



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Lavras  
Pró-reitoria de Graduação

## **Comissão Especial para Estudo sobre a Aplicação de Pré-requisitos nas Matrizes Curriculares dos cursos de Graduação**

### **Relatório Final**

#### **Introdução**

Neste relatório é apresentado o resultado dos estudos realizados pela comissão de docentes instituída pela Portaria da reitoria da UFLA nº 258, de 4 de abril de 2022, com o objetivo de avaliar a possibilidade de redução da aplicação de requisitos (pré-requisitos e correquisitos) aplicados às matrizes dos cursos de graduação da instituição.

A comissão adotou a seguinte metodologia de trabalho:

- Produção colaborativa baseada em documentos compartilhados.
- Reuniões para debates conceituais, definição de atividades e decisões sobre as ações a serem desenvolvidas.
- Abordagem do objeto de estudo a partir do levantamento de evidências e fundamentação em dados [BD SIG, revisão de literatura, Análise das Matrizes, percepções de estudantes e docentes, observação de casos de cursos de graduação da UFLA que trocaram pré-requisitos por pré-requisitos mínimos].
- Investigação de possíveis efeitos da malha de requisitos na retenção dos discentes. Caso confirmada interação entre retenção e requisitos, identificar pontos de gargalo e analisar o que pode ser feito para mitigar o problema. Nas análises considerar diferenças de áreas/cursos.
- Elaborar relatório e, se for o caso, proposta de encaminhamentos.

O trabalho foi desenvolvido nos meses de maio a outubro de 2022, organizados nas seguintes etapas:

- 1 – Busca por estudos sobre a adoção de pré-requisitos em currículos de graduação, seleção de 3 artigos como referências e estudo dos conceitos e proposições adotados.
- 2 – Extração de dados do SIG, de todos os estudantes considerados retidos.
- 3 – Desenvolvimento de um indicador que permitisse comparar disciplinas e seu potencial de gerar retenção.
- 4 – Desenvolvimento de um Painel Online que permite análise dinâmica da base de dados de estudantes retidos (ativos e inativos) extraída do Sistema Integrado de Gestão (SIG-UFLA). Os dados

são de todos os estudantes inativos que ficaram retidos, desde 2000, bem como os ativos até o semestre 2021/1. A abrangência visou minimizar o viés dos efeitos da pandemia.

5 – Análise dos resultados obtidos com o Painel, observando-se o contexto em diferentes cursos.

6 – A partir das observações do Painel, elaboração de questionários eletrônicos específicos para aplicação a estudantes e docentes e aplicação dos questionários por meio do SIG-UFLA.

7 – Tratamento dos dados qualitativos obtidos por meio dos questionários.

8 – Análise dos resultados obtidos e elaboração deste relatório.

9 – Revisão final e aprovação por parte dos membros da comissão.

### **Conceitos de pré-requisito e de retenção**

O currículo é parte fundamental da organização educacional e influencia diretamente a qualidade da formação oferecida nos cursos. A partir da concepção adotada para o currículo, são estabelecidas as diretrizes, processos e componentes que darão consistência à formação almejada para as pessoas que desenvolverão as atividades de ensino-aprendizagem. Do currículo derivam matrizes que organizam, no tempo e no espaço, os elementos que compõem o processo formativo a ser desenvolvido. Estas matrizes têm como função a orientação de percursos cujo objetivo é, em perspectivas diferentes, determinar (abordagem instrucionista/comportamental) ou orientar (abordagem sociointeracionista) caminhos para o alcance da formação almejada.

Para docentes que concebem o currículo a partir de uma “grade” de disciplinas agrupadas em ordem crescente de dificuldade, com distribuição em períodos consecutivos, cada um com tempo fixo para realização, sendo o percurso do estudante definido pela matrícula seriada e crescente nestes períodos, a fixação de pré-requisitos é algo trivial e inerente ao processo. Nesta perspectiva eles são necessários para regular o avanço do estudante, na intenção de que este avanço (nos períodos ordenados) corresponda ao avanço da adquisição de conhecimentos cada vez mais complexos e que dependem de anteriores. Afinal, quanto mais controlado for o percurso mais garantias de que o que DEVE ser ensinado, será aprendido, e, se não for, o estudante precisa ficar retido até que aprenda o necessário para progredir, até que conquiste a conclusão. A premissa é: se “venceu a grade” está apto para o exercício profissional.

Os docentes que concebem o currículo por meio de grupos de atividades de aprendizagem, trabalham com orientação de percursos baseadas em componentes curriculares dispostos de forma matricial, reunidos por afinidade em módulos (e.g. semestres, quadrimestres ou bimestres), sendo o percurso dos estudantes determinado pela escolha de (matrícula em) componentes curriculares e participação em atividades complementares/projetos, de forma que cada um completa sua matriz a partir das escolhas e de seu desempenho. Neste caso a fixação de pré-requisitos é recurso de direcionamento destinado a evitar que o estudante se aventure para além do que seria conveniente em termos de complexidade/dificuldade, dada a sua pouca experiência naquele campo de conhecimento ou de desenvolvimento de competência. Nesta perspectiva, há um percurso básico inerente à formação do perfil desejado para o egresso e são oferecidas oportunidades e ênfases por meio da escolha de componentes eletivos, sendo os pré-requisitos parte das estratégias de orientação do percurso. A premissa, nesta abordagem é: quando reunir todos os pressupostos necessários e previstos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o estudante estará apto para o exercício profissional. No caso, se espera que, quanto mais variadas as escolhas do estudante durante o percurso, mais personalizado será seu currículo e, conseqüentemente, seu perfil em termos de conhecimentos, habilidades, competências e atitudes desenvolvidas.

Como a formação no ensino superior, em qualquer área do conhecimento, se constitui de componentes formativos de variadas naturezas, este processo se torna muito complexo. Portanto, entre as estruturas básicas de determinação ou de sugestão de percursos, existem inúmeros estágios intermediários de organização matricial dos componentes curriculares.

É principalmente nestes estágios intermediários que se concentram as decisões que levam à inserção de mais ou de menos pré-requisitos, bem como as imprecisões ou eventuais equívocos de sua aplicação. Portanto, a utilização e a forma de distribuição dos pré-requisitos estão diretamente vinculadas à concepção de ensino-aprendizagem da equipe ampliada (colegiado, NDE e docentes) que elabora o projeto pedagógico do curso, seu currículo e sua matriz curricular. As concepções estão, também, imbricadas com as normas que regem o processo acadêmico e que conduzem à obtenção do título por meio da conclusão do curso, à na evasão (desistência ou transferência de curso).

Além do efeito sobre a culminância (formatura ou evasão), existem outros intermediários, igualmente relevantes, que interferem tanto na gestão acadêmica institucional quanto nos estados emocionais e cognitivos dos estudantes. Como há previsão normativa para o tempo padrão de conclusão do curso (em anos) e, no caso das IFES, este tempo padrão é considerado para alocação de recursos orçamentários das atividades de ensino, quando o estudante não conclui seu percurso formativo no tempo padrão, permanece retido. Em outras palavras, a retenção é a permanência do estudante no curso depois de transcorrido o tempo padrão estabelecido no PPC.

Devido a esta relevância, as IFES, por meio do Fórum de Pró-reitores de Planejamento da ANDIFES, estabeleceram padronização para cálculo da retenção. O indicador, no caso, é o Índice de Retenção dos Cursos de Graduação (IRETa) que visa quantificar o percentual de alunos que, apesar de esgotado a duração padrão do curso, ainda estão matriculados no mesmo curso.

$$IREt_a = \frac{I_i - C_{a,i} - Ev_i}{I_i - Ev_i} \times 100$$

em que:

$a$  é o ano base da consulta;  $d$  é a duração padrão do curso;  
 $i = a - d$ ;  $I_i$  é o número de ingressantes no ano  $i$ ;  $C_{a,i}$  é o número de concluintes no ano base; e  $Ev_i$  é o número de evadidos com ingresso no ano  $i$ .

Além disso, no âmbito da ANDIFES, a forma de distribuição de recursos para custeio do ensino se baseia em uma função matemática que leva em conta, entre outras variáveis, a retenção baseada na padronização do índice de retenção, para cada tipo de curso. Se a IFES, em um determinado curso, está com a retenção mais elevada que o valor de referência (padronizado), este excedente de estudantes estará descoberto em termos de financiamento. A retenção padrão aplicada atualmente é apresentada na Tabela 1.

Do ponto de vista institucional, a PROGRAD-UFLA publica, anualmente, informações relativas aos percentuais de retenção e de evasão da UFLA. O gráfico da Figura 1 detalha a evasão e a retenção institucionais observadas de 2016 a 2022. Os fenômenos de redução abrupta da evasão e de ampliação, também abrupta, da retenção, observados entre o final de 2019 e o primeiro semestre letivo de 2022 podem ser explicados, em grande parte, pela elevação dos trancamentos e pelo atraso na conclusão dos cursos, provocados pelos efeitos deletérios da Pandemia de COVID-2019. A necessidade do distanciamento social afetou consideravelmente a rotina das atividades letivas e a condição socioeconômica das famílias dos estudantes.

