

Relatório de Mineração de Processos Educacionais

Pesquisa: "Contribuições para a Análise dos Trajetos de Aprendizagem dos Estudantes com o suporte de Mineração de Processos Educacionais"

Professor(a) (Disciplina): D01 (P02)

1. Introdução

Este documento apresenta o relatório referente à aplicação da Mineração de Processos Educacionais (MPE) sobre o log fornecido pelo professor. Com ele o participante poderá responder o Questionário 3.

O documento possui a seguinte organização:

- Os itens 1.1 a 1.3 apresentam as características do log de eventos na sua forma bruta (original);
- A seção 2 (Preparação dos dados) descreve o processo de eliminação de dados considerados irrelevantes (ou menos importantes) para os objetivos da MPE;
- A seção 3 (Resultados da MPE) é, em tese, a seção mais importante, pois apresenta os resultados da aplicação da MPE, com diversos detalhes.

1.1 Objetivo

Apresentar os resultados da aplicação de MPE para análise dos trajetos de aprendizagem dos estudantes da turma na perspectiva de estudos e realização de atividades avaliativas.

1.2 Informações gerais do log

A Tabela 1 mostra as informações gerais que caracterizam o log em estudo, o qual é descrito por **9 atributos** (colunas) e **140002 eventos** de log (linhas). Para cada atributo há quatro informações: quantidade de eventos (Occurrences), valores únicos (Unique values), valor predominante (Majority) e quantidade de eventos do valor predominante (Majority-occurrences). A Tabela 2 descreve o significado de cada atributo.

Tabela 1 - Características principais do log.

Overview event log (9 attributes and 140002 events):									
	Hora	Nome completo	Usuário afetado	Contexto do Evento	Componente	Nome do evento	Descrição	Origem	endereço IP
Occurrences	140002	140002	140002	140002	140002	140002	140002	140002	139352
Unique values	32868	293	294	52	25	96	43061	4	3762
Majority	9/10/2020 12:32	██████████ ██████████	-	Curso: IEmTec - ██████████ ██████████	Tarefa	Curso visto	The user with id '581' viewed the course with id '86'.	web	██████████
Majority-occurrences	794	5673	95387	51345	60405	29378	1018	133054	3355

Tabela 2 - Descrição dos atributos do log.

Atributo	Descrição do atributo
Hora	data e hora que ocorreu o evento.
Nome completo	nome do usuário (estudante ou professor/tutor) que gerou o evento.
Usuário afetado	verificação de acessos de um determinado professor.
Contexto do Evento	especifica a atividade do tipo-atividade que foi realizada. Por exemplo, qual o exercício ou questionário realizado.
Componente	tipo-atividade principal (recurso ou atividade).
Nome do evento	especifica a ação que foi realizada na atividade. Por exemplo, se foi visualizada, editada, submetida etc.
Descrição	descrição do evento com a identificação de usuário, curso e módulo.
Origem	plataforma/meio pelo qual o usuário realizou a atividade (evento).
endereço IP	endereço IP do usuário de quando o evento foi gerado.

1.3 Lista das atividades

Este item elenca todas as atividades presentes no log (Contexto do Evento / Nível 2). Algumas são registros a partir de recursos/atividades criadas pelo(a) professor(a) e outras automaticamente pelo sistema.

Tabela 3 - Lista das atividades.

#	Atividade
1	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
2	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
3	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
4	Outro
5	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
6	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
7	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
11	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
12	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

14	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
15	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
16	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
17	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
18	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
19	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
20	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
21	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
22	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
23	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
24	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
25	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
26	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
27	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
28	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
29	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
30	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
31	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
32	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
33	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
34	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
35	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
36	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
37	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
38	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
39	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
40	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
41	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
42	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
43	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
44	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

45	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
46	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
47	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
48	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
49	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
50	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
51	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
52	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

2. Preparação dos dados

Nesta etapa foram selecionados os atributos (colunas) e eventos (linhas) considerados relevantes para os objetivos da aplicação.

2.1 Exclusão de colunas irrelevantes

Neste passo foram excluídas as colunas consideradas irrelevantes para o objetivo desta aplicação de MPE. A Tabela 4 mostra os atributos excluídos e os motivos.

Tabela 4 - Atributos excluídos do log de eventos.

Atributo	Descrição do atributo	Motivo da exclusão
Usuário afetado	Ação realizada por outro usuário, possivelmente tutor ou professor.	Dado não influencia no passo dado pelo estudante.
Descrição	Descrição do evento com a identificação de usuário, curso e módulo.	Dado redundante contido em outras colunas mantidas.
Origem	Plataforma/meio pelo qual o usuário realizou a atividade (evento).	Dado não influencia no passo dado pelo estudante.
endereço IP	Endereço IP do usuário de quando o evento foi gerado.	Dado não influencia no passo dado pelo estudante.

2.2 Exclusão de linhas (perfil)

Neste passo foram excluídos os registros de logs (linhas) relacionados a perfis diferentes de “estudante”, ou seja, nomes de usuários presentes nos logs do curso que não são estudantes (professores, tutores, monitores). Foram eliminadas

46442 linhas referentes a 25 perfis, a saber:

1. "-"
2. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
3. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
4. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
5. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
6. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
7. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
11. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
12. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
14. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
15. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
16. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
17. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
18. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
19. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
20. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
21. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
22. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
23. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
24. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
25. xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Obs.: Dois nomes fornecidos não estavam no log para serem excluídos:

1. [REDACTED]
2. [REDACTED]

2.3 Exclusão de linhas (tipo-atividade / Componente)

A Figura 1 apresenta um resumo das principais informações das ocorrências das 10 tipo-atividades (Componente) presentes no curso, após as exclusões ocorridas nas duas etapas anteriores (itens 2.1 e 2.2). Por exemplo, note que a maioria dos eventos (linhas) do log são de "Tarefa" e "Sistema", respectivamente, 38,2% e 36,9%, em seguida de "Fórum" com 15,7% e assim por diante.

Value	Count	Frequency (%)
Tarefa	35694	38.2%
Sistema	34207	36.6%
Fórum	14650	15.7%
Relatório do usuário	4727	5.1%
Envio de arquivos	3892	4.2%
URL	272	0.3%
Comentários sobre o envio	52	0.1%
Relatório geral	48	0.1%
Demonstrações ao usuário	10	< 0.1%
Lixeira	8	< 0.1%

Figura 1 - Quantidade de eventos do log.

