Engenharia de Software, busca estudar, adaptar e propor processos, técnicas, ferramentas e padrões com foco no desenvolvimento produtivo. O programa tem duração mínima de 12 meses e máxima de 24 meses (podendo ser estendido por um semestre).

Na Tabela 1, apresentamos os pesos atribuídos para cada disciplina e seu valor conforme a linha de pesquisa. As disciplinas consideradas neste trabalho são somente as disciplinas ofertadas no primeiro semestre do ano de 2022 do PPGES.

---

<sup>1</sup>Acesso em: <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppges/>

| Disciplinas       | Peso (P) | Valor (L1) | Valor (L2) |
|-------------------|----------|------------|------------|
| Disciplina 1 (D)* | 1        | 3          | 3          |
| Disciplina 2 (E)  | 2        | 2          | 1          |
| Disciplina 3 (O)* | 1        | 3          | 3          |
| Disciplina 4 (V)  | 2        | 2          | 1          |
| Disciplina 5 (P)  | 2        | 1          | 2          |

**Tabela 1. Valores e pesos definidos para as linhas de pesquisa e disciplinas.**

Os asteriscos (\*) sinalizam as disciplinas obrigatórias no currículo do mestrado e seus pesos têm valor um. Desta forma, são priorizadas uma vez que devem ser cursadas para integralização curricular. As outras disciplinas são não obrigatórias e sempre têm peso dois, pois sua relevância é definida conforme seu valor na linha de pesquisa. Quanto mais alto o valor de uma disciplina na linha de pesquisa, maior sua importância, já que o algoritmo do Problema do Mestrando sempre busca maximizar o valor total das disciplinas escolhidas.

As informações que serviram de exemplo para as entradas do algoritmo, foram coletadas por meio de um formulário enviado à alunos do PPGES e seus nomes foram substituídos por “Aluno (número)”. Na Figura 2 e na Figura 3 trazemos as capturas de tela do terminal do CodeBlocks com exemplos dos alunos 1, 3, 4 e 6. A saída do programa contém as informações do mestrando, indicando qual sua linha de pesquisa, seu nome, a identificação para caso o discente trabalhe e o código que indica a quantia de disciplinas aprovadas, conforme a escala apresentada. Ainda, é possível encontrar a capacidade inicial do mestrando, definida pelo seu contexto e, por fim, seu novo tamanho, subtraída do seu contexto.

```
-- Infos do Mestrando - Linha de Pesquisa 1 --
Nome do Mestrando: ALUNO 1
Se o estudante trabalha: 0
Codigo para Disciplinas Aprovadas: 0
Capacidade Inicial do Mestrando: 0
Novo Tamanho para o Mestrando: 6

Melhor Valor: 10
Disciplinas recomendadas: V O E D
```

(a) Plano de estudos conforme Aluno 1.

```
-- Infos do Mestrando - Linha de Pesquisa 2 --
Nome do Mestrando: ALUNO 3
Se o estudante trabalha: 0
Codigo para Disciplinas Aprovadas: 0
Capacidade Inicial do Mestrando: 0
Novo Tamanho para o Mestrando: 6

Melhor Valor: 9
Disciplinas recomendadas: P O E D
```

(b) Plano de estudos conforme Aluno 3.

**Figura 2. Plano de Estudos conforme contexto dos alunos 1 e 3.**

Na Figura 2a o aluno em evidência é o Aluno 1, que está inserido na L1: ele não trabalha (trabalho = 0), possui um número de disciplinas aprovadas entre 0 e 3 (disciplinas aprovadas = 0), então sua capacidade inicial é 0 pois (trabalho + disciplinas aprovadas) = (0 + 0) = 0 e seu novo tamanho é (capacidade - capacidade inicial) = (6 - 0) = 6. O melhor valor que o discente é capaz de alcançar é 10 e as disciplinas recomendadas a ele são **V, O, E e D**.