**Tabela 01:** Grupos de Cursos, Peso por Grupos, Áreas de Conhecimento e Fator de Retenção:

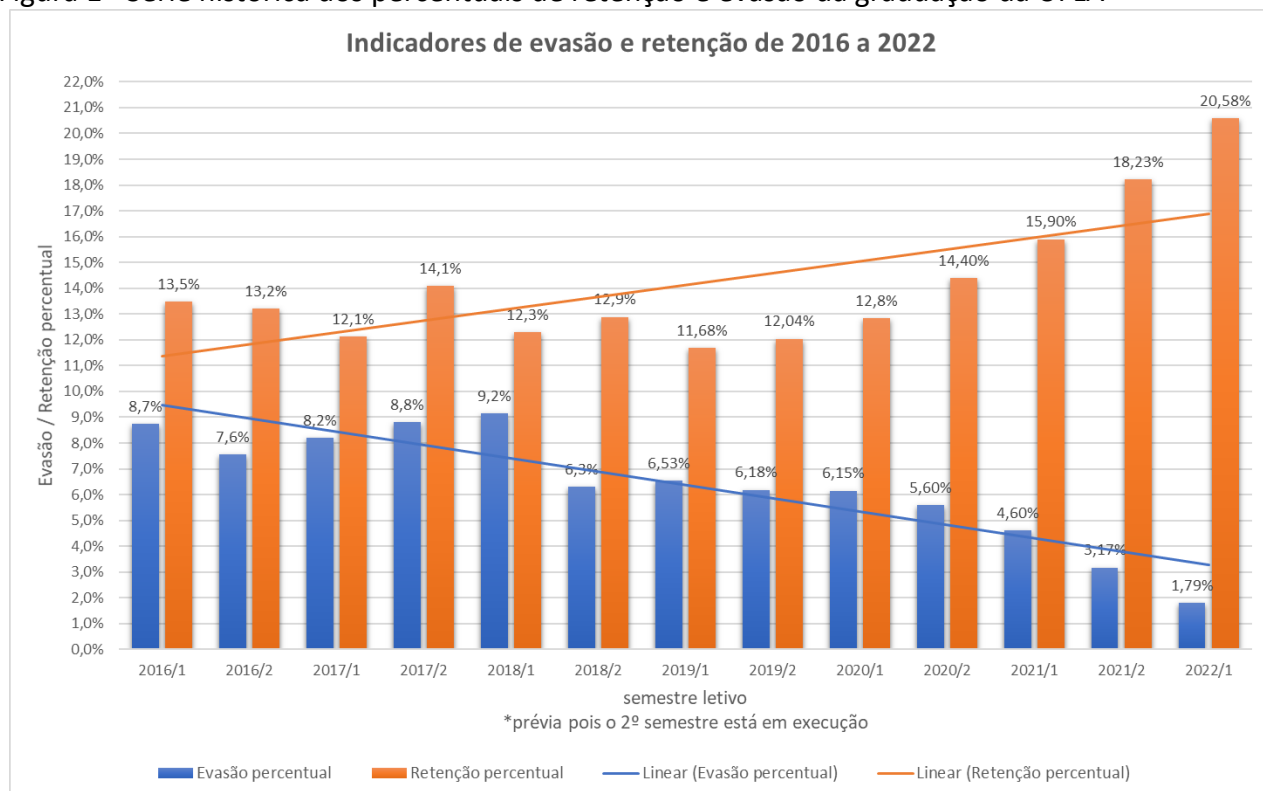
Grupo	Peso por Grupo*	Área	Descrição da Área	Fator de Retenção	Duração Média
A1	4,5	CS1	Medicina	0,0650	6
		CS2	Veterinária, Odontologia, Zootecnia	0,0650	5
A2	2,0	CET	Ciências Exatas e da Terra	0,1325	4
		CB	Ciências Biológicas	0,1250	4
		ENG	Engenharias	0,0820	5
		TEC	Tecnólogos	0,0820	3
		CS3	Nutrição, Farmácia	0,0660	5
		CA	Ciências Agrárias	0,0500	5
A3	1,5	CE2	Ciências Exatas - Computação	0,1325	4
		CE1	Ciências Exatas – Matemática e Estatística	0,1325	4
		CSC	Arquitetura/Urbanismo	0,1200	4
		A	Artes	0,1150	4
		M	Música	0,1150	4
		CS4	Enfermagem, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Educação Física	0,0660	5
A4	1,0	CSA	Ciências Sociais Aplicadas	0,1200	4
		CSB	Direito	0,1200	5
		LL	Linguística e Letras	0,1150	4
		CH	Ciências Humanas	0,1000	4
		CH1	Psicologia	0,1000	5
		CH2	Formação de Professor	0,1000	4

\* Peso por Grupo para os Cursos de Graduação e de Pós-Graduação.

\*\* O Peso para a Residência Médica será sempre 1,0.

Fonte: MEC [http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/calculo\\_aluno\\_equivalente\\_orcamento\\_2005.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/calculo_aluno_equivalente_orcamento_2005.pdf)

**Figura 1 - Série histórica dos percentuais de retenção e evasão da graduação da UFLA**



Fonte: PROGRAD/UFLA

Portanto, ao analisar a aplicação de pré-requisitos e suas consequências para os cursos de graduação e para a UFLA, é necessário considerarmos as perspectivas conceituais de organização dos currículos, bem como o contexto deste momento histórico, no qual as consequências da

pandemia da COVID-19 acentuaram os fenômenos relacionados com a oferta das matrizes e seus componentes curriculares.

Como a maior parte dos componentes curriculares das matrizes dos cursos de graduação da UFLA se constituem por disciplinas, lançaremos mão da argumentação de Cristofoline e Reinert<sup>1</sup>, para reforçar que esta designação está atribuída, no imaginário da comunidade acadêmica, a um conjunto de informações, muitas vezes tratadas como (e confundidas com) conhecimento e que, de alguma forma, se pode demarcar, com exatidão, os limites que a separam de outra, tornando-a relativamente independente de outros que também recebem a designação de “Disciplina”. Ainda segundo Cristofoline e Reinert<sup>1</sup>, a Disciplina pode ser considerada como um conjunto de conhecimentos similares, agregados numa única categoria dentre os desdobramentos das grandes áreas de conhecimento.

Ocorre que na UFLA, assim como na maioria das universidades brasileiras, as grandes áreas de conhecimento organizam as Unidades Acadêmicas e Departamentos, que congregam professores especialistas em subdivisões das áreas do conhecimento. Cada uma destas subdivisões de especialidade dos docentes gera Disciplinas. Cristofoline e Reinert (op.cit.) consideram que, neste processo, se confunde um Programa de Ensino com uma Disciplina visto que, em suma, cada Departamento de Ensino englobaria uma única disciplina (subdivisão de área de conhecimento). Eles argumentam que normalmente se chama de Disciplina, nas Universidades Brasileiras, o que corresponde, na verdade, a um Plano de Ensino (recorte de tópicos de uma disciplina). Esta abordagem é relevante para diferenciarmos o que é uma Disciplina no campo acadêmico (na acepção de Cristofoline e Reinert<sup>1</sup>) do que os estudantes e docentes naturalizaram denominar de Disciplina (de um curso de graduação). Tal diferenciação é muito necessária na identificação das diferentes aplicações dos pré-requisitos.

Por exemplo, se considerarmos como disciplina o Cálculo, os componentes Cálculo I e II serão considerados como subdivisões do Programa de Ensino para Cálculo, organizados em 2 módulos que possuem dependências conceituais e de aplicação, as quais demandam a precedência do primeiro, justificando-se assim o estabelecimento de um Pré-requisito na matriz curricular. Em contraponto, a disciplina Cálculo é distinta da disciplina Química Orgânica e de suas subdivisões, que geram componentes curriculares distribuídos no tempo. Não há, a princípio, dependência direta entre Cálculo e Química Orgânica, um pré-requisito eventualmente estabelecido entre elas não se justifica pela interdependência conceitual. Em outras palavras, apesar de ser responsabilidade do/s docente/s especialista/s indicar pré-requisitos, esta indicação precisa se justificar a partir de análises das dependências conceituais-procedimentais afetas aos conjuntos/subdivisões de conhecimentos intrínsecos às Disciplinas e de sua relação com o perfil profissional gerador da matriz curricular. Utilizá-los com objetivo único de controle de fluxo/acesso de estudantes a componentes curriculares é indevido.

Por fim, registra-se a necessidade de que, ao levantar efeitos dos requisitos sobre os indicadores dos cursos, é necessário levar em consideração como sua regulamentação se dá, no âmbito da aplicação nas matrizes curriculares. No caso da UFLA ela se dá por meio de dispositivos da Resolução CEPE 473/2018<sup>2</sup> que define seus tipos e responsabilidade de determinação:

---

<sup>1</sup> CRISTOFOLINI, Arlei; REINERT, José Nilson. A liberdade na formação curricular do estudante de graduação. 2005.

<sup>2</sup> Disponível em: <https://prograd.ufla.br/legislacao/normas-gerais-de-graduacao/2-uncategorised/1107-regulamento-graduacao-ufla>

Art. 58. Os requisitos de componentes curriculares são classificados como:

I- pré-requisito forte, quando a matrícula no componente curricular depende da aprovação em componente curricular cursado anteriormente;

II- pré-requisito mínimo, quando a matrícula no componente curricular depende de o estudante ter cursado outro componente curricular sem ter sido reprovado por frequência e tiver obtido nota mínima de 50;

III- correquisito, quando a matrícula em um componente curricular deve ocorrer em conjunto com o componente que é correquisito, exceto caso o estudante já tenha obtido aprovação no componente que é correquisito; ou

IV- pré-requisito de período, quando a matrícula no componente curricular depende da posição do estudante na sequência de períodos do curso ou do percentual de curso concluído.

Art. 59. A determinação de requisitos de componentes curriculares é de competência do Colegiado de curso, ouvido o professor responsável por cada componente curricular, e segue regras específicas dispostas em atos normativos estabelecidos pelo ConGRAD. (Redação dada pela Resolução CEPE nº 028/2022)

Estabelecidos os marcos teóricos necessários aos estudos solicitados pela Portaria da reitoria da UFLA nº 258/2022, passaremos a descrever os processos de obtenção e análise dos dados referentes à retenção e adoção de pré-requisitos nas matrizes dos cursos de graduação da instituição.

### **Percurso metodológico**

Segundo Vuong, Nixon e Towle<sup>3</sup>, criar um currículo educacional é uma tarefa difícil que envolve muitas variáveis e restrições sendo que, em qualquer currículo, a ordem dos componentes curriculares (denominadas pelo autor de unidades instrucionais) é parcialmente baseada em outros que ensinam conteúdos que são pré-requisitos para a aprendizagem de posteriores. Ainda segundo Vuong, Nixon e Towle<sup>3</sup>:

*Historicamente, psicólogos e cientistas cognitivos estudaram a dependência estrutura de informação em vários domínios (Bergan e Jeska 1980; Griffiths e Grant 1985; Chi e Koeske 1983), no entanto, muitos desses estudos foram prejudicados*

---

<sup>3</sup> VUONG, Annalies; NIXON, Tristan; TOWLE, Brendon. A Method for Finding Prerequisites Within a Curriculum. In: EDM. 2011. p. 211-216.

*por questões estatísticas, como a dificuldade de remover efeitos instrucionais ao usar pequenas amostras (Horne 1983). Supomos que em larga escala os dados de avaliação podem ser analisados para determinar as relações de dependência entre as unidades em um currículo. (n.p)*

Tomando como base a indicação de que observar dados em larga escala podem auxiliar a compreensão de dependências entre retenção, reprovação/aprovação (resultado final da avaliação) em componentes curriculares, CRA e os componentes curriculares do tipo Disciplina ofertados na UFLA que contam com pré-requisitos ou correquisitos, estes dados foram extraídos da base de dados do SIG-UFLA, considerando-se todos os estudantes classificados como retidos de 2000 até o segundo semestre de 2021.

A base de dados resultante é de 58.755 registros de todos os cursos de graduação, representando todas as matrículas em disciplinas de 6.925 estudantes retidos. Destes estudantes, 1.351 se encontravam matriculados e 126 trancados, no 2º semestre de 2021. Considerando que naquele semestre a instituição contava com 9.174 alunos matriculados e 2.043 em trancamento geral do curso, os totais de retidos representavam respectivamente, 12,3% e 6%. As variáveis coletadas foram:

- Número do Registro Acadêmico;
- Código do Curso
- Código da Matriz Curricular
- Percentual de curso concluído
- Situação no curso (e.g. abandono, matriculado, trancado, concluiu, desligado)
- Disciplinas com Reprovação
- Disciplinas em que a reprovada era Pré-requisito ou correquisito
- Total de reprovações em cada disciplinas
- CRA
- Total de semestres retido.

Após a análise inicial dos dados de larga escala, o Grupo de Trabalho decidiu ouvir, por meio de um Survey, docentes e estudantes da instituição. A decisão se amparou na premissa de que a determinação de pré-requisitos está imbricada com a concepção de ensino-aprendizagem e com a análise especialista dos docentes, bem como a premissa de que a malha de requisitos afeta o percurso, mas também aspectos motivacionais e emocionais dos estudantes. Para tal foram desenvolvidos dois questionários:

1 – Versão para estudantes

#### Dados do Questionário

**Nome:** Levantamento sobre aplicação de pré-requisitos em disciplinas da graduação - Versão Estudantes

**Descrição:** Este levantamento é parte de estudo realizado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Reitoria 258/2022, cujo objetivo é avaliar a aplicação de pré-requisitos nas matrizes dos cursos de graduação e identificar possíveis efeitos prejudiciais para que estudantes consigam concluir o curso no tempo padrão estipulado no projeto pedagógico.