A Tabela 5 mostra as características dos eventos excluídos nesse passo e os motivos, ou seja, a descrição e motivo de exclusão para cada tipo-atividade excluído.

Tabela 5 - Características dos 7 tipo-atividades excluídos.

Tipo-atividade	Descrição	Motivo da exclusão
Sistema	Registro de ações realizadas pelo sistema, como por exemplo, atribuição automática de nota (quiz), marcação automática de atividade concluída etc.	Ação não foi realizada pelo perfil em estudo (estudante).
Relatório do usuário	Registro de ação de visualização do relatório de notas de um usuário.	Ação em nível do módulo do curso e não da realização de atividades em específico.
Envio de arquivos	Registro de ações relacionadas ao envio de arquivos de sete atividades do tipo-atividade Tarefa.	Ação redundante às atividades do tipo-atividade Tarefa quando esta registra “um envio foi submetido”. Portanto, “Envio de arquivo” registra a operação do envio já registrado em Tarefa.
Relatório geral	Registro de ação de visualização de um relatório geral (com detalhes de conteúdo não identificado).	Ação em nível do módulo do curso e não da realização de atividades em específico.
Comentários sobre o envio	Registro de ação de comentário em nove atividades do tipo-atividade Tarefa (criado e excluído).	Ação para comentar sobre atividades avaliativas, no entanto considerando as de grupo em que apenas um integrante poderia ter feito.
Lixeira	Registro de ações referentes à exclusão de itens, realizadas por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Demonstrações ao usuário	Registro de ação não identificada e realizada por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.

Para atender os objetivos estabelecidos, a Tabela 6 apresenta os três tipo-atividades que foram mantidos e as razões para mantê-los.

Tabela 6 - Tipo-atividades mantidos para o estudo.

Tipo-atividade	Razões para manter
URL	tipo-atividade relacionada a estudo (apresentação de conteúdos e verificação da sequência de estudos e atividades).
Tarefa	tipo-atividade relacionada a estudo (avaliação/acompanhamento da aprendizagem).
Fórum	tipo-atividade relacionada à avaliação (avaliação/acompanhamento da aprendizagem).

2.4 Exclusão de linhas (atividade / Contexto do Evento)

A Tabela 7 mostra as características dos eventos excluídos nesse passo e os motivos, ou seja, o motivo de exclusão para cada atividade excluída. Outras atividades foram excluídas automaticamente após a etapa de exclusão de tipo-atividade / componente. A Figura 2 elenca as atividades restantes no log.

Tabela 7 - As 10 atividades excluídas e as respectivas motivações.

Tipo-atividade	Motivo da exclusão
[REDACTED]	apenas acessa algum módulo do curso (não identificável).
Fórum: Avisos	apenas consultas à informações.
[REDACTED]	de grupo, realizada por apenas um integrante.
[REDACTED]	de grupo, realizada por apenas um integrante.
[REDACTED]	de grupo, realizada por apenas um integrante.
[REDACTED]	de grupo, realizada por apenas um integrante.
[REDACTED]	de grupo, realizada por apenas um integrante.
Tarefa: Apresentação Final	de grupo.
URL: Avaliação da disciplina	apenas levantamento de informações, não relacionada à atividades de estudo e avaliação.
URL: Avaliação da tutoria	apenas levantamento de informações, não relacionada à atividades de estudo e avaliação.

Value	Count	Frequency (%)
Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum	1254	28.2%
Tarefa: Unidade I - Atividade 2 - [REDACTED]	762	17.1%
Tarefa: Unidade II - Atividade 1 - [REDACTED]	576	12.9%
Tarefa: Unidade II - Atividade 2 - [REDACTED]	454	10.2%
Tarefa: Unidade V - Atividade 2 - [REDACTED]	386	8.7%
Tarefa: Unidade IV - Atividade 2 - [REDACTED]	337	7.6%
Tarefa: Unidade VI - Atividade 1 - [REDACTED]	277	6.2%
Tarefa: Unidade III - Atividade 1 - [REDACTED]	274	6.2%
Tarefa: Unidade IV - Atividade 1 - [REDACTED]	131	2.9%

Figura 2 - Atividades selecionadas para o estudo.

Conforme a Figura 2, após as exclusões das 10 atividades listadas na Tabela 7, restaram no log 9 atividades referentes apenas aos tipo-atividades Tarefa (8 atividades, sendo 2 delas opcionais) e Fórum (apenas 1 atividade). O tipo-atividade URL não está mais presente no log pois as duas únicas atividades vinculadas a ela foram excluídas, conforme as duas últimas linhas da Tabela 7.

Além disso, as atividades do tipo “teórica” que constavam no mapa de atividades, não foram registradas no log quando acessadas. O motivo é que, provavelmente, foram configuradas para serem acessadas diretamente por meio de links externos. Este também é o mesmo motivo para outros links de materiais e vídeos que aparecem na estrutura do curso fornecida. Por outro lado, as atividades do tipo “prática” que constam no mapa de atividades tiveram seus acessos registrados no log.

2.5 Exclusão de linhas (ação na atividade / Nome do evento)

A Figura 3 apresenta as informações das ocorrências de ações realizadas nos eventos restantes no log após as exclusões dos passos anteriores. Por exemplo, a maioria dos eventos (41%) foi gerada a partir da ação “Módulo do curso visualizado”, que é um tipo de ação referente apenas ao acesso aos módulos (recursos/atividades), 21,5% pela ação “O status da submissão foi visualizado”, 15,3% pela ação “Discussão visualizada” e assim por diante.

Value	Count	Frequency (%)
Módulo do curso visualizado	16523	41.0%
O status da submissão foi visualizado.	8662	21.5%
Discussão visualizada	6189	15.3%
Formulário de submissão visualizado.	2002	5.0%
Um envio foi submetido.	1665	4.1%
Comentário visualizado	1532	3.8%
Algum conteúdo foi publicado.	1240	3.1%
Assinatura de discussão criada	883	2.2%
Post criado	838	2.1%
Discussão criada	266	0.7%
Other values (8)	544	1.3%

Figura 3 - Quantidade de eventos de cada ação após a exclusão de atividades (Contexto do Evento).

As ações nas atividades são do tipo intencional (voluntária) ou não intencional (involuntária) do estudante. Aquelas que não dependem da intenção do estudante, as quais geralmente são geradas como consequência de outras ações executadas, bem como aquelas que não estão relacionadas aos materiais de estudo e avaliação, podem ser excluídas.