O Aluno 3, presente na Figura 2b, está inserido na L2: não trabalha (trabalho = 0), possui um código de disciplinas aprovadas entre 0 e 3 (disciplinas aprovadas = 0). Sua capacidade inicial é (trabalho + disciplinas aprovadas) = (0 + 0) = 0 e seu novo tamanho é (capacidade - capacidade inicial) = (6 - 0) = 6. O melhor valor que o Aluno 3 atinge é 9 e suas disciplinas recomendadas **P, O, E e D**.

```
-- Infos do Mestrando - Linha de Pesquisa 1 --
Nome do Mestrando: ALUNO 4
Se o estudante trabalha: 3
Codigo para Disciplinas Aprovadas: 1
Capacidade Inicial do Mestrando: 4
Novo Tamanho para o Mestrando: 2

Melhor Valor: 6
Disciplinas recomendadas: O D
```

(a) Plano de estudos conforme Aluno 4.

```
-- Infos do Mestrando - Linha de Pesquisa 2 --
Nome do Mestrando: ALUNO 6
Se o estudante trabalha: 0
Codigo para Disciplinas Aprovadas: 1
Capacidade Inicial do Mestrando: 1
Novo Tamanho para o Mestrando: 5

Melhor Valor: 8
Disciplinas recomendadas: P O D
```

(b) Plano de estudos conforme Aluno 6.

**Figura 3. Plano de estudos conforme contexto dos alunos 4 e 6.**

A Figura 3a apresenta o contexto do Aluno 4 que está inserido na L1: ele trabalha (trabalho = 3) e possui cinco quantidade de disciplinas aprovadas (disciplinas aprovadas = 1). Com isso, a capacidade inicial do mestrando é (trabalho + disciplinas aprovadas) = (3 + 1) = 4. Conseqüentemente, o novo tamanho do Aluno 4 é (capacidade - capacidade inicial) = (6 - 4) = 2. Seu melhor valor será 6, já que ele somente conseguirá cursar duas disciplinas, ambas obrigatórias, sendo elas **O e D**.

No exemplo do Aluno 6, na Figura 3b, ele está inserido na L2: ele não trabalha (trabalha = 0) e possui quatro disciplinas aprovadas (disciplinas aprovadas = 1). Sendo assim, seu contexto define sua capacidade inicial como (trabalho + disciplinas aprovadas) = (0 + 1) = 1 e seu novo tamanho como (capacidade - capacidade inicial) = (6 - 1) = 5. A partir do contexto do Aluno 6, ele terá 8 como seu melhor valor e as disciplinas recomendadas a partir da sua linha de pesquisa são **P, O e D**.

Entre os exemplos apresentados, nota-se como o contexto de cada discente afeta as decisões tomadas pelo algoritmo, conforme sua linha de pesquisa, trabalho e disciplinas aprovadas. No caso do Aluno 3, comparando ao Aluno 1, ao ter como linha de pesquisa a L2, a disciplina que mais agrega valor à pesquisa do Aluno 3 é P, já no caso do Aluno 1, com a linha de pesquisa L1, era V. Além disso, como o Aluno 6 já possuía algumas disciplinas aprovadas, recomendou-se buscar pelas disciplinas obrigatórias e uma não obrigatória que mais agrega à sua linha de pesquisa L2, no caso a disciplina P. O que permaneceu igual à todos os discentes foi a recomendação de sempre buscar pelo menos pelas duas disciplinas obrigatórias. Por este não se tratar de um estudo empírico, não listamos ameaças à validade.

## 5. Conclusões

Apresentamos neste artigo o MS Planner, um software de apoio ao planejamento das atividades acadêmicas para discentes de cursos de pós-graduação. O MS Planner usa a Programação Dinâmica aliada a Ciência de Contexto para resolver o Problema do Mestrando, uma especialização do tradicional Problema da Mochila 0/1. Como avaliação preliminar, mapeamos informações contextuais de mestrandos do PPGES e elaboramos seus planos de estudos. Nos resultados preliminares, observamos que é possível gerar um plano de estudos para definir um conjunto de atividades ótimo de um discente, já que conseguimos considerar os atributos que elencamos e demonstrar o quanto o contexto afeta a capacidade que um estudante tem de “carregar” as disciplinas.

O principal desafio identificado até o momento está relacionado à modelagem de contexto, ou seja, a modelagem das informações que caracterizam a situação dos es-

tudantes de pós-graduação. Os resultados da avaliação preliminar evidenciam que as informações contextuais utilizadas são necessárias, mas ainda não temos evidências de que elas são suficientes. Para sanar isso, propomos como trabalho futuro a realização de um estudo empírico com o objetivo de identificar quais informações influenciam e o quanto influenciam no desempenho acadêmico de discentes da pós-graduação, realizar novas avaliações com o software e estudar para expandirmos o MS Planner para outros programas de pós-graduação.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem pelo apoio financeiro da FAPERGS (Edital FAPERGS 14/2022 – ARD/ARC).

### **Referências**

- ABED (2014). Censo ead.br: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2014. [urlhttps://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014\\_portugues.pdf](https://www.abed.org.br/censoead2014/CensoEAD2014_portugues.pdf).
- Coelho, M. d. L. (2002). A evasão nos cursos de formação continuada de professores universitários na modalidade de educação a distância via internet. *Universidade Federal de Minas Gerais*.
- COMARELLA, R. L. (2009). Educação superior a distância: evasão discente. 2006. Retirado de: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/93392>.
- Cormen, T. H. (2012). *Algoritmos: teoria e prática*. Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, third edition. xvi, 926 p. ISBN 9788535236996.
- Da Silva, J. P. S., Pimenta, M. S., Ecar, M., Giordano, D. M., Chagas, J., Otokovieski, M., Dias, B. D. A., and Forrati, S. M. (2023). Towards a framework for self-adaptive systems conceptual modeling. In *Proceedings of the XIX Brazilian Symposium on Information Systems*, pages 325–331.
- Dey, A. K. (2001). Understanding and using context. *Personal and ubiquitous computing*, 5(1):4–7.
- Fernandes, E. F., Pacheco, A. S. V., Silva, F. C. d., Cabral, T. L. d. O., and Azevedo, V. S. C. d. (2017). Panorama do fenômeno da evasão discente na pós-graduação: uma análise a partir do geocapes.
- Frankola, K. (2001). Why online learners drop out. <http://www.workforce.com/feature/00/07/29>.
- Hossain, M. A., Atrey, P. K., and El Saddik, A. (2008). Gain-based selection of ambient media services in pervasive environments. *Mobile Networks and Applications*, 13:599–613.
- Kahng, A. B., Kang, S., Kumar, R., and Sartori, J. (2012). Enhancing the efficiency of energy-constrained dvfs designs. *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, 21(10):1769–1782.
- LONGO, C. R. J. (2009). A ead na pós-graduação. *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson, pages 215–222.
- Magalhães, A. M. S. and Real, G. C. M. (2020). A evasão no contexto da expansão da pós-graduação stricto sensu: uma discussão necessária. *Perspectiva*, 38(2):1–18.

- Miyazawa, F. K. (2017). Otimização combinatória. Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas. Acesso em 14 out. 2022. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/fkm/problems/combopt.html>.
- Neves, Y. P. d. C. et al. (2006). Evasão nos cursos a distância: curso de extensão tv na escola e os desafios de hoje.
- Oliveira, P. R. d., Oesterreich, S. A., and Almeida, V. L. d. (2017). Evasão na pós-graduação a distância: evidências de um estudo no interior do brasil1. *Educação e Pesquisa*, 44.
- Pacheco, A. S. V. (2007). Evasão: análise da realidade do curso de graduação a distância da universidade federal de santa catarina.
- Perkins, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *Horizon*, 9(5):1–6.
- Ramminger, S. (2006). Do encontro ao desencontro: Fatores relacionados à procura de cursos ead em psicologia e à posterior evasão.
- Semiari, O., Saad, W., and Bennis, M. (2017). Joint millimeter wave and microwave resources allocation in cellular networks with dual-mode base stations. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, 16(7):4802–4816.
- SIHLER, A. P. and FERREIRA, S. M. B. (2011). A afetividade mediada por meio da interação na modalidade a distância como fator preponderante para a diminuição da evasão. In *CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*, volume 17.
- Skiena, S. S. (2008). *The Algorithm Design Manual*. Springer, second edition.
- Tristão, A. C. L., Storb, B. H., Buendgens, F. B., Farias, M. R., Rech, N., and Diehl, E. E. (2018). Evasão em um curso de pós-graduação a distância: perfil dos estudantes do curso de gestão da assistência farmacêutica. *ANAIS CIAED*.
- Wei, K., Dong, M., Ota, K., and Xu, K. (2014). Camf: Context-aware message forwarding in mobile social networks. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 26(8):2178–2187.
- Wu, D., Arkhipov, D. I., Przepiorka, T., Li, Y., Guo, B., and Liu, Q. (2017). From intermittent to ubiquitous: Enhancing mobile access to online social networks with opportunistic optimization. *Proceedings of the ACM on IMWUT*, 1(3):1–32.
- Zhao, X., Yuan, P., Tang, S., et al. (2018). Collaborative edge caching in context-aware device-to-device networks. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 67(10):9583–9596.