**Instruções:** O grupo de trabalho solicita sua colaboração para que possamos avaliar os efeitos dos pré-requisitos no percurso dos estudantes. O questionário é composto de itens de múltipla escolha e de resposta descritiva. Mesmo que seja necessário consultar a matriz curricular ou informações do SIG, pedimos que não desista e responda a todas as questões. Elas auxiliarão na melhoria da oferta da nossa graduação.

**Data de Início:** 07/07/2022 - 08:00:42

**Data de Término:** 22/07/2022 - 23:59:59

**Identificado:** Sim

**Supervisionado pela Chefia:** Não

**Data Limite para Avaliação da Chefia:** Nenhuma

**Responsável pelo Questionário:** Ronei Ximenes Martins

**Grupos do Questionário:**

- Alunos de Graduação

**Administradores de Questionário:**

- Diego Americo Ferreira
- Fabio Henrique Moises

#### Perguntas

**Perguntas:**

● **Perguntas sem categoria:**

- Em sua análise qual é a função dos pré-requisitos fortes (aqueles que impedem você de se matricular em determinadas disciplinas se for reprovado na que é pré-requisito? Escolha uma das opções
- Em sua análise qual é a função dos pré-requisitos mínimos (aqueles que impedem você de se matricular em determinadas disciplinas se for reprovado com nota menor que 50 na que é pré-requisito? Escolha uma das opções
- E quanto aos correquisitos? Escolha uma das opções
- Você já passou pela experiência de ter dificuldade em um componente curricular relacionada com a falta de algum conhecimento prévio que o/a docente julga que você já tenha adquirido?
- Que critérios você utiliza para escolher os CC em que vai se matricular em cada semestre letivo?
- Se não existissem pré-requisitos ou correquisitos, isto afetaria os critérios que você utilizaria para escolher os CC para matrícula em cada semestre letivo? Se sim, descreva que critérios você modificaria.
- Se você considera que está com percentual de curso concluído aquém do que poderia ou deveria estar, informe, por favor, qual/ quais disciplinas você considera que, ao ser reprovado, contribuem para este atraso. Informe o/s Código/s do/s componente/s curricular e/s (CC) que considera terem contribuído para o seu atraso e, se ele/s forem pré-requisito/s de outro/s, quais.
- Observações ou contribuições adicionais para esta pesquisa:

## 2 – Versão para Docentes

#### Dados do Questionário

**Nome:** Levantamento sobre aplicação de pré-requisitos em disciplinas da graduação - Versão Docentes

**Descrição:** Este levantamento é parte de estudo realizado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Reitoria 258/2022, cujo objetivo é avaliar a aplicação de pré-requisitos nas matrizes dos cursos de graduação e identificar possíveis efeitos prejudiciais para que estudantes consigam concluir o curso no tempo padrão estipulado no projeto pedagógico.

**Instruções:** O grupo de trabalho solicita sua colaboração para que possamos avaliar os efeitos dos pré-requisitos no percurso dos estudantes. O questionário é composto de itens de múltipla escolha e de resposta descritiva. Mesmo que seja necessário consultar a matriz curricular ou informações do SIG, pedimos que não desista e responda a todas as questões. Elas auxiliarão na melhoria da oferta da nossa graduação.

**Data de Início:** 06/07/2022 - 08:00:42

**Data de Término:** 22/07/2022 - 23:59:59

**Identificado:** Sim

**Supervisionado pela Chefia:** Não

**Data Limite para Avaliação da Chefia:** Nenhuma

**Responsável pelo Questionário:** Ronei Ximenes Martins

**Grupos do Questionário:**

- Docentes

**Administradores de Questionário:**

- Diego Americo Ferreira
- Fabio Henrique Moises



## Perguntas

### Perguntas:

#### ● Perguntas sem categoria:

- Em qual/is curso/s de graduação você leciona, e quais disciplinas obrigatórias oferece (informe apenas o nome do curso e o/s códigos das disciplinas separados por ponto-e-vírgula)?
- Qual a função dos pré-requisitos fortes (uma das opções) ? Resolução CEPE 473/2018 Art. 58. Os requisitos de componentes curriculares são classificados como: I- pré-requisito forte, quando a matrícula no componente curricular depende da aprovação em componente curricular cursado anteriormente;
- Qual a função dos pré-requisitos mínimos (uma das opções) ? Resolução CEPE 473/2018 Art. 58. Os requisitos de componentes curriculares são classificados como: II- pré-requisito mínimo, quando a matrícula no componente curricular depende de o estudante ter cursado outro componente curricular sem ter sido reprovado por frequência e tiver obtido nota mínima de 50;
- Qual a função dos correquisitos (uma das opções) ? Resolução CEPE 473/2018 Art. 58. Os requisitos de componentes curriculares são classificados como: III- correquisito, quando a matrícula em um componente curricular deve ocorrer em conjunto com o componente que é correquisito, exceto caso o estudante já tenha obtido aprovação no componente que é correquisito
- Em sua análise qual é a principal necessidade de diferenciação entre os pré-requisitos forte e mínimo?
- Em sua análise, quais seriam as consequências de retirada dos requisitos de CC que você leciona ?
- Em sua análise, quais seriam as consequências da mudança de requisitos fortes para requisitos mínimos nos CC que você leciona ?
- Considerando sua experiência como docente na(s) disciplina(s) que ministra, você consegue identificar de forma objetiva que déficits de conhecimentos prévios prejudicam o desenvolvimento dos estudantes e em quais componentes curriculares do curso eles estão presentes? (Sim ou Não)
- Observações ou contribuições adicionais para esta pesquisa:

Participaram do Survey, que foi submetido por meio do sistema SIG-UFLA e com convite enviado pelas redes sociais da instituição, além de e-mail:

- 518 estudantes (6% da total)

- 161 docentes (21% do total de professores da UFLA), dos quais 25% são de engenharias; 15% das agrárias; 10% da área da saúde; 18% da saúde animal; 12% das ciências exatas; 15% das humanas e sociais aplicadas e 5% das ciências naturais.

Por fim, considerando a natureza do fenômeno investigado (contextual a matriz curricular e as características de subáreas do conhecimento), foi realizado levantamento do total de pré-requisitos fortes e mínimos de cada matriz vigente (Tabela 2). As informações da referida tabela serão balizadoras das análises das percepções dos docentes e estudantes e dos resultados obtidos na base de dados extraída do SIG.

Tabela 2 - Total de pré-requisitos e retenção percentual dos cursos de graduação presencial da UFLA - Semestre letivo de referência 2021-2

Curso	UA	Oferta do curso	Matriz	Total de CC obrigatório	Total de Pré-requisitos fortes	Total de CC que é PRF	Total de CC que tem PRF	Total de Pré-requisitos mínimos	Total de CC que é PRM	Total de CC que tem PRM	retenção % *
Administração	FCSA	Presencial	201401	43	14	11	12	15	13	14	17,03
Administração Pública	FCSA	Presencial	202002	45	15	14	13	6	6	6	14,00
Agronomia	ESAL	Presencial	201901	57	57	29	37	3	2	3	10,42
Ciência da Computação	ICET	Presencial	201601	34	14	11	10	25	19	14	18,41
Ciências Biológicas	ICN	Presencial	202001	52	6	6	6	36	22	29	29,56
Ciências Biológicas (Lic)	ICN	Presencial	202002	60	6	5	5	38	24	30	20,28
Direito	FCSA	Presencial	202201	53	38	21	37	0	0	0	5,87
Educação Física (Lic)	FCS	Presencial	202102	43	2	1	2	1	1	1	12,05
Educação Física	FCS	Presencial	202102	43	5	1	5	1	1	1	12,50
Engenharia Agrícola	EENG	Presencial	201302	71	1	1	1	64	39	50	12,50
Engenharia Ambiental e Sanitária	EENG	Presencial	201902	64	1	1	1	61	40	43	10,59
Engenharia Civil	EENG	Presencial	201701	68	0	0	0	59	37	50	12,71
Engenharia de Alimentos	ESAL	Presencial	202001	64	30	23	24	31	19	30	13,42
Engenharia de Controle e Automação	EENG	Presencial	202002	59	45	30	35	7	6	7	16,55
Engenharia de Materiais	EENG	Presencial	201701	68	0	0	0	86	40	52	17,14
Engenharia Física	ICN	Presencial	201802	62	0	0	0	56	36	45	3,33
Engenharia Florestal	ESAL	Presencial	201302	64	68	32	45	7	7	7	18,94
Engenharia Mecânica	EENG	Presencial	201701	64	0	0	0	59	36	46	15,76
Engenharia Química	EENG	Presencial	201701	67	0	0	0	77	39	48	22,63
Filosofia (lic)	FAELCH	Presencial	201802	38	5	5	5	0	0	0	7,34

Física (Lic)	ICET	Presencial	201802	41	33	23	28	18	11	18	16,27
Letras Português / Inglês (Lic)	FAELCH	Presencial	201802	60	6	6	6	18	12	18	0,46
Matemática (Lic)	ICET	Presencial	201802	48	9	9	9	29	20	25	14,29
Medicina	FCS	Presencial	201802	62	84	33	34	0	0	0	3,26
Medicina Veterinária	FZMV	Presencial	202202	57	22	15	22	40	26	40	11,17
Nutrição	FCS	Presencial	201801	47	68	43	32	8	8	7	14,93
Pedagogia (Lic)	FAELCH	Presencial	201702	53	13	7	10	2	2	2	2,61
Química (Lic)	ICN	Presencial	201802	58	54	27	37	20	17	16	22,51
Química	ICN	Presencial	201802	44	62	37	22	18	15	16	0,00
Sistemas de Informação	ICET	Presencial	201502	36	20	16	17	3	3	3	14,56
Zootecnia	FZMV	Presencial	202002	60	51	29	41	0	0	0	8,95

\* a retenção percentual foi calculada levando-se em conta os estudantes matriculados, trancados e os que abandonaram ou desistiram, mas já estavam retidos, além dos matriculados

Fonte: SIG - PROGRAD/UFLA

## Resultados e discussão

A seguir, serão apresentados resultados e análises dos dados obtidos no Painel Google DataStudio<sup>4</sup> e dos questionários.

### Análise das informações da base de retidos

Tomando como base os dados extraídos do SIG-UFLA, foi elaborado um Painel<sup>4</sup> que possibilitou geração de estatística descritiva parametrizável para a geração de resultados. O recurso informático utilizado foi o Google DataStudio.

Com base nas primeiras análises geradas pelo painel do DataStudio, iniciou-se um processo de reflexão do grupo de trabalho que, contando com as especialidades de conhecimento dos participantes, validou os resultados para cada curso. Obtida a evidência de validade por meio da revisão destes especialistas, elaborou-se um indicador específico para classificação do potencial de retenção das Disciplinas, em cada matriz curricular, considerando-se as seguintes premissas:

1 – o pré-requisito forte amplia a força de retenção de um CC: quanto mais pré-requisitos fortes, mais potencial para reter o CC apresenta. Para traduzir matematicamente este potencializador, o conteúdo desta variável é multiplicador do total de retidos no CC.