A Tabela 8 mostra as características das linhas excluídas nesse passo e os motivos. Outras ações foram excluídas automaticamente após a etapa de exclusão de atividades / Contexto do Evento.

Tabela 8 - As 10 ações excluídas e as respectivas motivações.

Ação	Tipo-atividade e relacionada	Motivo da exclusão
Módulo do curso visualizado	Tarefa e Fórum	apenas acessa algum módulo do curso (não identificável).
Formulário de submissão visualizado	Tarefa	apenas consultas à informações.
O status da submissão foi visualizado	Tarefa	apenas consultas à informações.
O status do seu envio foi visualizado	Tarefa	apenas consultas à informações.
Remover a confirmação do envio	Tarefa	apenas mudança de um status.
Algum conteúdo foi publicado	Fórum	apenas relacionada à consulta da quantidade de publicações.
Assinatura criada	Fórum	apenas para identificar o usuário que realizou a ação.
Assinatura de discussão criada	Fórum	apenas para identificar o usuário que realizou a ação.
Assinatura de discussão excluída	Fórum	apenas para identificar o usuário que realizou a ação.
Discussão visualizada	Fórum	apenas consultas à informações.

A Tabela 9 apresenta as ações mantidas para cada tipo-atividade. Portanto, cada evento que marca o “passo” do estudante em sua trajetória de aprendizagem, está vinculado a alguma dessas ações, as quais são referentes a alguma atividade de Tarefa ou Fórum.

Tabela 9 - As 7 ações mantidas para o estudo.

Ação	Tipo-atividade relacionada
Comentário visualizado	Tarefa
Um envio foi submetido	Tarefa
Discussão criada	Fórum
Discussão excluída	Fórum
Post atualizado	Fórum
Post criado	Fórum
Post excluído	Fórum

3) Resultados da Aplicação Mineração de Processos Educacionais

3.1 Características do log após o pré-processamento

A Tabela 10 apresenta uma visão geral dos eventos que caracterizam o log. Por exemplo, o log é composto por 247 estudantes que podiam acessar/realizar até 2 tipo-atividades, os quais geraram um total de 4451 logs de eventos (linhas). Assim, a média de eventos foi de aproximadamente 18 eventos por estudante, em que 69 eventos foram o máximo de eventos gerados por pelo menos um estudante e 1 evento o mínimo gerado por pelo menos um estudante.

Tabela 10. Informações gerais sobre os eventos do log.

Dados	Valor
Cases (estudantes)	247
Event classes (tipo-atividades / Componente)	2
Total events (total de eventos)	4451
First event (primeiro evento registrado)	18/04/2022 19:10
Last event (último evento registrado)	13/10/2022 09:08
Mean events (média de eventos)	18.02
Max events (maior número de eventos por pelo menos um estudantes)	69
Min events (mínimo número de eventos por pelo menos um estudantes)	1

3.2 Resultados de Nível 1 (Tipo-Atividade / Componente)

3.2.1 Distribuição dos eventos Nível (por tipo-atividade)

A figura 4 apresenta a distribuição de eventos dos tipo-atividades, em que o tipo-atividade Tarefa foi o mais acessado/realizado, o que correspondeu a 71,8% dos eventos registrados no log. Já o tipo-atividade Fórum conteve 28,2% dos eventos presentes no log.

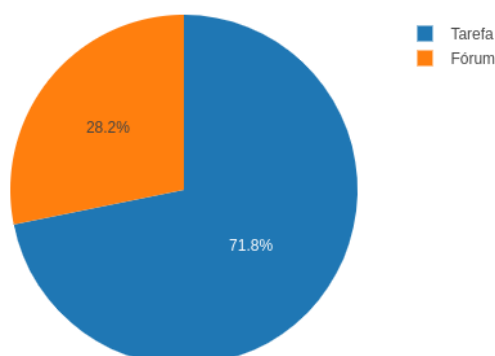


Figura 4. Distribuição das ocorrências de eventos nos tipo-atividades.

3.2.2 Resultados - Nível 1 (início e fim)

A Figura 5 elenca os tipo-atividades utilizados pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo.

Por exemplo, 240 estudantes iniciaram seu processo pelo tipo-atividade “Fórum” e 7 por “Tarefa”. Já 241 finalizaram por “Tarefa” e 6 por “Fórum”.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Fórum: 240 students	Tarefa: 241 students
Tarefa: 7 students	Fórum: 6 students

Figura 5. Tipo-atividades iniciais e finais.

3.2.3 Resultados - Nível 1 (fluxo)

A Figura 6 apresenta o modelo de processo gerado com base em todos os [Traces](#) de estudantes, em que os nós (retângulos) representam os tipo-atividades que marcaram a trajetória dos estudantes e as arestas direcionadas (setas) o fluxo de eventos entre os tipo-atividades. Os números nas setas indicam a quantidade de eventos partindo de um tipo-atividade para outro ou para si mesmo (loop). Os nós em forma de elipses são criados artificialmente representam, respectivamente, por onde os estudantes iniciaram (verde) e finalizaram (laranja) o processo.

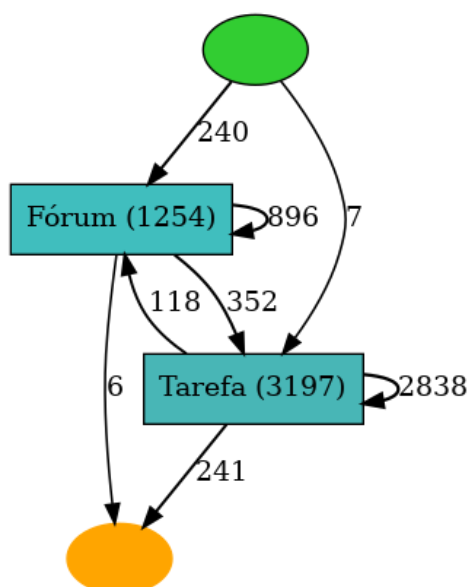


Figura 6. Modelo de processo com os tipo-atividades.

Por exemplo, no modelo de processo é possível notar o loop em Tarefa com os 2838 eventos. Além disso, 352 eventos de Fórum para Tarefa e 118 de Tarefa para Fórum.

3.3 Resultados de Nível 2 (Atividades / Contexto do Evento)

Após o pré-processamento foram mantidas 9 atividades (Contexto do Evento), conforme a Tabela 11. Nesta tabela, cada atividade possui um identificador na coluna “ID”, na qual estão representados os códigos utilizados na apresentação

de resultados do Nível 2 para facilitar a interpretação, uma vez que os títulos das atividades são extensos para serem representados no gráfico (modelo de processo).

Tabela 11. Atividades e seus identificadores (ID).

Atividade	ID
Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum	U1-F
Tarefa: Unidade I - Atividade 2 - xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U1-T2
Tarefa: Unidade II - Atividade 1 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U2-T1
Tarefa: Unidade II - Atividade 2 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U2-T2
Tarefa: Unidade III - Atividade 1 (🔴 não obrigatória) – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U3-T1
Tarefa: Unidade IV- Atividade 1 (🔴 não obrigatória) – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U4-T1
Tarefa: Unidade IV - Atividade 2 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U4-T2
Tarefa: Unidade V - Atividade 2 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U5-T2
Tarefa: Unidade VI - Atividade 1 - xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	U6-T1

A Figura 7 apresenta a distribuição em porcentagem dos eventos entre as 9 atividades. Por exemplo, a que mais gerou eventos foi a atividade U1-F (“Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum”) com 28,2% dos registros de log, seguida pela atividade U1-T2 com 17,1% dos eventos e assim por diante.

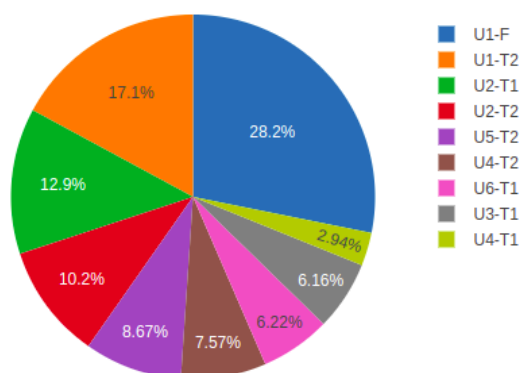


Figura 7. Distribuição das ocorrências de eventos nas atividades (Contexto do Evento).

3.3.1 Resultados - Nível 2 (início e fim)

A Figura 8 elenca as atividades utilizadas pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo.

Por exemplo, a maioria dos estudantes, 240 deles, iniciaram seu processo pela atividade U1-F (“Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum”) e 129 finalizaram pela atividade U6-T1 (“Tarefa: Unidade VI - Atividade 1 - Responda sobre o seu papel no processo de desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (Envio individual)”).

Start activity(ies)	End activity(ies)
U1-F : 240 students	U6-T1: 129 students
U1-T2: 4 students	U5-T2: 29 students
U4-T2: 2 students	U1-T2: 23 students
U2-T1: 1 student	U2-T1: 22 students
	U4-T2: 13 students
	U2-T2: 12 students
	U3-T1: 10 students
	U1-F : 6 students
	U4-T1: 3 students

Figura 8. Atividades iniciais e finais.

3.3.2 Resultados - Nível 2 (fluxo)

A Figura 9 apresenta o modelo de processo gerado a partir dos fluxos de eventos dos trajetos dos estudantes ([Traces](#)) entre as 9 atividades.

No modelo de processo da Figura 9 é possível verificar alguns trajetos mais realizados. Por exemplo, com base a maioria de eventos entre pares de atividades, exceto loop, a maioria dos estudantes inicio seu processo pela atividade U1-F (240 eventos), depois a maioria seguiu para U1-T2 (eventos 260), depois para U2-T1 (226 eventos), depois para U2-T2 (288 eventos), depois para U3-T1 (99 eventos), depois para U4-T2 (93 eventos), depois para U5-T2 (128 eventos), depois para U6-T1 (167 eventos), depois a maioria retorna para U5-T2 (33 eventos) e assim por diante. Esboçando uma sequência com base nestes valores, limitada há ao tamanho de 6 atividades retorno, temos:

U1-F > U1-T2 > U2-T1 > U2-T2 > U3-T1 > U4-T2 > U5-T2 > U6-T1

Outras sequências podem ser analisadas a partir de qualquer ponto de interesse. O modelo de processo também mostra que em alguns pontos não há um trajeto absoluto em termos da maioria de eventos. Por exemplo, partindo de U2-T2, além da sequência U2-T2 > U3-T1 registrar 99 eventos, também houve de U2-T2 para U1-T2 94 eventos e de U2-T2 para U4-T2 62 eventos.