2 – O pré-requisito mínimo e correquisito têm potencial atenuado em relação ao anterior, mas, ainda assim geram retenção. Para traduzir a atenuação, considerando o pré-requisito mínimo permite matrícula de reprovados com nota de 59 a 50 e que no pré-requisito forte é necessário aprovação (60 pontos ou mais), foi arbitrado que o conteúdo desta variável será dividido por 2 antes de aplicar ao cálculo. Depois da primeira análise, considerou-se que o correquisito, por ter aplicação específica e pontual nas matrizes, poderia ser desconsiderado no modelo.

3 - Quanto mais alunos estão retidos em um CC que é pré-requisito de outro(s), maior será seu potencial de gerar retenção no curso. Então, o total de estudantes retidos e com matrícula no CC, é multiplicado pelo número CCs que têm o CC de referência como pré-requisito, aplicadas as premissas 1 e 2.

O potencial de retenção de um CC não se relaciona com mérito ou demérito do trabalho docente. O potencial de retenção está relacionado com o grupo de componentes curriculares que estabelecem um dado CC como sendo básico em termos de conhecimento, fato que foge à gestão do docente responsável. Além disso, as reprovações que impedem a progressão se dão por diferentes motivos, vários deles não relacionados ao planejamento e execução do plano de ensino e das avaliações que culminam no resultado final de cada estudante.

Matematicamente, o indicador se obtém pela seguinte função:

$PRet = NRetidos \times (NPrF + (NPrM/2))$  onde:

PRet - potencial de retenção

NR = total de reprovados ativos no CC

NPrF = total de CCs que têm o CC como pré-requisito forte

NPrM = total de CCs que têm o CC como pré-requisito mínimo

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://datastudio.google.com/s/nNRs8FJXuao>

Caso o leitor deseje observar resultados de geração deste indicador, implantado no Painel de retenção da UFLA, deve levar em conta o seguinte:

- A análise agrupada de todos os cursos não oferece subsídios significativos do ponto de vista da mensuração do potencial de retenção. Este indicador é contextual e, portanto, deve ser aplicado a cada curso separadamente.
- A régua do painel dinâmico denominada %CursoConcluído deve ser ajustada para valor menor que 100% quando se desejar retirar do cálculo os estudantes que estão retidos, mas se encontram no último período, devendo apenas estágios ou TCC (normalmente são estudantes que, intencionalmente, se mantém matriculados em decorrência de contratos de estágio). Esta opção é especialmente útil para minimizar o viés provocado pela pandemia, permitindo avaliação de efeitos com exclusão de estudantes dos últimos períodos.
- Ao selecionar um curso no painel, todas as variáveis e cálculos são adequados automaticamente para a população referente à escolha.

Com base no cálculo do potencial de retenção das disciplinas que são pré-requisito, foi gerada tabela dinâmica contendo: (a) o potencial de retenção de cada curso de graduação da instituição, (b) o total de estudantes retidos (entre 2000 e 2021) e (c) o total de reprovações no mesmo período. Da tabela dinâmica foram extraídas as informações dos 20 cursos com maior potencial de retenção (Tabela 3), para uma análise comparativa com a incidência de pré-requisitos na matriz do curso. As tonalidades de cada cor (da mais escura para a mais clara) indicam a classificação da medida em ordem decrescente. Quanto mais escura a cor da célula, maior o potencial de retenção, de total de retidos e de total de reprovados no curso.

Tabela 3 - Relação dos 20 cursos de graduação presencial da UFLA com mais retidos e maior potencial de retenção - base de dados 2000-2021

	Curso	Potencial de retenção	Cont. retenções*	Tot Reprovações*
1.	Agronomia	10.744	1.343	1.881
2.	Engenharia Florestal	5.850	780	1.096
3.	Medicina Veterinária	4.077	453	753
4.	Engenharia de Controle e Automação	3.528	784	1.202
5.	Zootecnia	3.393	522	786
6.	Nutrição	3.060	408	611
7.	Engenharia de Alimentos	2.839,5	631	975
8.	Ciência da Computação	2.568	428	662
9.	Engenharia Química	2.237,5	895	1.130
10.	Engenharia Ambiental e Sanitária	2.227,5	495	843
11.	Engenharia Mecânica	2.118	1.059	1.439
12.	Engenharia Civil	2.046	1.023	1.366
13.	Administração	1.615,5	359	465
14.	Direito	1.256	314	427
15.	Sistemas de Informação	1.246,5	277	508
16.	Química (Lic.)	984	164	273
17.	Engenharia Agrícola	951	317	449
18.	Ciências Biológicas (Lic.)	882	294	477
19.	Educação Física (Bac.)	810	180	486
20.	Letras	725	290	480

Fonte: Painel de Análise de Retenção PROGRAD-UFLA: : <https://datastudio.google.com/s/nNRs8FJXuao>

\*Observação: A soma do total de retenções e de reprovação existentes na base de dados do SIG em março de 2022. Entre os retidos foram considerados os que desistiram. As reprovações

correspondem ao total nas disciplinas do curso, com filtro de alunos ativos (matriculados e com trancamento de curso)

Quando se compara a Tabela 3 com as informações de total de pré-requisitos adotados nos cursos, disponíveis na Tabela 2, observa-se clara relação entre a adoção de pré-requisitos e o potencial de retenção do curso, conforme demonstra a síntese da Tabela 4.

Tabela 4 - Potencial de retenção e total de pré-requisitos em componentes curriculares obrigatórios dos cursos com maior potencial de graduação analisados

Curso	Potencial de retenção	Total de CC obrigatórios	Total de Pré-requisitos fortes	Total de Pré-requisitos mínimos
Engenharia Florestal	5.850,00	64	68	7
Zootecnia	3.393,00	60	51	0
Química (Lic.)	984,00	58	54	20
Agronomia	10.744,00	57	57	3
Direito	1.256,00	53	38	0
Engenharia de Controle e Automação	3.528,00	59	45	7
Medicina	392,00	62	84	0
Nutrição	3.060,00	47	68	8
Física	0,00	41	33	18
Engenharia de Alimentos	2.839,50	64	30	31
Medicina Veterinária	4.077,00	57	22	40
Sistemas de Informação	1.246,50	36	20	3
Administração Pública	642,00	45	15	6
Administração	1.615,50	43	14	15

Ciência da Computação	2.568,00	34	14	25
Pedagogia	369,00	53	13	2
Matemática	181,00	48	9	29
Ciências Biológicas (Lic.)	882,00	52	6	36
Letras	725,00	60	6	18
Ciências Biológicas (Bac.)	579,00	60	6	38
Educação Física (Lic.)	376,00	43	5	1
Filosofia	140,00	38	5	0
Educação Física (Bac.)	810,00	43	2	1
Engenharia Agrícola	951,00	71	1	64
Engenharia Ambiental e Sanitária	2.227,50	64	1	61
Engenharia Química	2.237,50	67	0	77
Engenharia de Materiais	408,00	68	0	86
Engenharia Mecânica	2.118,00	64	0	59
Engenharia Civil	2.046,00	68	0	59

Fonte: Painel de Análise de Retenção e Base de Dados SIG - PROGRAD-UFLA

A relação entre as variáveis presentes na Tabela 4, medida pelo coeficiente de correlação de Pearson, são apresentadas na Tabela 5. Destaca-se a correlação moderada e positiva entre o indicador de Potencial de Retenção e o Total de Pré-requisitos Fortes da matriz curricular do curso ( $r = 0,451$ ;  $p=0,01$ ). Igualmente relevante é a baixa correlação, não generalizável ( $r = -0,108$ ;  $p=0,57$ ) entre o total de pré-requisitos mínimos e o indicador de Potencial de Retenção.

Tabela 5 - Resultados do coeficiente de correlação de Pearson relativas à retenção e pré-requisitos nas matrizes curriculares dos cursos de graduação

		<b>Correlações</b>			
		Potencial de retenção	Total de CC obrigatório	Total de Pré-requisitos fortes	Total de Pré-requisitos mínimos
Potencial de retenção	Correlação de Pearson	1	,220	,451*	-,108
	Sig. (2 extremidades)		,251	,014	,577
	N	29	29	29	29
Total de CC obrigatório	Correlação de Pearson	,220	1	,045	,600**
	Sig. (2 extremidades)	,251		,818	,001
	N	29	29	29	29
Total de Pré-requisitos fortes	Correlação de Pearson	,451*	,045	1	-,544**
	Sig. (2 extremidades)	,014	,818		,002
	N	29	29	29	29
Total de Pré-requisitos mínimos	Correlação de Pearson	-,108	,600**	-,544**	1
	Sig. (2 extremidades)	,577	,001	,002	
	N	29	29	29	29

\*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

\*\*.. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Considerando que o indicador Potencial de Retenção incorpora o total de retidos em cada curso e que os pré-requisitos fortes são determinados por antecedência independentemente da retenção gerada, foi realizada análise por regressão linear para testar a capacidade de se prever a retenção a partir dos pré-requisitos fortes. Foi considerado o nível de 95% de confiança. A regressão linear indicou que a variável independente Total de Pré-requisitos Fortes da Matriz explica 49,5% ( $B=0,70$ ,  $p=0,00$ ) da variabilidade do Potencial de Retenção dos cursos. Mesmo considerando as limitações do delineamento adotado e, principalmente, as imprecisões características das análises preditivas baseadas em correlações que envolvem medida de comportamento humano (no caso, desempenhos em avaliações, decisões de trancamento ou abandono de disciplina), o resultado permite afirmar que a intensidade de aplicação dos pré-requisitos fortes nas matrizes, explicam um percentual considerável das retenções observadas nos cursos.

Confirmada a relação entre a intensidade da aplicação dos pré-requisitos e a maior ou menor retenção de estudantes nos cursos, passaremos a analisar as contribuições que professores e estudantes deram para a compreensão do fenômeno por meio das respostas aos questionários.

### **Análise dos questionários - Participantes docentes<sup>5</sup>**

Conforme detalhado no tópico Percurso Metodológico, perguntamos aos participantes docentes qual é, na percepção deles, a função dos pré-requisitos fortes e mínimos. A intenção foi verificar se a compreensão dos que definem a inclusão de pré-requisitos na matrizes coaduna com as premissas conceituais discutidas no tópico Introdução, principalmente se levando em conta que a forma de distribuição deles está diretamente vinculada à concepção de ensino-aprendizagem da equipe que elabora e executa o projeto pedagógico do curso, seu currículo e sua matriz curricular.

<sup>5</sup> O tratamento dos dados dos questionários respondidos por professores e estudantes contou com a colaboração dos discentes bolsistas **Christiane Marcia Silva Moura, Renerson Oliveira Soares e Sol Borges Costa**, que atuam no projeto denominado Estudo da Evasão nos cursos de Graduação da UFLA, coordenado pelo Prof Ronei Ximenes Martins.