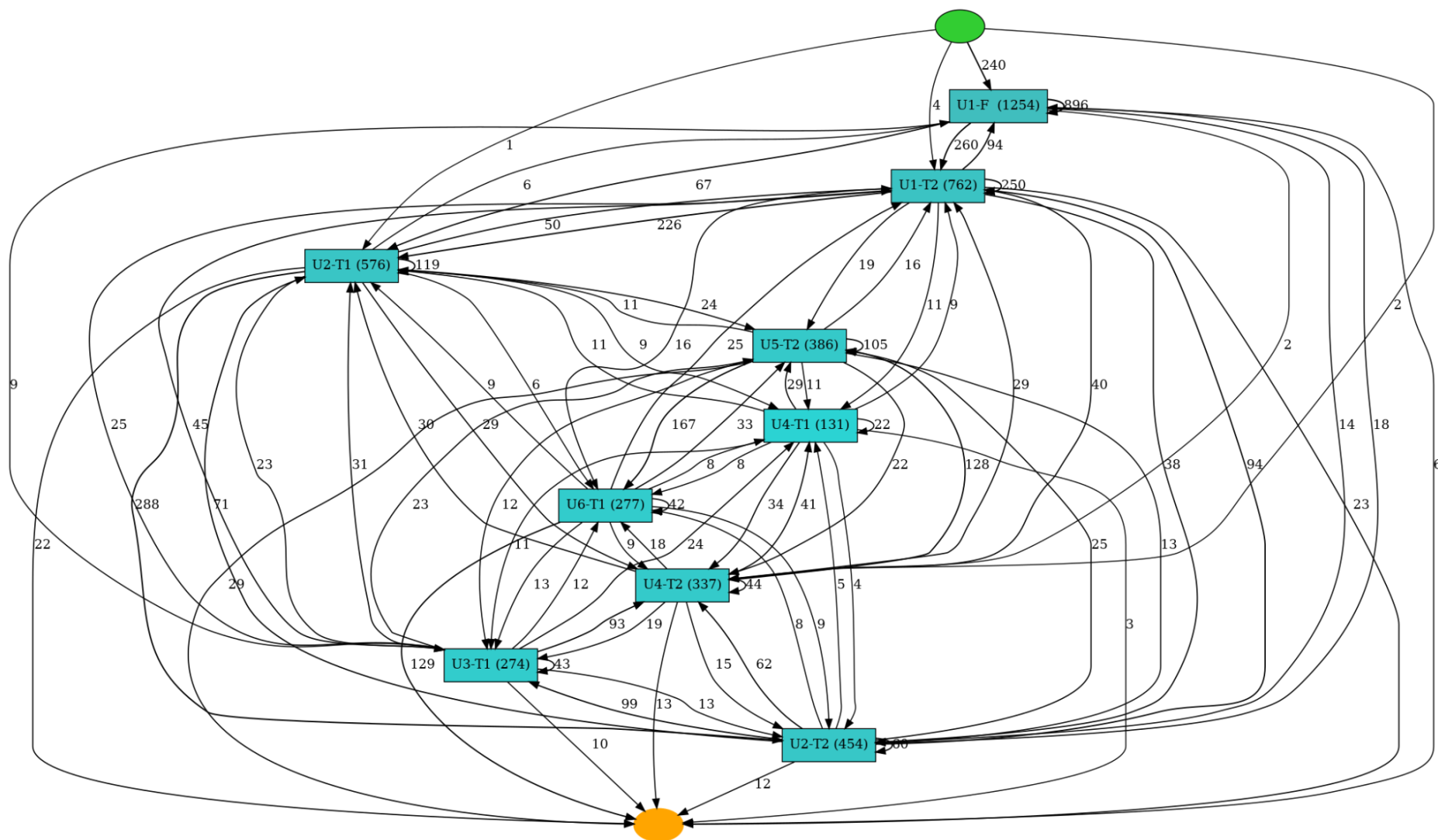


Figura 9. Modelo de processo das atividades (identificadores na Tabela 11).

3.4 Resultados - Nível 3 (Ações / Nome do Evento)

As ações (nível 3 de informação) são aquelas que podem ser operacionalizadas em cada atividade.

Para este estudo foram selecionadas as ações de duas atividades:

- A atividade “Tarefa: Unidade I - Atividade 2 - Análise da Busca e Interação de dois Objetos de Aprendizagem” (ID = U1-T2, conforme a Tabela 11), por ter tido o maior número de ocorrências de eventos entre as atividades do tipo-atividade Tarefa (762 ocorrências);
- A atividade “Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum” (ID = U1-F e 1254 ocorrências de eventos), por ser a única do tipo-atividade Fórum.

A Figura 10 resume a porcentagem de eventos sobre as possíveis ações mantidas para as atividades de Tarefa (lado esquerdo) e Fórum (lado direito).

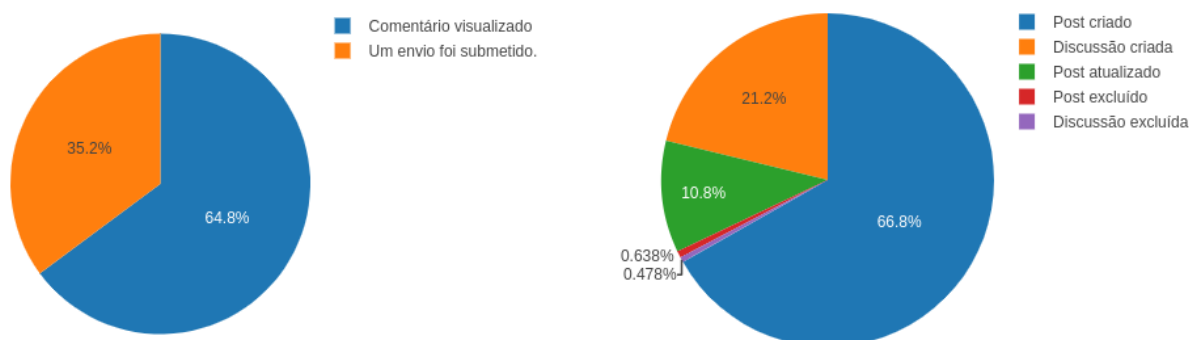


Figura 10. Ações para as atividades do tipo-atividade Tarefa e Fórum.

3.4.1 Resultados - Nível 3 (início e fim)

As Figuras 11 e 12 elencam, respectivamente, as ações utilizadas pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo em cada atividade selecionada.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Um envio foi submetido.: 239 students	Comentário visualizado: 158 students
Comentário visualizado: 2 students	Um envio foi submetido.: 83 students

Figura 11. Ações iniciais e finais sobre a atividade “Tarefa: Unidade I - Atividade 2 - Análise da Busca e Interação de dois Objetos de Aprendizagem” - 241 estudantes participantes.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Discussão criada: 185 students	Post criado: 204 students
Post criado: 58 students	Discussão criada: 24 students
	Post atualizado: 14 students
	Discussão excluída: 1 student

Figura 12. Ações iniciais e finais sobre a atividade “Fórum: Unidade I - Atividade 1 - Fórum” - 243 estudantes participantes.

segmento até a U3 (lado esquerdo), com os dois tipo-atividades possíveis. Já para após a U3, ocorreram atividades apenas vinculadas ao tipo-atividade Tarefa (100%).

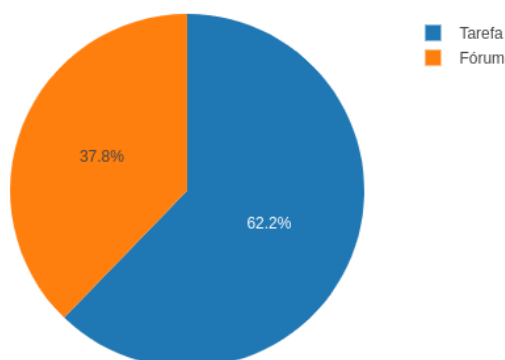


Figura 15. Distribuição dos eventos dos tipo-atividades até a U3.

3.5.1 Resultados - segmentação-1 (início e fim)

A Figura 16 mostra os tipo-atividades (**Nível 1**) por onde os estudantes iniciaram (Start Activities - fundo verde) e finalizaram (End Activities - fundo laranja) o processo até a U3. Já após a U3 (Figura 17), todos iniciaram e finalizaram pelo tipo-atividade Tarefa (225 estudantes).

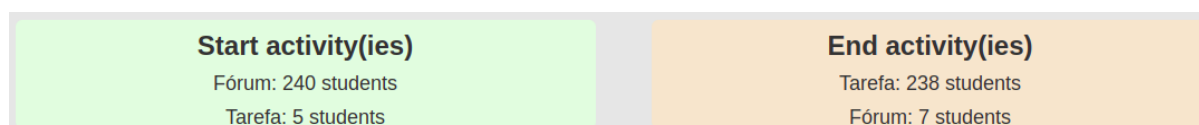


Figura 16. Tipo-atividades iniciais e finais - até a S08.

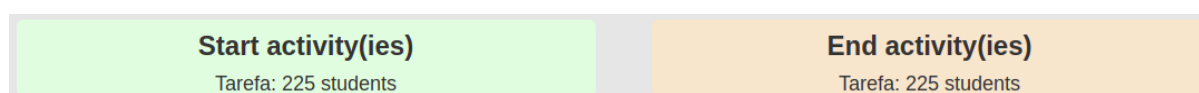


Figura 17. Tipo-atividades iniciais e finais - após a S08.

A Figura 18 mostra as atividades (**Nível 2**) por onde os estudantes iniciaram (Start Activities - fundo verde) e finalizaram (End Activities - fundo laranja) o processo até a U3. Já a Figura 19 mostra por onde os estudantes iniciaram e finalizaram o processo após a U03.

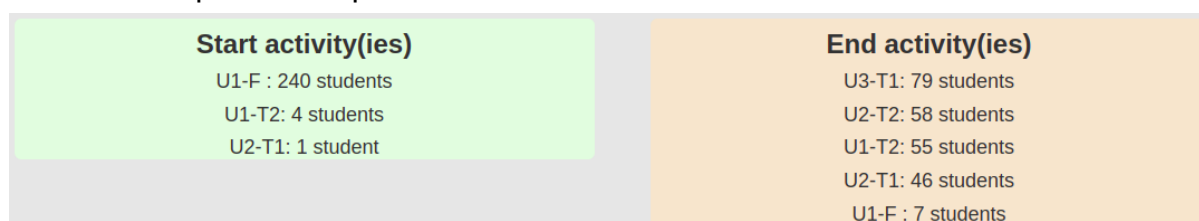


Figura 18. Atividades iniciais e finais - até a U3.

Start activity(ies)	End activity(ies)
U4-T2: 200 students	U6-T1: 162 students
U4-T1: 20 students	U5-T2: 35 students
U5-T2: 4 students	U4-T2: 21 students
U6-T1: 1 student	U4-T1: 7 students

Figura 19. Atividades iniciais e finais - após a U3.

3.5.2 Resultados - segmentação-1 (fluxo)

A Figura 20 apresenta o modelo de processo considerando os tipo-atividades (**Nível 1**) até a U3. Já a Figura 21, o modelo de processo após a U3, em que todas as atividades foram do tipo-atividade Tarefa.

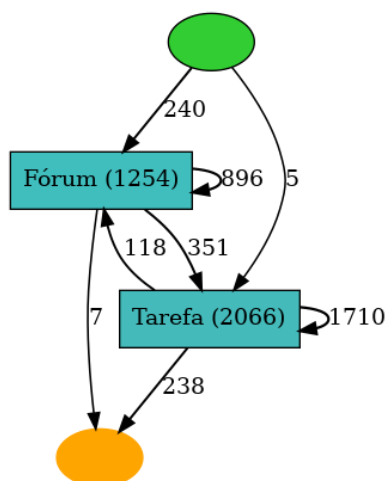


Figura 20. Modelo de processo dos tipo-atividades - até a U3.

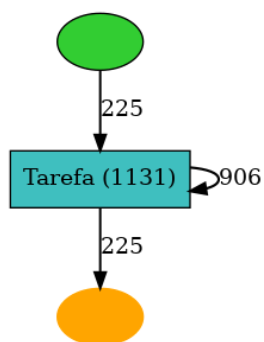
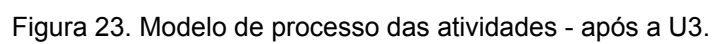
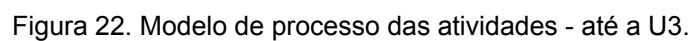


Figura 21. Modelo de processo dos tipo-atividades - após a U3.

A Figura 22 apresenta o modelo de processo considerando os tipo-atividades (**Nível 2**) até a U3. Já a Figura 23, o modelo de processo após a U3.



3.6 Resultados - segmentação-2

A segmentação-2 separa os estudantes que foram aprovados e reprovados no curso. O segmento de log dos aprovados contém 4232 eventos de 221 estudantes e dos reprovados 219 eventos de 26 estudantes.

No **Nível 1**, tanto os aprovados como os reprovados acessaram os 2 tipo-atividades possíveis. A Figura 24 apresenta a distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados (lado esquerdo) e dos reprovados (lado direito) nos tipo-atividades.

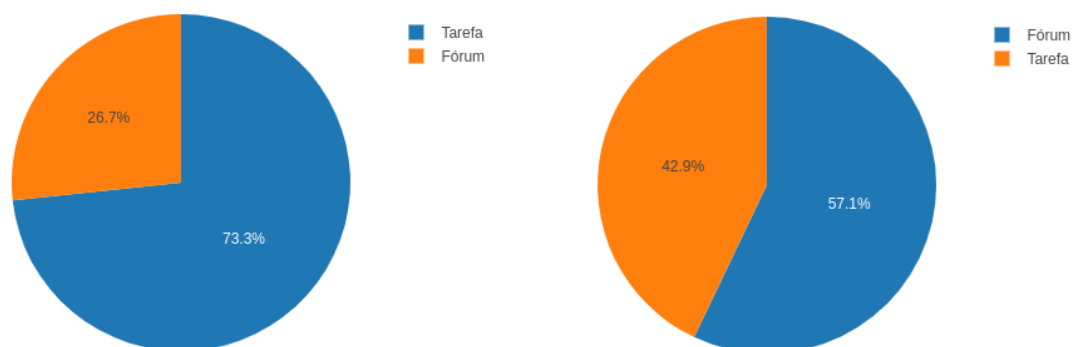


Figura 24. Distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados e dos reprovados nos tipo-atividades (Nível 1).

No **Nível 2** aprovados e reprovados acessaram as 9 atividades possíveis. A Figura 25 apresenta a distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados (lado esquerdo) e dos reprovados (lado direito) nas atividades.