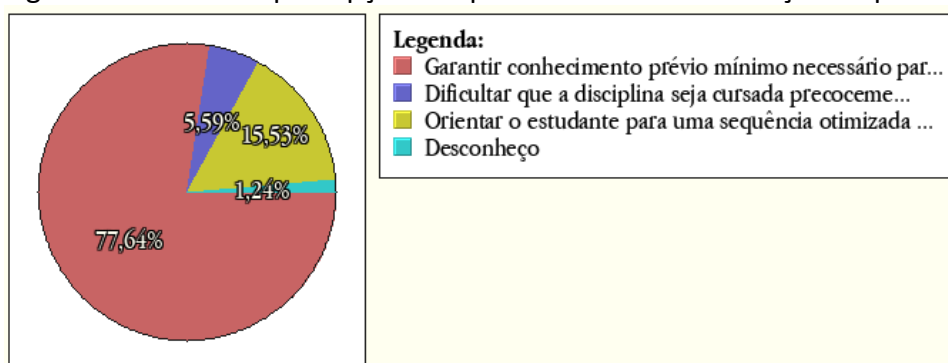
O Gráfico da Figura 2, extraído da ferramenta Questionário do SIG-UFÇA, demonstra que  $\frac{2}{3}$  dos respondentes (de uma amostra que pode ser considerada significativa, pois representa 21% dos professores) consideram que o **pré-requisito forte** se presta a garantir que o estudante tenha adquirido conhecimento prévio necessário para desempenhar bem as atividades de aprendizagem da Disciplina alvo. Consideramos que esta proposição depende das seguintes premissas:

- 1 - Os conteúdos estudados na Disciplina pré-requisito foram, de fato, aqueles pautados na ementa.
- 2 - O Plano de Ensino levou, de fato, ao aprendizado dos elementos conceituais, processuais e/ou atitudinais preconizados.
- 3 - O processo de avaliação adotado é válido e fidedigno o suficiente para garantir que um estudante aprovado na Disciplina que pré-requisito aprendeu o suficiente e esperado como requisito para a Disciplina alvo.

De forma complementar, observamos nos resultados sintetizados pelo Gráfico da Figura 2, que uma pequena parte dos professores considerou que o pré-requisito forte se destina a reter o estudante em níveis anteriores para que não tenha acesso a Disciplina Alvo sem preparo, visão ancorada em pressupostos teóricos eminentemente instrucionais/comportamentais associados ao controle mais rígido do percurso do estudante.

O resultado sugere que a propositura dos pré-requisitos fortes por docentes da UFLA se encontra respaldada mais no modelo conceitual elaborado teoricamente eles do que nas relações específicas estabelecidas entre ementas de Disciplinas. Hipotetiza-se, também, que tal perspectiva teórica se reflete sobremaneira nas práticas pedagógicas, visto que o modelo predominante na instituição se ancora em exposição de conteúdos e prescrição de tarefas, com verificação de aprendizado por meio de provas de retenção de conhecimentos.

Figura 2 - Gráfico da percepção dos professores sobre a adoção de pré-requisitos fortes

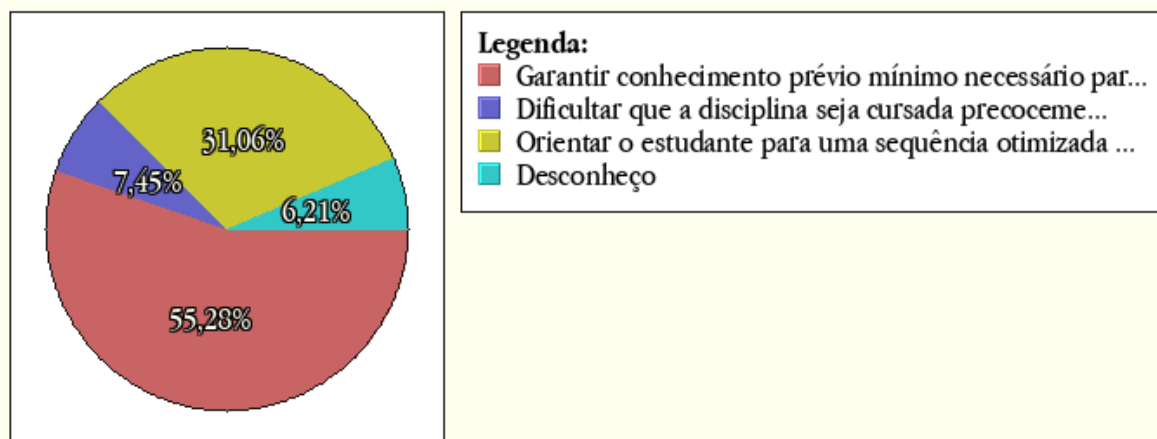


Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Há, no gráfico da Figura 2, a indicação de que 15,5% dos docentes participantes têm uma perspectiva conceitual mais próxima do sociointeracionismo, pois percebe o pré-requisito como uma espécie de indicador do caminho mais adequado para a progressão na matriz curricular. Esta perspectiva não coaduna, de forma mais estrita, com a definição do pré-requisito forte, visto que este determina que somente o estudante aprovado no conteúdo pode acessar componentes curriculares dependentes deste. Os pré-requisitos mínimos, que permitem um avanço mesmo que o estudante tenha sido reprovado, desde que tenha apresentado rendimento minimamente satisfatório, tem características mais próximas da propositura da orientação de percurso.

Já no gráfico da Figura 3, se observa que o percentual de docentes que compreende a função do pré-requisito mínimo, em uma perspectiva de orientação, se eleva consideravelmente em relação ao resultado verificado no gráfico da Figura 2 (referente ao pré-requisito forte). Este é um indicativo de que parte dos docentes tem percepções conceituais que poderão ser relevantes no apoio colaborativo em futuras etapas de debates e de formação visando aos avanços de flexibilização das matrizes curriculares cujos percursos se encontram mais carregados de requisitos.

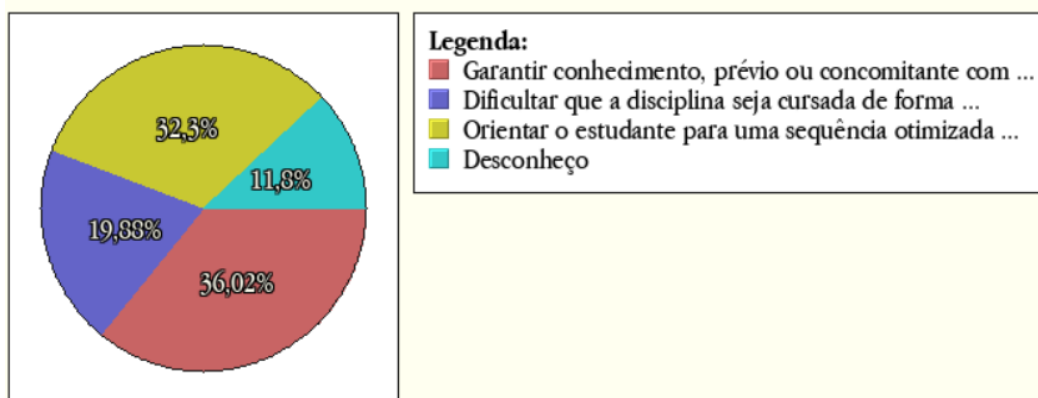
Figura 3 - Gráfico da percepção dos professores sobre a adoção de pré-requisitos mínimos



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Considerando que o correquisito também é uma forma de controle do percurso, apesar de apresentar menor empecilho à progressão dos estudantes, perguntamos aos docentes qual seria a justificativa para a sua utilização. As respostas estão no Gráfico da Figura 4.

Figura 4 - Gráfico da percepção dos professores sobre a adoção de correquisitos.



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Os resultados demonstram que, de forma geral, a compreensão da aplicabilidade do correquisito é muito próxima da observada nas respostas para o pré-requisito mínimo. A diferença é que o controle exercido pelo mínimo se dá para disciplinas de períodos subsequentes, enquanto o correquisito tem controle aplicável a componentes curriculares do mesmo período. Constata-se, portanto, que, na visão da maioria dos docentes, o correquisito e o pré-requisito mínimo têm função muito próxima e relacionada ao controle de percurso. Entretanto, há parte relevante dos docentes que consegue perceber que os últimos se aproximam mais de uma perspectiva de orientação do que de controle prescritivo.

Visando confirmar as percepções dos docentes obtidas de forma estimulada, nas questões de múltipla escolha, foi solicitado que respondessem, em questão discursiva, qual é a principal necessidade de diferenciação entre os pré-requisitos forte e mínimo. O Corpus contou com respostas de 156 docentes. Os textos das respostas foram submetidos à análise de conteúdo com apoio de software (IRAMUTEQ<sup>6</sup>).

Utilizou-se, nesta análise, a segmentação com base nas ocorrências (de termos), que resultaram em 804 segmentos com eliminação de 522 expressões que apareceram uma única vez. Realizada a segmentação, foi executada a extração de formas ativas (contagem de termos com significância conceitual), por meio de separação destes dos termos suplementares (elementos gramaticais que dão sentido aos segmentos). Em seguida foi aplicado o método de Análise de Similitude<sup>7</sup> com modo de geração baseado na frequência da ocorrência de termos, bem como o algoritmo Kamada-Kawai<sup>8</sup> para geração do grafo. Todos os termos com mais de 6 ocorrências foram inseridos. A dimensão do círculo que corresponde a cada vértice representa graficamente à frequência (quanto maior, mais frequente foi o termo). O corte em 6 ocorrências foi arbitrário e baseado na significância contextual para a temática em análise (verificou-se que os termos com 6 ou menos ocorrências não eram pertinentes para a compreensão da diferença entre pré-requisitos fortes e mínimos). De forma similar aos vértices, a largura das linhas de ligação varia em função da frequência em que ambos os termos aparecem nos segmentos de texto. O Grafo resultante é apresentado na Figura 5. Ele foi ajustado apenas para afastamento de vértices muito próximos para permitir leitura.

No Grafo da Figura 5 é possível observar que os termos Conhecimento e Disciplina predominaram nos discursos, seguidos de Pré-requisito Forte e Pré-requisito Mínimo, fato esperado que oferece evidência de validade do ponto de vista da concisão do conteúdo extraído. Observa-se, também, que se formaram nexos conceituais relevantes e pertinentes com as observações advindas dos gráficos. Os nexos estão representados pela ligação entre conceitos, com várias possibilidades de leitura, cujos Nós são referências para construção dos significantes-chaves. Interpreta-se esta construção a partir dos números (de 1 a 18) incluídos ao lado de Nós significantes.

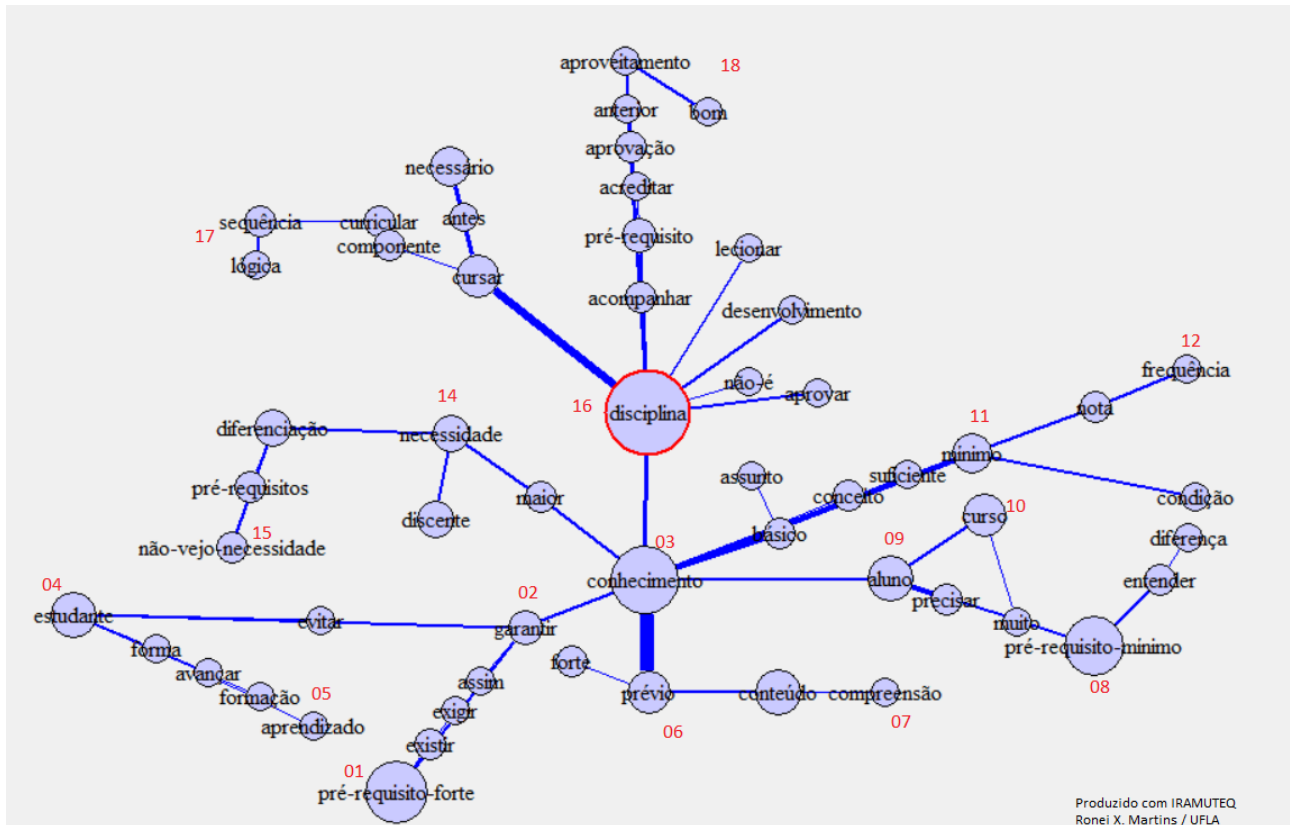
---

<sup>6</sup> Interface do software R para análises multidimensionais de textos e questionários. Disponível em: [Http://iramuteq.org](http://iramuteq.org)

<sup>7</sup> Segundo Luciana Klarnt e Vanderley Santos (2021), “permite entender a estrutura de construção do texto e temas de relativa importância, mostra as palavras próximas e distantes umas das outras, ou seja, forma uma árvore de palavras com suas ramificações a partir das relações guardadas entre si nos textos” (Artigo disponível em <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13786> ).

<sup>8</sup> Conceitualmente, a ideia é substituir as arestas de um grafo convencional com vistas a representar o estado de energia (força de conexão) que liga vértices (nós). Neste modelo há conexão entre todos os nós existentes. Os nós que têm uma força de conexão menor, mas os não adjacentes também, se mantêm separados. Isso cria força de ligação entre nós adjacentes mais próximos uns dos outros, mas ao mesmo tempo espalhando o grafo para que não fique confuso. A distância ideal entre nós é proporcional ao caminho mais curto entre dois nós não adjacentes (CUNHA, 2008,p.18). Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57624/2/Texto%20integral.pdf>

Figura 5 - Grafo da percepção dos professores sobre a diferença entre requisitos mínimo ou forte



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

A seguir, são destacados alguns dos significantes mais relevantes:

- Nós 01 → 02 → 03: pré-requisito-forte existir exigir assim garantir conhecimento. Esta trilha permite depreender que, para parte dos docentes, os pré-requisitos fortes garantem critérios que levam à aquisição de conhecimento.
- Nós 01 → 02 → 04 → 05: pré-requisito-forte existir exigir (-assim) garantir evitar estudante (-forma) avançar formação aprendizado. Nesta trilha o significativo mais relevante é a moderação entre garantia de produção do conhecimento e o avanço do estudante em seu percurso rumo à formação, gerada pela aplicação do pré-requisito forte. A percepção deste segmento é a de que o pré-requisito forte é necessário como garantia de que o estudante está aprendendo o necessário para uma boa formação, em cada etapa, e que não avança sem apresentar estes ganhos parciais.
- Nós 03 → 06 → 07: conhecimento prévio conteúdo compreensão. A conexão entre os nós conhecimento prévio é a que apresenta maior recorrência nos discursos. Se trata de uma ligação esperada, visto que os pré-requisitos estão muito associados ao modelo cognitivo de aprendizado em que existe ancoragem do processo em conhecimentos prévios que são do domínio do sujeito. Os termos conteúdo e compreensão reforçam este nexos conceitual entre requisitos e sequenciamento de conhecimentos.
- Nós 03 → 09 → 10 → 08: conhecimento aluno precisar muito pré-requisito mínimo entender diferença // aluno curso muito pré-requisito mínimo precisar. Nesta trilha se observa que os pré-requisitos-mínimos são associados, no discurso dos respondentes, como necessários para o aluno em sua trajetória no curso.

- e) Nós 03 → 11 → 12: conhecimento básico conceito suficiente mínimo nota frequência. Observa-se que esta trilha está próxima à que tem o pré-requisito mínimo como vértice com termo de maior frequência. A possibilidade de interpretação é complementar à anterior. O pré-requisito-mínimo se relaciona com o controle baseado em aquisição de conhecimento básico com um mínimo suficiente de aproveitamento (notas e frequência).
- f) Nós 03 → 14 → 15: conhecimento maior necessidade diferenciação pré-requisitos não-vejo-necessidade. Observa-se que um conjunto de respondentes se posicionou em uma terceira vertente que não diferenciou os 2 tipos de pré-requisito, enfatizando que considera serem desnecessários na organização da matriz curricular.
- g) Nós 16, 17 e 18 formam um segundo grupamento de trilhas que oferecem significantes complementares ao tema central, no qual é possível observar termos que contribuem para a complementação conceitual dos pré-requisitos.

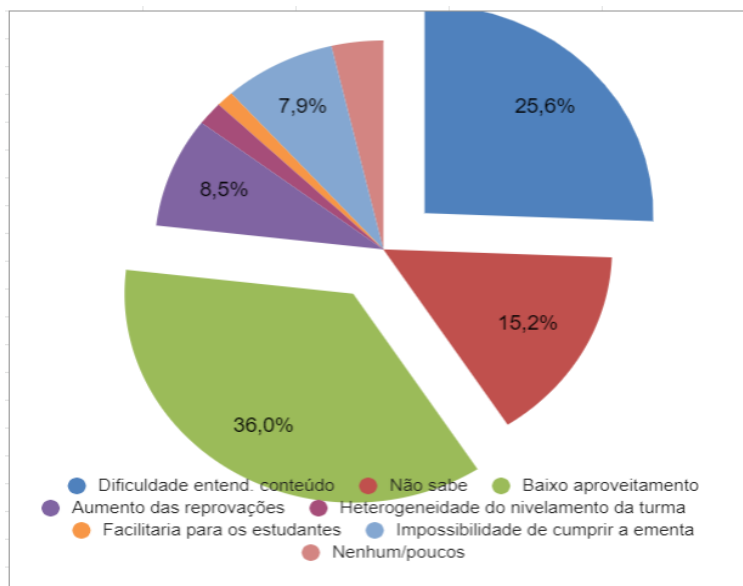
Destes resultados, destaca-se que o conjunto de participantes sabe diferenciar as duas formas de aplicação dos pré-requisitos e que existe uma parte deles que os considera desnecessários. O destaque, em relação à aplicação, está no rigor do controle sendo o pré-requisito forte “evita” avanços para garantir aprendizagem no nível desejado enquanto o pré-requisito mínimo controla o percurso a partir da aquisição do “básico” em termos de conhecimento/conceito. Observa-se a forte conexão entre estes conceitos e a necessidade de “conhecimento prévio”.

Previendo que a percepção de que conhecimentos prévios seria determinante para a análise das diferenças entre os tipos de requisitos, os docentes participantes foram consultados se conseguiriam identificar, de forma objetiva, quais déficits de conhecimentos prévios prejudicariam o desenvolvimento dos estudantes e em quais componentes curriculares do curso eles estão presentes. A maioria (85,63%) afirmou ser capaz de realizar tal identificação, resposta que sugere precisão na decisão sobre a necessidade de ativação de pré-requisitos para disciplinas.

Por esta perspectiva, espera-se que as matrizes curriculares se estabeleçam com componentes curriculares de períodos iniciais definidos como pré-requisitos para os componentes curriculares dos períodos intermediários e que existam muito mais componentes curriculares que sejam pré-requisitos de outros no início do curso. Na etapa final de formação, a perspectiva é de que não existam componentes curriculares que sejam requisito para outros.

Quanto à possíveis efeitos deletérios resultantes da retirada de pré-requisitos da disciplina lecionada, questão também apresentada para resposta aberta dos professores, classificamos o corpus de respostas nas seguintes categorias obtidas a posteriori: Nenhum/poucos; Dificuldade de entendimento dos conteúdos; Atraso na programação do conteúdo (impossibilidade de cumprir a ementa); Aumento na taxa de reprovação; Heterogeneidade do nivelamento entre os alunos; facilitaria para os estudantes; Não sabe e Baixo aproveitamento. A distribuição categórica é exibida no gráfico da Figura 6. Nele, se destacam os percentuais de 15,2% relativos ao não sabem que efeitos a retirada geraria; 25% que prevê aumento nas reprovações e 36% que considera que haverá piora no aproveitamento. No limite, esta piora no aproveitamento também resulta em aumento nas reprovações. Então, é possível afirmar que a maioria dos professores considera que, no limite, a retirada de todos os pré-requisitos pode ampliar a retenção, visto que haverá elevação de reprovações.

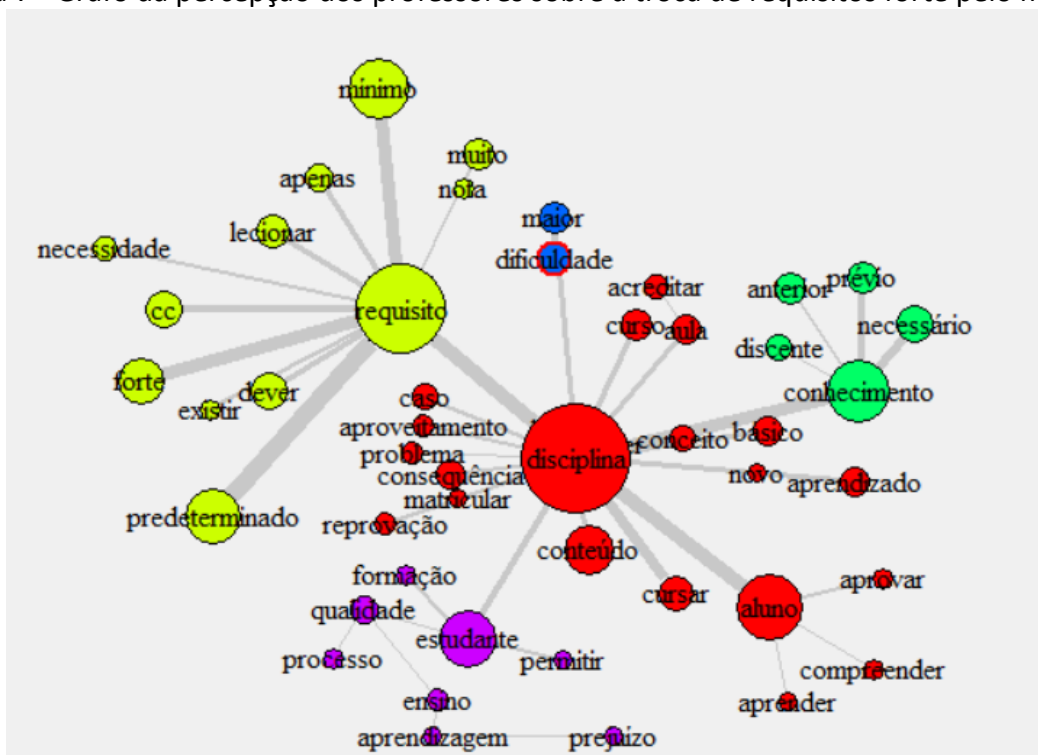
Figura 6 - Gráfico da percepção dos professores sobre os efeitos da supressão de todos os pré-requisitos das matrizes curriculares



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Perguntamos, então, quais seriam as consequências de uma possível troca de pré-requisitos fortes por mínimos. As respostas foram submetidas ao mesmo método de análise de conteúdo das percepções sobre as diferenças entre eles. O foco das percepções não se altera, com maior recorrência em efeitos deletérios relacionados à aprendizagem no nível desejado enquanto e controle de percurso com centralidade no ensino da disciplina (que pode ser entendido também como o controle que o docente almeja para a oferta de “sua” disciplina) a partir da aquisição do “básico” em termos de conhecimento/conceito. Observa-se a forte conexão entre disciplina, aluno, requisito e conhecimento (Figura 7)

Figura 7 - Grafo da percepção dos professores sobre a troca de requisitos forte pelo mínimo.



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Os resultados da coleta de percepções dos docentes sugerem que, neste momento, a edição de um dispositivo regulador que vise mudar a forma de adoção dos pré-requisitos não será bem aceita. A estratégia mais eficaz, nos parece, seria aprofundar as ações formativas e de diálogo visando ao aprimoramento teórico-conceitual no campo da atuação docente e de suas práticas pedagógicas para, então, se realizar a propositura de revisão ampla da aplicação dos pré-requisitos fortes. Além disso, sugere-se que os departamentos aprofundem a avaliação sobre a efetividade do atendimento das premissas apontadas neste relatório quando forem estabelecem os pré-requisitos.

Especificamente sobre os pré-requisitos mínimos, observou-se que uma parte dos docentes o consideram com função distinta da dos pré-requisitos fortes, além de outra pequena parte declarar desconhecimento de sua aplicação. Ao lado disso, cerca de 60% não vê diferenças substanciais em sua adoção, se comparado ao pré-requisito forte.

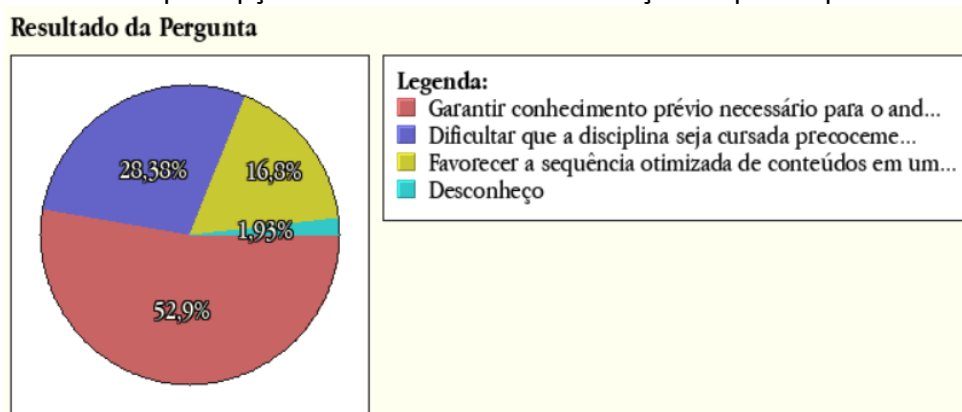
### **Análise dos questionários - Participantes discentes**

Também perguntamos aos participantes discentes qual é, na percepção deles, a função dos pré-requisitos fortes e mínimos. A intenção foi verificar se a compreensão dos que têm seu percurso acadêmico regulado e que são protagonistas em relação às consequências diretas da existência deles nas matrizes.

O Gráfico da Figura 8, extraído do Questionário do SIG, demonstra que 53% dos estudantes que responderam consideram que o pré-requisito forte se presta a garantir que o estudante tenha adquirido conhecimento prévio necessário para o andamento da disciplina alvo. Outros 28% consideram que a função principal é dificultar que a disciplina seja cursada precocemente.

Portanto, a propositura dos pré-requisitos fortes, tal como praticada na UFLA, é compreendida pelos estudantes a partir dos mesmos pressupostos conceituais daquela adotada pela maioria dos professores, respaldando a percepção de que o modelo teórico-conceitual elaborado por grande parte da comunidade acadêmica se encontra bem consolidado em suas práticas.

Figura 8 - Gráfico da percepção dos discentes sobre a adoção de pré-requisitos fortes



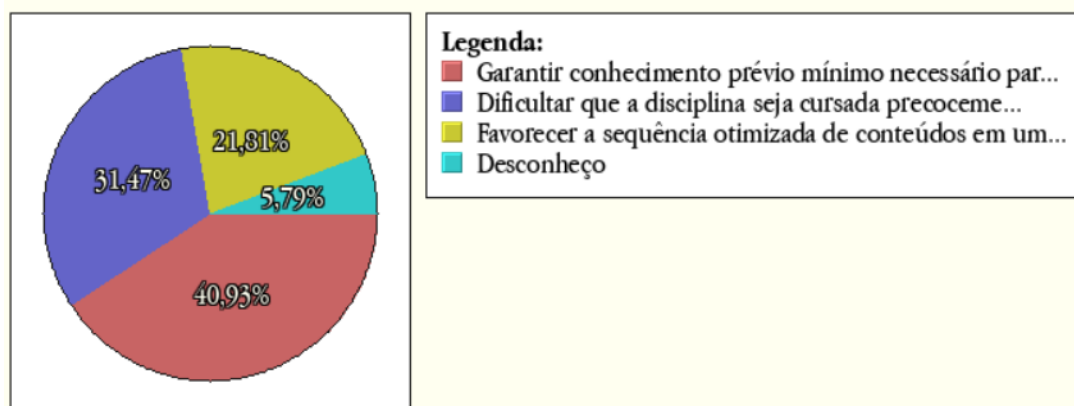
Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Ao serem questionados sobre os pré-requisitos mínimos, de forma distinta dos professores, os estudantes se posicionaram de forma mais equânime sobre definições oferecidas como respostas. Cerca de 40% considera que sua função é garantir conhecimento prévio necessário para o andamento da disciplina, colocando-o em igualdade com o pré-requisito forte. Outros 31% o percebem como um dispositivo para dificultar que uma disciplina seja cursada precocemente e 22% o consideram como um dispositivo regulador para garantia de uma sequência otimizada (função mais aderente à concepção original). O gráfico da Figura 9, apresenta os resultados relativos aos

pré-requisitos mínimos. O resultado indica que parte significativa dos discentes poderia vir a apoiar uma proposta de redução dos pré-requisitos fortes.

Figura 9 - Gráfico da percepção dos discentes sobre a adoção de pré-requisitos mínimos

**Resultado da Pergunta**

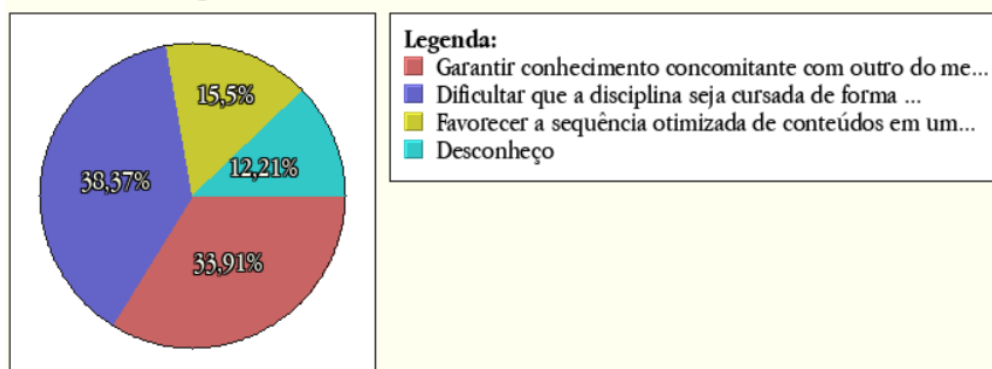


Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Considerando que o correquisito também é uma forma de controle do percurso, apesar de apresentar menor empecilho à progressão dos estudantes, perguntamos a eles qual seria a justificativa para a sua utilização. As respostas estão no Gráfico da Figura 10.

Figura 10 - Gráfico da percepção dos estudantes sobre a adoção de correquisitos

**Resultado da Pergunta**



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Os resultados demonstram que, assim como no caso da percepção dos docentes, de forma geral, a compreensão dos estudantes é a de que a aplicabilidade do correquisito é muito próxima da do pré-requisito mínimo. A diferença é que o período em que o controle é exercido. Confirma-se, portanto, que, na visão da maioria da comunidade acadêmica, o correquisito e o pré-requisito mínimo têm função muito próxima e relacionada ao controle do percurso.

Perguntamos, também, se os estudantes consideravam já terem passado pela experiência de ter dificuldade em um componente curricular, relacionada com a falta de algum conhecimento prévio que o/a docente julgava (e verbalizou) terem adquirido em disciplina/s anterior/res. Metade dos estudantes afirmou ter passado por esta situação. É um percentual elevado, que corrobora a afirmação dos docentes de que aplicam pré-requisitos para garantir conhecimento-prévio básico necessário aos estudos trabalhados nos componentes curriculares.

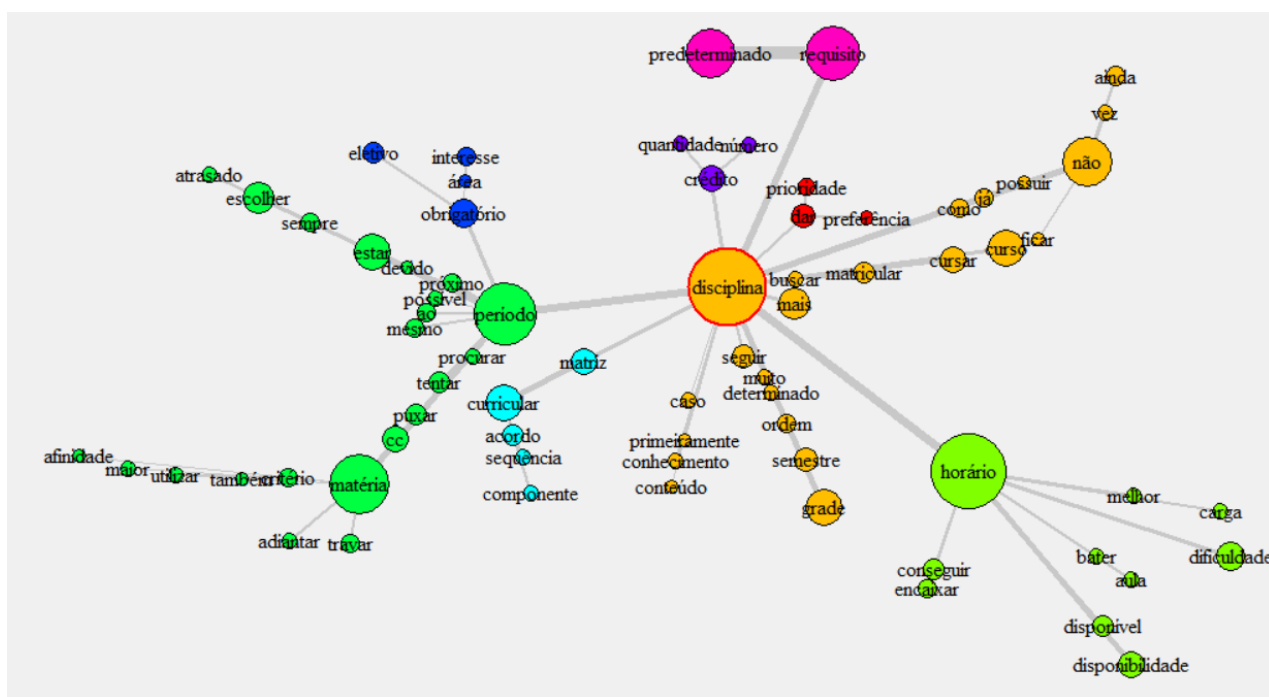
Quanto ao controle de percurso produzido pelos pré-requisitos, buscamos verificar qual é a relevância disso, quando os estudantes fazem suas escolhas de componentes curriculares no



momento das matrículas semestrais. Perguntamos: “Que critérios você utiliza para escolher os CC em que vai se matricular em cada semestre letivo?”.

As respostas foram convertidas em um Corpus com 520 textos com respostas curtas que foram submetidos à análise de conteúdo com apoio de software (IRAMUTEQ). Utilizamos, na análise, a segmentação com base na ocorrência (de termos) que resultaram em 465 segmentos e eliminação de 647 expressões que apareceram uma única vez. Realizada a segmentação, foi aplicado o mesmo procedimento da análise dos textos dos docentes (Análise de Similitude e algoritmo Kamada-Kawai<sup>9</sup> para geração do grafo). Todos os termos com mais de 10 ocorrências foram inseridos. O corte em 10 ocorrências foi arbitrário e baseado na significância contextual. O Grafo resultante é apresentado na Figura 11. Ele foi ajustado apenas para afastamento de vértices muito próximos para permitir leitura. O resultado confirma o que foi observado na leitura das respostas completas. Para a maioria, as preocupações são (pela ordem): 1 - com o horário das aulas; 2 - em seguir os períodos prescritos pela matriz; 3 - com a natureza da “matéria” (conteúdos) associada aos outros componentes do período de referência; 4 - com os pré-requisitos em relação ao que é pré-determinado na matriz.

Figura 11 - Grafo das respostas dos estudantes sobre estratégias utilizadas para a matrícula.



Fonte: Dados da pesquisa com os docentes - SIG-UFLA.

Excluindo-se a observação dos horários de oferta (que diz respeito mais a preferências pessoais, exceto no caso de estudantes trabalhadores), os demais critérios estão de acordo com o modelo instrucional adotado na maioria dos currículos. As escolhas são resultado direto da estruturação da matriz segundo um modelo que prevê encadeamento dos CC de acordo com complexidade, natureza dos conteúdos abordados e relação deles com a formação do perfil profissional planejado para os egressos. Se por um lado este modelo gera algumas garantias em relação ao perfil, por outro

<sup>9</sup> Conceitualmente, a ideia é substituir as arestas de um grafo convencional com vistas a representar o estado de energia (força de conexão) que liga vértices (nós). Neste modelo há conexão entre todos os nós existentes. Os nós que têm uma força de conexão menor, mas os não adjacentes também, se mantém separados. Isso cria força de ligação entre nós adjacentes mais próximos uns dos outros, mas ao mesmo tempo espalhando o grafo para que não fique confuso. A distância ideal entre nós é proporcional ao caminho mais curto entre dois nós não adjacentes (CUNHA, 2008,p.18). Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57624/2/Texto%20integral.pdf>

dificulta sobremaneira a diversificação de competências que dão ao egresso flexibilidade de atuação no mundo do trabalho. Em outras palavras, as matrizes formam com garantia de qualidade do que está prescrito, mas isto não é garantia de que o egresso terá sucesso frente às novas demandas profissionais e ao dinamismo observado na sociedade atual.

## Conclusões

Neste trabalho, a comissão nomeada pelo Reitor da UFLA para estudar a possibilidade de redução na aplicação de pré-requisitos e correquisitos nos componentes curriculares das matrizes dos cursos de graduação, buscou bases conceituais e empíricas para balizar as sugestões que serão apresentadas nesta conclusão. Ao interpretar as informações consolidadas neste documento é importante que se considere as limitações para sua elaboração e aplicação das sugestões. Os resultados e as análises decorrentes não contemplam dimensões investigativas necessárias para se fazer generalizações seguras para outras instituições, principalmente pelo tipo de delineamento adotado.

Independentemente de tais limitações, os resultados oferecem consistentes elementos para reflexão. Foram identificados aspectos relevantes para subsidiar decisões de colegiados, departamentos e dos conselhos de graduação e de ensino, pesquisa e extensão (CEPE) sobre a manutenção e intensidade de aplicação dos requisitos (pré-requisitos e correquisitos) nas matrizes curriculares.

Entendemos que não é pertinente que a comissão prescreva ações ou sugira a aprovação, no âmbito do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, de dispositivos normativos específicos para regulação de pré-requisitos, principalmente quando considerados os resultados deste estudo.

Existem diferenças relevantes entre áreas de conhecimento e entre cursos presenciais, bem como da abordagem teórico-conceitual que sustenta a ação docente na execução do que está previsto em cada Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Graduação. Diante dessas diferenças, será preciso preparar, por meio do diálogo e de processos formativos, a adoção de novos modelos de currículo para, então, se reduzir, com segurança, a aplicação dos requisitos estudados.

Os resultados da análise dos dados sobre retenção confirmam a suspeita de que o modelo de adoção elevada de pré-requisitos fortes é fator de ampliação da retenção de estudantes. Entretanto, determinar a exclusão ou redução drástica deste tipo de requisito sem que os docentes estejam dispostos e prontos para adotarem novas abordagens de ensino e de avaliação, pode gerar efeito contrário ao pretendido, com elevação de reprovação, fenômeno muito prejudicial que também eleva a retenção. A consulta, por meio de questionários, deixou esta preocupação muito evidente.

A análise das respostas dos professores reforçou também a percepção desta comissão de que será necessário preparar o corpo docente para mudanças substanciais de adoção de pré-requisitos. Esta preparação pode se dar por meio de ações de formação e poderá ser precursora da substituição dos pré-requisitos fortes por mínimos (associada à redução dos pré-requisitos). Tal ação pode se dar de forma experimental (por exemplo 2 anos, por exemplo) visando à uma análise de possíveis melhorias em relação à retenção e reprovação.

Nos dados analisados existem indícios de que a substituição de pré-requisitos fortes por mínimos pode ser uma estratégia eficaz, visto que, no caso do curso de Engenharia Civil, cujo colegiado decidiu adotar exclusivamente pré-requisitos mínimos, a retenção é comparativamente menor em relação a outros cursos congêneres com maioria de requisitos fortes.

Ao lado disso, as respostas dos estudantes ao questionário demonstram que a retirada de pré-requisitos poderá afetar as decisões no momento da matrícula, fato que, de certa forma, corrobora com a preocupação dos docentes relativa a um efeito de agravamento das reprovações caso pré-requisitos sejam excluídos completamente das matrizes.

Portanto, a hipótese inicial de que, ao promover a redução da malha de requisitos, controladora do percurso dos estudantes e do ritmo/encadeamento dos conteúdos nas disciplinas, se pode obter, ato contínuo, melhoria nos indicadores de retenção, não encontrou respaldo nas observações realizadas. Ao lado disso, é importante destacar que se identificou efeito deletério do excesso de pré-requisitos sobre indicadores relevantes para os cursos e a instituição, notadamente na retenção que se desdobra em trancamentos, transferências ou no atraso na conclusão do curso, fato que, em última análise, impacta negativamente o orçamento anual de custeio do ensino de graduação.

Este não é um documento para ser considerado apenas no plano das reflexões. Os colegiados e departamentos devem ser chamados a participarem de ações para reversão, no médio prazo, dos percentuais de reprovação e de retenção.

Por fim, à luz dos resultados objetivos, sugere-se:

- 1 - Propor aos colegiados de curso que analisam a substituição de pré-requisitos fortes por pré-requisitos mínimos em todos os casos nos quais as disciplinas não são consideradas como subdivisões de Programa de Ensino (verificar argumentação no tópico Conceitos de Pré-requisitos e de Retenção);
- 2 - Propor aos Departamentos que, em acordo com os colegiados de cursos, verifiquem a pertinência de manutenção dos atuais pré-requisitos estabelecidos nas matrizes curriculares vigentes, com possibilidade de adoção do pré-requisito de Período de vinculação da disciplina na matriz (previsto na resolução CEPE 473/2018), visando ao controle de percurso, em substituição a pré-requisitos por encadeamento de disciplinas.
- 3 - Propor que os colegiados de curso, em colaboração com os docentes responsáveis por CC, avaliem a real necessidade de se manter pré-requisitos de componentes curriculares que estejam em períodos muito afastados (e.g. uma disciplina do 2º período ser pré-requisito de uma do 7º) ou mesmo de se manter pré-requisitos em disciplinas da etapa final de formação dos estudantes (e.g. CC dos 3 períodos finais do curso)
- 4 - Propor às Unidades Acadêmicas que, em parceria com a Diretoria de Avaliação e Desenvolvimento do Ensino, realizem diagnóstico para identificar necessidades formativas dos docentes, relacionadas ao que foi discutido neste relatório. Estabelecidas as necessidades, devem ser planejadas e implementadas ações de formação em serviço tendo como meta a modificação de práticas de ensino e de avaliação.
- 5 - Propor que a Diretoria de Gestão da Tecnologia de Informação (DGTI) implante, no SIG-UFLA, respeitadas as prioridades e o planejamento já estabelecidos, o indicador de potencial de retenção por disciplina/curso, bem como um semáforo baseado em parâmetros definidos pela PROGRAD, que indique aos coordenadores a situação de percurso dos estudantes ativos. (verde - percurso previsto pelo PPC; amarelo - estado de atenção (iminência de retenção/muitas reprovações em CC que é pré-requisito; vermelho - iminência de desligamento/abandono)

Lavras/MG, 31 de novembro de 2022.

Assinam (ordem alfabética),

Adriana Mello Garcia (FZMV), Adriano Viana Ensinas (EENG), André Luis Ribeiro Lima (FCSA), Dione Andrade Lara (ICTIN) Flávia Barbosa Silva Botelho (ESAL), Giovana Augusta Torres (ICN), Maria Rachel Vitorino (FCS), Renato Ferreira de Souza (FAELCH), Ricardo Edem Ferreira (ICET) e Ronei Ximenes Martins (PROGRAD - presidente da comissão e relator do documento).