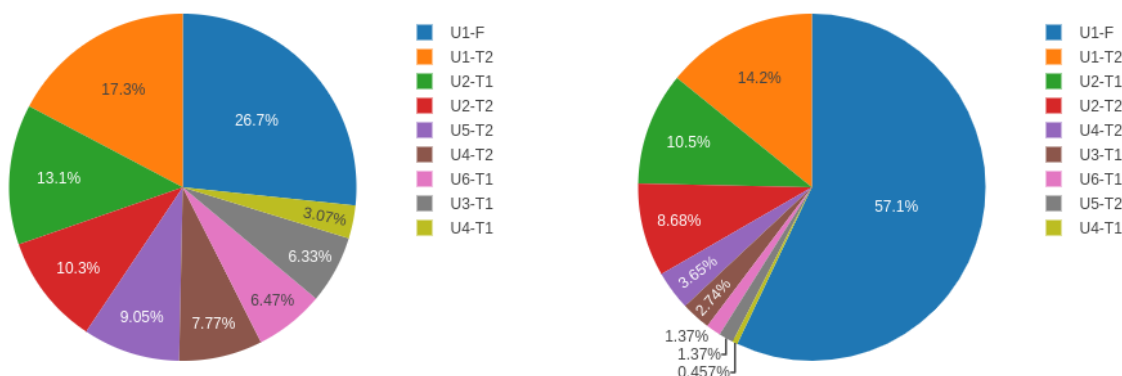


Figura 25. Distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados e dos reprovados nas atividades (Nível 2).

3.6.1 Resultados - segmentação-2 (início e fim)

As Figuras 26 e 27 apresentam, respectivamente, os tipo-atividades (**Nível 1**) por onde os estudantes aprovados e reprovados iniciaram (Start Activities - fundo verde) e finalizaram (End Activities - fundo laranja) o processo.

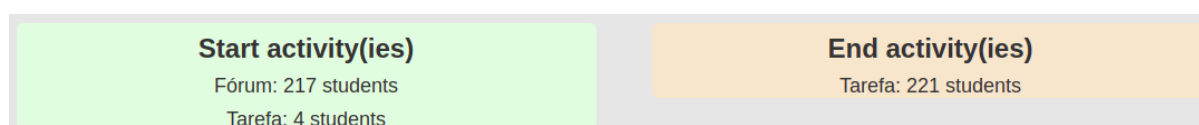


Figura 26. Tipo-atividades iniciais e finais dos aprovados.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Fórum: 23 students Tarefa: 3 students	Tarefa: 20 students Fórum: 6 students

Figura 27. Tipo-atividades iniciais e finais dos reprovados.

As Figuras 28 e 29 apresentam, respectivamente, as atividades (**Nível 2**) por onde os estudantes aprovados e reprovados iniciaram (Start Activities - fundo verde) e finalizaram (End Activities - fundo laranja) o processo.

Start activity(ies)	End activity(ies)
U1-F : 217 students U1-T2: 3 students U4-T2: 1 student	U6-T1: 126 students U5-T2: 28 students U2-T1: 21 students U1-T2: 16 students U4-T2: 10 students U3-T1: 9 students U2-T2: 8 students U4-T1: 3 students

Figura 28. Atividades iniciais e finais dos aprovados.

Start activity(ies)	End activity(ies)
U1-F : 23 students U1-T2: 1 student U4-T2: 1 student U2-T1: 1 student	U1-T2: 7 students U1-F : 6 students U2-T2: 4 students U4-T2: 3 students U6-T1: 3 students U5-T2: 1 student U3-T1: 1 student U2-T1: 1 student

Figura 29. Atividades iniciais e finais dos reprovados.

3.6.2 Resultados - segmentação-2 (fluxo)

A Figura 30 apresenta o modelo de processo considerando os tipo-atividades (**Nível 1**) dos aprovados. Já a Figura 31, o modelo de processo dos reprovados.

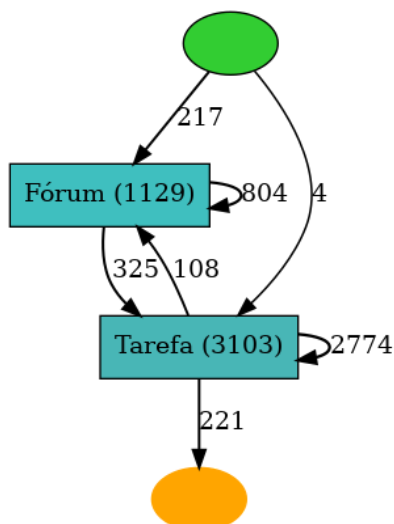


Figura 30. Modelo de processo dos aprovados com os seis tipo-atividades.

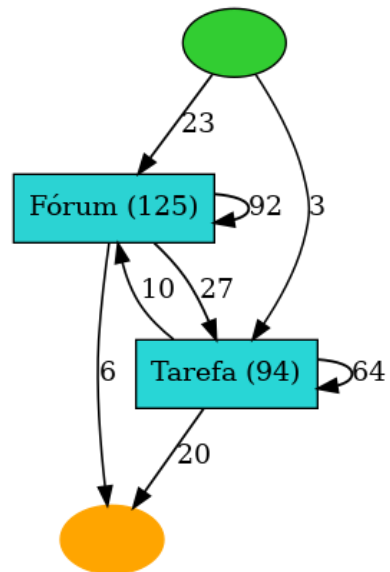


Figura 31. Modelo de processo dos reprovados com os seis tipo-atividades.

A Figura 32 apresenta o modelo de processo considerando as atividades (**Nível 2**) dos aprovados. Já a Figura 33, o modelo de processo dos reprovados.

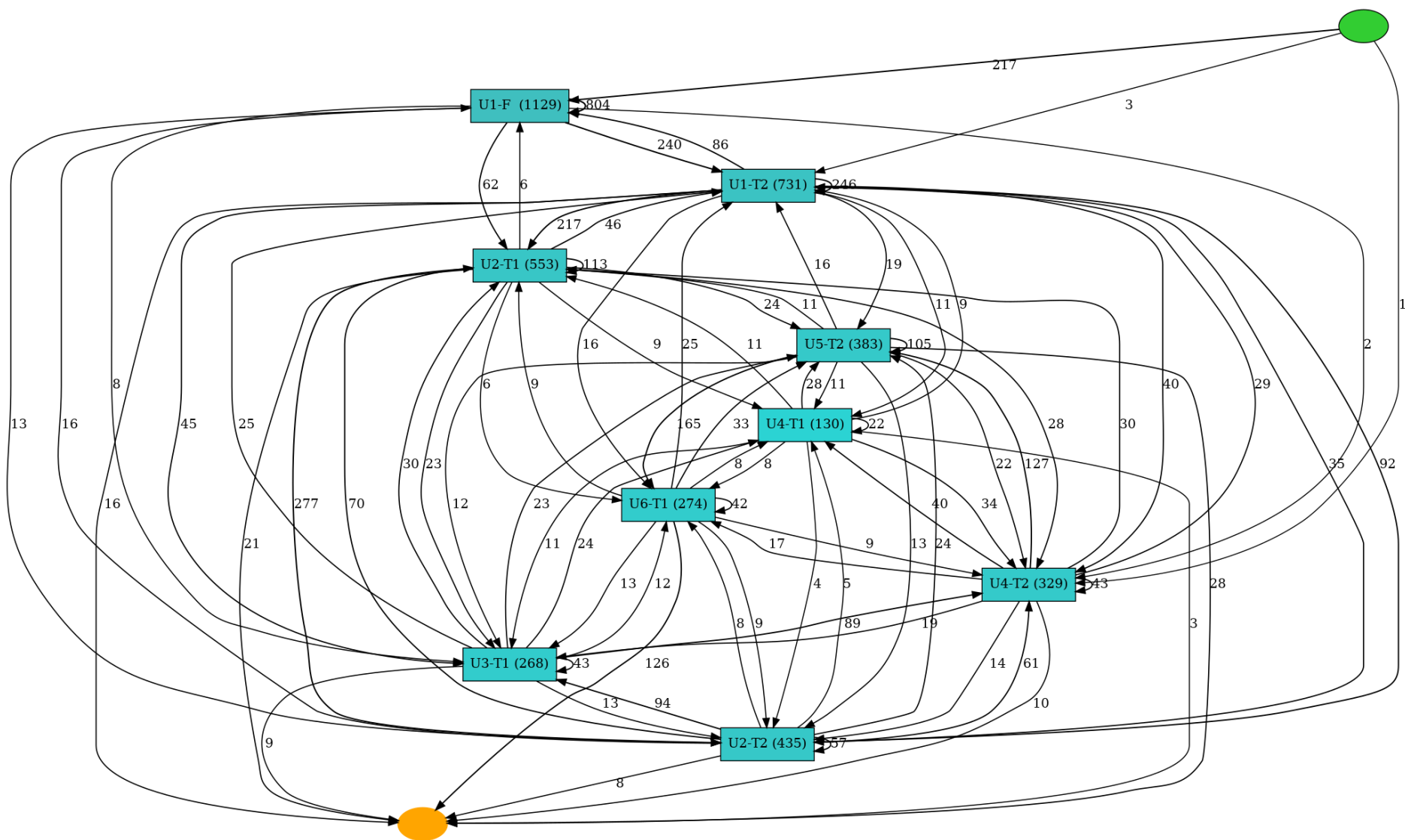


Figura 32. Modelo de processo dos aprovados com as atividades.

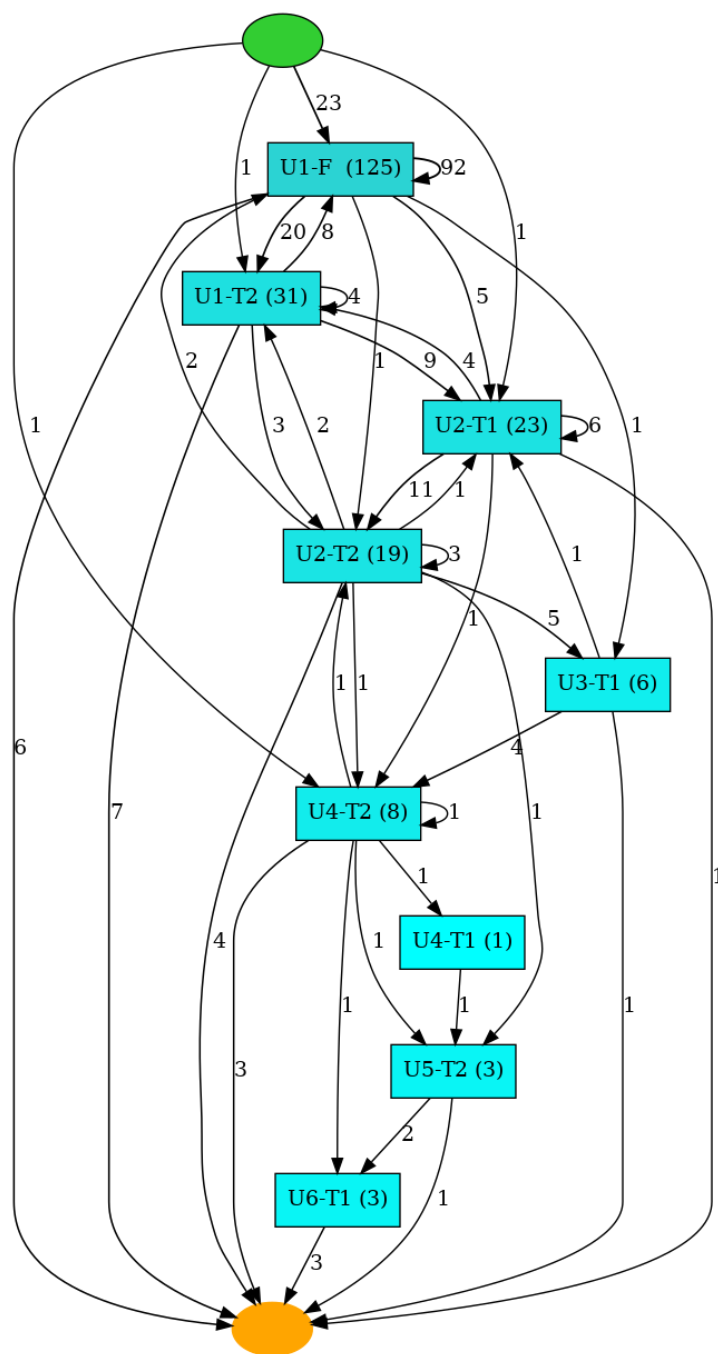


Figura 32. Modelo de processo dos reprovados com as atividades.

Relatórios EDA (arquivos .html. Após baixar, abrir em um navegador):



Esquema geral de preparação dos dados:

