

Relatório de Mineração de Processos Educacionais

Disciplina: Robótica e Pensamento Computacional (P01-D01)

Prof. Edson Pimentel (P01)

1. Introdução

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

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 **213894 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 213894 events):									
	Hora	Nome completo	Usuário afetado	Contexto do Evento	Componente	Nome do evento	Descrição	Origem	endereço IP
Occurrences	213894	213894	213894	213894	213894	213894	213894	213894	212275
Unique values	43628	270	261	171	24	111	78329	4	3601
Majority	28/03/2021 12:39	Edson Pimentel	-	Atividade Robótica Pensamento Computacional no P01-D01	Sistema	Curso visto	The user with id '577' viewed the course with id '100'.	web	189.110.204.135
Majority-occurrences	1355	21268	120530	80992	107485	45909	1307	206352	7371

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).

Tabela 3 - Lista das atividades.

#	Atividades
1	Curso: IEMTec - Robótica e Pensamento Computacional na Educação
2	Forum: Avisos
3	Forum: PR-GR-01- Forum - Formação de Grupos
4	Forum: PR-GR-03- Forum - Projeto - Comunicação
5	Forum: SD3-PR-01-Forum - Pensamento Computacional - Estratégias Didáticas
6	Forum: SD6-PR-01-Forum - Aprendizagem Criativa e Construcionismo
7	Outro
8	Página: Apresentação do Professor
9	Página: AV-01 - Sistemática de Avaliação
10	Página: Conceitos - Tabela
11	Página: PR-GR-06- Projeto-Orientações - Apresentação (gravação do vídeo)
12	Página: PR-GR-07- Ferramentas para Gravação de Vídeos
13	Página: Semana 1
14	Página: Semana 2
15	Página: Semana 3
16	Página: Semana 4
17	Página: Semana 5
18	Página: Semana 6
19	Página: Semana 7

20	Pesquisa: S01-LE-01-Levantamento de Conhecimentos Prévios
21	Pesquisa: S01-LE-03-Planejamento
22	Pesquisa: S04-LE-02- Projeto - Entrega 1 - Autoavaliação [Individual]
23	Pesquisa: S08-LE-01- Projeto - Entrega 2 - Autoavaliação [Individual]
24	Questionário: S01-LE-02-Termo de Ciência
25	Questionário: S01-PR-01-Pensamento Computacional - Introdução
26	Questionário: S02-LE-01- Pensamento Computacional e Habilidades
27	Questionário: S02-PR-01-Scratch - Problema 1
28	Questionário: S03-LE-01- Pensamento Computacional e Estratégias
29	Questionário: S03-PR-02-Scratch - Problema 2
30	Questionário: S04-LE-01- Pensamento Computacional e BNCC
31	Questionário: S04-PR-01-Scratch - Problema 3
32	Questionário: S05-LE-01- Construcionismo
33	Questionário: S05-PR-01-Scratch - Problema 4
34	Questionário: S06-PR-01-Scratch - Problema 5
35	Questionário: S07-PR-01-Scratch - Problema 6
36	Rótulo: Aprendizagem Criativa e Construcionismo
37	Rótulo: Atividade – Termos conhecidos, desconhe
38	Rótulo: Conhecendo a disciplina e as estratégias
39	Rótulo: Construcionismo – Texto Dedicção: 60
40	Rótulo: Experiências envolvendo o Pensamento Co
41	Rótulo: Interagindo com o Scratch - Animação
42	Rótulo: Introdução ao Pensamento Computacional
43	Rótulo: Pensamento Computacional - Materiais pa
44	Rótulo: Pensamento Computacional Desplugado - T
45	Rótulo: Pensamento Computacional e BNCC – Vídeo
46	Rótulo: Pensamento Computacional e Estratégias
47	Rótulo: Pensamento Computacional e Habilidades
48	Rótulo: Scratch – Contador (Repetição e Seleção
49	Rótulo: Scratch – Introdução – Vídeaulas Ded
50	Rótulo: Scratch – Repetição Dedicção: 90 min

51	Rótulo: Scratch - Seleção (Decisão) Dedicção
52	Rótulo: Scratch - Variáveis e Cenários Dedicção
53	Rótulo: Scratch - Vários atores e sua comunicacão (copiado)
54	Rótulo: Atividade – Aprendizagem Criativa e Cons
55	Rótulo: Atividade – Habilidades do Pensamento Co
56	Rótulo: Atividade – Scratch Dedicção: 60 mi
57	Rótulo: Avaliação e Feedback (correção manual)
58	Rótulo: CONCEITO FINAL (VIDE QUADRO DE NOTAS) (copiado)
59	Rótulo: Extra (opcional) A seguir alguns links ut
60	Rótulo: Extra (opcional) Dissertação de Mestrado
61	Rótulo: Extra (opcional) Neste link você tem aces
62	Rótulo: Extra (opcional) Tutorial - Primeiros Pas
63	Rótulo: FORMAÇÃO DE GRUPOS (projeto): Veja as orie
64	Rótulo: NESTE LINK você tem acesso ao video de ENC
65	Rótulo: PROJETO Acesse esta atividade (seção AVAL
66	Rótulo: PROJETO - Entregas
67	Rótulo: PROJETO - Feedback CLIQUE AQUI para a (copiado)
68	Rótulo: PROJETO - Feedback e cancelo do PROJETO E
69	Rótulo: PROJETO - Grupos e Comunicação
70	Rótulo: PROJETO - Orientações
71	Rótulo: Clique aqui para saber quem é seu (sua) tutor(a) r
72	Rótulo: Correção de Atividades
73	Rótulo: Olá Cursista, espero que estejam bem. Estamos che
74	Tarefa: Conceito Final - Solicitação de Revisão / Esclarecimentos
75	Tarefa: PR-EN-02- Projeto - Solicitação de Revisão de Cancelo ou Esclarecimentos
76	Tarefa: PR-GR-02- Projeto - Formação de Grupos (informar o grupo)
77	Tarefa: S01-LE-01F-Levantamento de Conhecimentos Prévios
78	Tarefa: S01-LE-03F-Planejamento
79	Tarefa: S03-PR-01F- Fórum - Pensamento Computacional - Estratégias Didáticas
80	Tarefa: S04-LE-02F- Projeto - Entrega 1 - Autoavaliação (individual)
81	Tarefa: S04-PR-EN-01A- Projeto - Entrega 1 (grupo)

82	Tarefa: S06-PR-01F- Fórum - Aprendizagem Criativa e Construcionismo [RESULTADOS]
83	Tarefa: S06-LE-01F- Projeto - Entrega 2 - Autoavaliação [individual]
84	Tarefa: S08-PR-AP- Projeto - APRESENTAÇÃO (grupo)
85	Tarefa: S08-PR-AP-F- Projeto - APRESENTAÇÃO
86	Tarefa: S08-PR-EN-02- Projeto - Entrega 2 (grupo)
87	URL: 00_Cursistas_Polos_Tutores
88	URL: 01-SC-01-Scratch - Interação com Projeto
89	URL: 01-SI-01-Slides Apresentação da Disciplina
90	URL: 01-TE-01-A autoria discente e docente através do uso do Scratch
91	URL: 01-VI-01-Video Apresentação da Disciplina
92	URL: 01-VI-02-Pensamento Computacional - Raabe
93	URL: 02-SI-01-Pensamento Computacional-Introdução-C2Y
94	URL: 02-VI-01-Pensamento Computacional - Habilidades
95	URL: 02-VI-02-Scratch00 - Apresentação
96	URL: 02-VI-03-Scratch01 - Cadastro
97	URL: 02-VI-04-Scratch02 - Explorando
98	URL: 02-VI-05-Scratch03 - Projeto 01 - Quadrado
99	URL: 03-SI-01-Pensamento Computacional-Estrategias-C2Y
100	URL: 03-TE-01-Pensamento Computacional Desplugado
101	URL: 03-VI-01-Pensamento Computacional - Estrategias
102	URL: 03-VI-02-Scratch04 - Variaveis
103	URL: 03-VI-03-Scratch05 - Cnarios
104	URL: 04-SC-01-Scratch-Projeto-Quadrado-Variaveis
105	URL: 04-SI-01-Pensamento Computacional-BNCC-C2Y
106	URL: 04-VI-01-Pensamento Computacional e BNCC
107	URL: 04-VI-02-Scratch06 - Repetição 01
108	URL: 04-VI-03-Scratch07 - Repetição 02
109	URL: 04-VI-04-Scratch08 - Repetição03_Variaveis
110	URL: 04-VI-05-Scratch09 - Entrada de Dados
111	URL: 04-VI-06-Scratch10 - Poligono com Entrada de Dados
112	URL: 04-VI-07-Scratch11 - Poligono-Duplicado

113	URL: 04-VI-06-Scratch12 - Fungo duplicado Repeticao
114	URL: 04-VI-09-Scratch13 - Atividade Orientacao
115	URL: 05-SC-01-Scratch-Projeto-Desviando_Dois obstaculos
116	URL: 05-SC-02-Scratch-Projeto-Usuario escolhe a posicao da figura
117	URL: 05-SC-03-Scratch-Projeto-Idade do Usuario - Operadores e Selecao
118	URL: 05-SC-04-Scratch-Projeto-Atividade_Esqueleto_Dois_Percursos
119	URL: 05-TE-01-Introdução ao Construcionismo
120	URL: 05-VI-00-Orientações Vídeos da Semana
121	URL: 05-VI-02-Scratch-EX-01 - Sempre
122	URL: 05-VI-03-Scratch-EX-02 - Seleção Simples
123	URL: 05-VI-04-Scratch-EX-03 - Repetição-Seleção Simples-Passeio
124	URL: 05-VI-05-Scratch-EX-04 - Repita-Seleção Simples- Evito Obstáculo
125	URL: 05-VI-06-Scratch-EX-05 - Repita-Seleção-Obstáculo-Caneta
126	URL: 05-VI-07-Scratch-EX-06 - Seleção - Dois obstáculos Vermelhos
127	URL: 05-VI-08-Scratch-EX-07 - Seleção Composta - Obstáculos diferentes
128	URL: 05-VI-09-Scratch-EX-08 - Concluindo Seleção Simples e Composta
129	URL: 05-VI-10-Scratch - Atividade Orientacao-Selecionar o percurso
130	URL: 05-VI-10-Scratch-EX-09 - Exemplo Operadores - Idade [OPCIONAL]
131	URL: 06-SC-01-Observacoes Variaveis
132	URL: 06-SC-02-Scratch-Projeto-Contagem
133	URL: 06-SC-03-Atividade_Contagem_Esqueleto
134	URL: 06-TE-01-Aprendizagem Criativa e Construcionismo
135	URL: 06-VI-01-Valente-Esquema-minuto-47-52
136	URL: 06-VI-02-Valente-Construcionismo-1h24a
137	URL: 06-VI-03-Scratch - Exemplo - Observações Gerais
138	URL: 06-VI-04-Scratch - Exemplo - Contagem
139	URL: 06-VI-05-Scratch - Atividade-Orientacao-Contagem-Obstaculos
140	URL: 07-SC-01-Dois Atores
141	URL: 07-SC-02-Dois Atores e fantasia
142	URL: 07-SC-03-Vários atores e comunicação
143	URL: 07-VI-01-Scratch - Exemplo - Dois Atores

144	URL: 07-VI-02-Scratch - Exemplo - Dois Atores - Fantasia
145	URL: 07-VI-03-Scratch - Exemplo - Comunicação entre vários atores
146	URL: 09-VI-01-Video Encerramento Disciplina
147	URL: Avaliação da disciplina de "Robótica e Pensamento Computacional na Educação"
148	URL: Avaliação da disciplina de "Teorias de Aprendizagem"
149	URL: Avaliação do Tutoria
150	URL: Ciências - Pensamento Computacional (desplugada)
151	URL: Computação no Ensino Fundamental (livros do professor e estudantes)
152	URL: Cursistas - Planilha - Situação
153	URL: Links - Iniciativas do Pensamento Computacional
154	URL: Lista de Aplicações para Robótica Educacional
155	URL: Lista de Experimentos de Ciências da Natureza
156	URL: Matemática - pensamento computacional para professores de matemática
157	URL: PR-OR-01- Projeto-Orientações Gerais
158	URL: PR-OR-02- Projeto - Template (modelo) opcional para o relatório
159	URL: PR-OR-03- Projeto - Video - Orientações 1 (Pensamento Computacional)
160	URL: PR-OR-04- Projeto - Video - Orientações 2 (Pensamento Computacional)
161	URL: PR-OR-05- Pensamento Computacional e Resultados de Aprendizagem
162	URL: PR-OR-08- Projeto - Template (dicas)
163	URL: Projeto - Planilha - Atualização dos Grupos
164	URL: Rotação da Terra - Pensamento Computacional (Scratch)
165	URL: S02-EX-01- Tutorial (Primeiros Passos com o Scratch)
166	URL: S03-EX-01- Computação Desplugada - Teoria da Informação
167	URL: S05-EX-01- Dissertação Leo Burd (completa)
168	URL: Scratch - Guia do Educador
169	URL: Scratch - Studio Gabaritos
170	URL: Scratch Jr - Entre 5 e 7 anos
171	URL: Video sobre Robótica Educacional - 42 minutos

2.3 Exclusão de linhas (tipo-atividade / Componente)

A Figura 1 apresenta um resumo das principais informações das ocorrências das 24 tipo-atividades (Componente) presentes no curso. Por exemplo, note que metade da quantidade de eventos (linhas) do log são de “Sistema” (50,3%), 20% de “Questionário”, 9,9% de “Tarefa” e assim por diante.

Value	Count	Frequency (%)
Sistema	107485	50.3%
Questionário	44215	20.7%
Tarefa	21254	9.9%
URL	19067	8.9%
Fórum	12465	5.8%
Relatório do usuário	4682	2.2%
Pesquisa	2786	1.3%
Página	1028	0.5%
Envio de texto online	296	0.1%
Envio de arquivos	208	0.1%
Other values (14)	408	0.2%

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. Alguns deles foram excluídos automaticamente após a etapa de exclusão de colunas irrelevantes.

Tabela 5 - Características dos 18 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 arquivos” registra a operação do envio já registrado em Tarefa.
Envio de texto online	Registro de ações relacionadas ao envio de texto de cinco atividades do tipo-atividade Tarefa.	Ação redundante às atividades do tipo-atividade Tarefa, quando esta registra “um texto online foi enviado”.
Relatório de notas	Registro de ação de visualização do relatório de notas de um usuário (semelhante ao tipo-atividade “Relatório do usuário”), realizada por	Ação em nível do módulo do curso e não da realização de atividades em específico.

	usuário professor/tutor.	
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 à 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.
Logs	Registro de ação de visualização do arquivo de log, realizada por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Logs ativos	Registro de ação de visualização do arquivo de log, realizada por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Gráficos de análise	Registro de ação de visualização de gráfico de análise, realizada por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Participação do curso	Registro de ação de visualização a um histórico das participações dos participantes em uma atividade ou recurso do curso/disciplina.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Planilha Excel	Registro de ação de exportação de avaliação para o tipo de arquivo xls (do excel), realizada por usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Relatório de resumo do fórum	Registro de ação de visualização de resultado (uma ocorrência), realizada por um usuário professor/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Atividade do curso	Registro de ação de visualização a algum módulo de atividade, realizada por um usuário/tutor.	Ação em nível do módulo do curso e não à realização de atividades em específico.
Pesquisa de avaliação	Registro de ação de visualização a algum módulo de pesquisa de avaliação aos estudantes, realizada por um usuário/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 seis 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).
Questionário	tipo-atividade relacionada à avaliação (avaliação/acompanhamento da aprendizagem).
Fórum	tipo-atividade relacionada à avaliação (avaliação/acompanhamento da aprendizagem).
Pesquisa	tipo-atividade relacionada a estudo (apresentação de conteúdos e avaliação/acompanhamento da aprendizagem).
Página	tipo-atividade relacionada a estudo (apresentação de conteúdos).

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.

Tabela 7 - As 15 atividades excluídas e as respectivas motivações.

Atividades excluídas	Motivo da exclusão
	apenas acessa algum módulo do curso (não identificável).
"Fórum: Avisos"	apenas consultas à informações.
"Fórum: Formação de grupos"	apenas para informar a formação de grupos, realizada por apenas um integrante.
"Fórum: Projeto - Comunicação"	apenas consultas à informações.
"Outro".	não é uma atividade identificável.
"Página: Apresentação do professor"	não se refere a estudo ou atividade.
"Questionário: Termo de ciência"	não se refere a estudo ou atividade.
"Tarefa: Conceito final - Solicitação de Revisão/Esclarecimentos"	apenas consulta à informações (revisão de conceitos).
"Tarefa: PR-EN-02- Projeto - Solicitação de Revisão/Esclarecimentos"	apenas consulta à informações (revisão de conceitos).
"Tarefa: PR-GR-02- Projeto - Formação de Grupos (informar o grupo)"	apenas relacionada à formação de grupos, realizada por apenas um integrante.

"Tarefa: S04-PR-EN-01A- Projeto Entrega 1 (grupo)"	-	apenas relacionada à formação de grupos, realizada por apenas um integrante.
"Tarefa: S08-PR-AP- Projeto APRESENTAÇÃO (grupo)"	-	apenas relacionada à formação de grupos, realizada por apenas um integrante.
"Tarefa: S08-PR-EN-02- Projeto Entrega 2 (grupo)"	-	apenas relacionada à formação de grupos, realizada por apenas um integrante.
"URL: 00_ Cursistas_Polos_Tutores"		apenas consulta à informações.
"URL: Cursistas-Planilha-Situação"		apenas consulta à informações.

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

A Figura 2 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 (57%) foi gerada a partir da ação "Módulo do curso visualizado", que geralmente é um tipo de ação referente à maioria das atividades, 14% pela ação "Tentativa do questionário visualizada", 5% pela ação "Discussão visualizada" e assim por diante.

Módulo do curso visualizado	32,439	57%
Tentativa do questionário visualizada	7,985	14%
Discussão visualizada	3,038	5%
Tentativa do questionário revisada	3,008	5%
Resumo da tentativa do questionário visu...	2,371	4%
Tentativa do questionário iniciada	2,140	4%
Tentativa do questionário entregue	2,139	4%
Resposta enviada	758	1%
Algun conteúdo foi publicado.	732	1%
O status da submissão foi visualizado.	620	1%
Post criado	616	1%
Comentário visualizado	609	1%
Assinatura de discussão criada	382	<1%
Relatório do questionário visualizado	137	<1%
Post atualizado	116	<1%
Assinatura de discussão excluída	29	<1%
Questões avaliadas manualmente	25	<1%
(Other)	11	<1%
ALL	57,155	100%

Figura 2 - 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, e aquelas que não estão relacionadas aos materiais de estudo e avaliação, podem ser excluídas.

No entanto, dentre aquelas que podem ser excluídas, a ação "Módulo do curso visualizado" deve ser mantida para os tipo-atividades cujos acessos são registrados apenas a partir desta ação, como no caso para as atividades do tipo-atividade URL e Página.

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 relacionada	Motivo da exclusão
Módulo do curso visualizado	Fórum, Pesquisa, Questionário e Tarefa.	apenas acessa algum módulo do curso (não identificável).
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.
Pré-visualização do questionário iniciada	Questionário	apenas relacionado ao acesso ao módulo do recurso/atividade.
Questões avaliadas manualmente	Questionário	apenas relacionado ao acesso ao módulo do recurso/atividade.
Relatório do questionário visualizado	Questionário	apenas relacionado ao acesso ao módulo do recurso/atividade.
Resumo da tentativa do questionário visualizado	Questionário	apenas relacionado ao acesso ao módulo do recurso/atividade.
Tentativa do questionário visualizada	Questionário	apenas relacionado ao acesso ao módulo do recurso/atividade.

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 um ou dois dos seis tipo-atividades relacionados na Tabela 6.

Tabela 9 - As 11 ações mantidas para o estudo.

Ação	Tipo-atividade relacionada
Módulo do curso visualizado	URL e Página
Discussão visualizada	Fórum
Post atualizado	Fórum
Post criado	Fórum

Post excluído	Fórum
Resposta enviada	Pesquisa
Tentativa do questionário entregue	Questionário
Tentativa do questionário iniciada	Questionário
Tentativa do questionário revisada	Questionário
Comentário visualizado	Tarefa
O status da submissão foi visualizado	Tarefa

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 213 estudantes que podiam acessar/realizar até 6 tipo-atividades, os quais geraram um total de 31692 logs de eventos (linhas). Assim, a média de eventos foi de aproximadamente 149 eventos por estudante, em que 469 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)	213
Event classes (tipo-atividades / Componente)	6
Total events (total de eventos)	31692
First event (primeiro evento registrado)	22/02/2021 02:14
Last event (último evento registrado)	15/03/2022 10:23
Mean events (média de eventos)	148.79
Max events (maior número de eventos por pelo menos um estudantes)	469
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 3 apresenta a distribuição de eventos dos tipo-atividades. Por exemplo, observe que mais da metade dos eventos (56,5%) foram gerados a partir

do acesso a algum material do tipo-atividade “URL”, 23% de “Questionário” e o restante (~ 20%) pelos demais tipo-atividades.

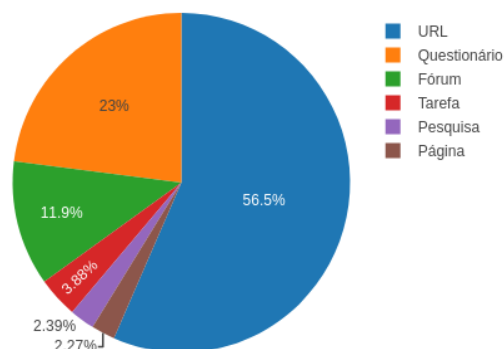


Figura 3. Distribuição das ocorrências de eventos nos tipo-atividades.

3.2.2 Resultados - Nível 1 (início e fim)

A Figura 4 elenca os tipo-atividades utilizados pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo.

Por exemplo, 210 estudantes iniciaram seu processo pelo tipo-atividade “Pesquisa” e apenas 1 por “Página”, “Questionário” ou “URL”. Já 116 finalizaram por “URL”, 38 por “Tarefa”, 21 por “Pesquisa” e assim por diante.



Figura 4. Tipo-atividades iniciais e finais.

3.2.3 Resultados - Nível 1 (fluxo)

A Figura 5 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 dos 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).

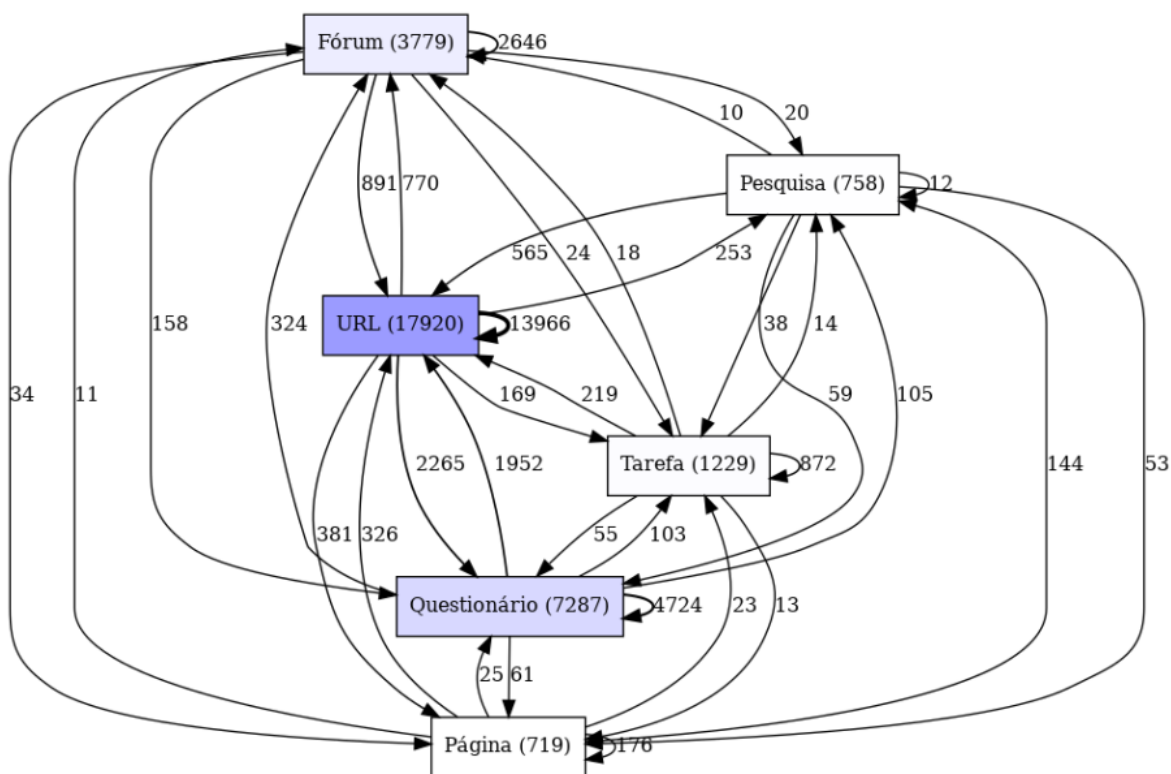


Figura 5. Modelo de processo com os tipo-atividades.

Por exemplo, o modelo de processo mostra que, dentro o fluxo de eventos entre os tipo-atividades, 565 estudantes seguiram de “Pesquisa” para “URL”, 324 de “Questionário” para “Fórum” e 13 de “Tarefa” para “Página” e assim por diante.

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

Após o pré-processamento foram mantidas 112 atividades. A Figura 6 resume a quantidade de eventos da maior parte das atividades. Por exemplo, as duas primeiras atividades que são do tipo-atividade “Fórum”, foram as que mais geraram eventos, respectivamente, 2085 (7%) e 1694 (5%) eventos.

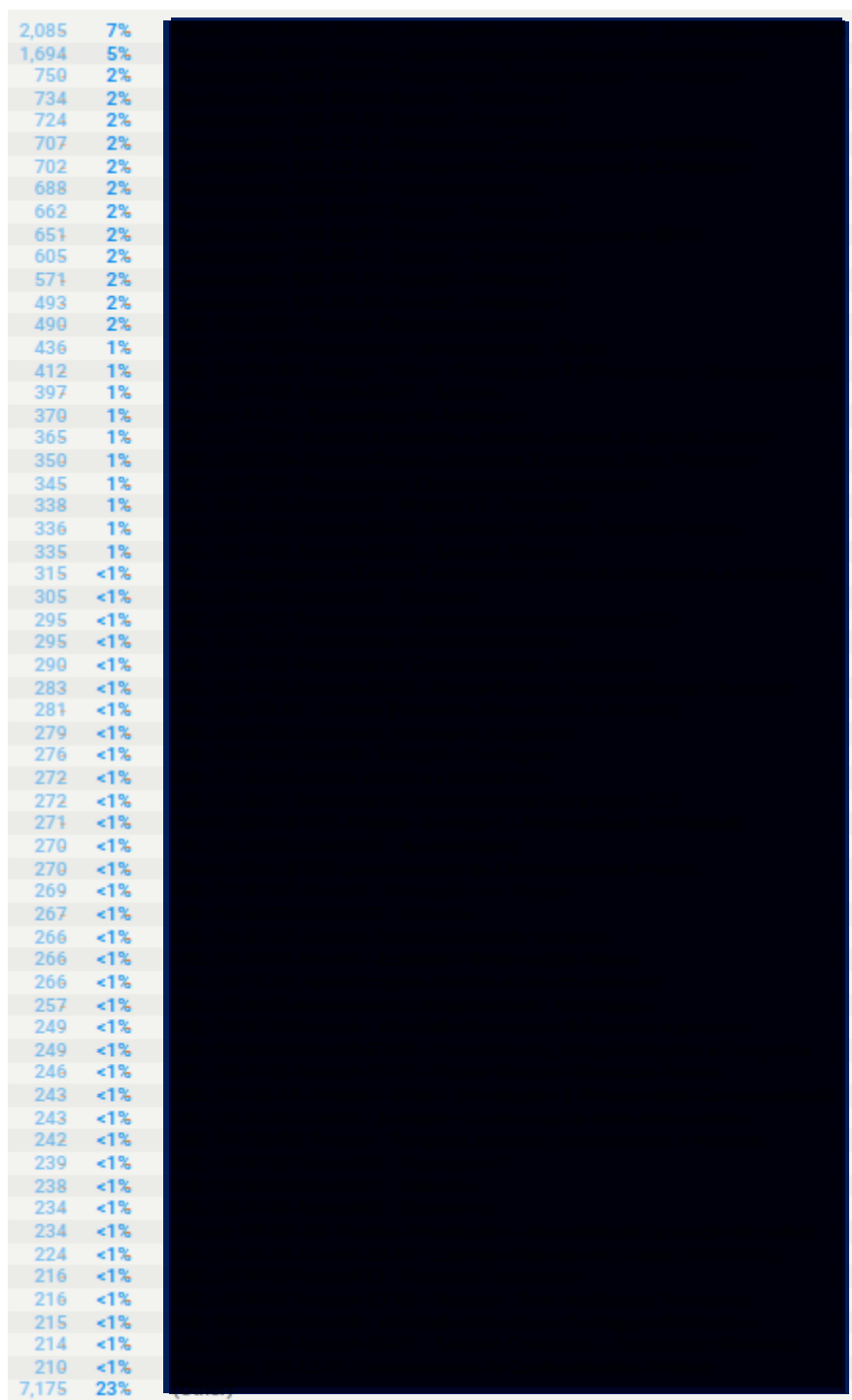


Figura 6. Quantidade de eventos das atividades (Contexto do Evento).

3.3.1 Resultados - Nível 2 (início e fim)

A Figura 7 elenca as atividades utilizadas pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo.

Em situações em que há uma grande quantidade de atividades, incluindo títulos extensos (que por vezes se resolvem substituindo por códigos/identificadores), a interpretação de um modelo de processo se torna complexa. Neste caso, o modelo de processo a ser gerado seria um gráfico contendo 112 nós (representando as atividades) e diversas arestas (setas) entre eles (representando os fluxos de eventos entre as atividades).

De acordo com a literatura, isto se torna um problema na obtenção de um modelo interpretável, chamado de “modelo espaguete”. Além disso, essa quantidade de atividades associada ao número de eventos presentes, exigem um alto poder de processamento (tempo e recursos). Como solução de análise, a literatura recomenda segmentar o log de eventos em grupos específicos de interesse para o estudo.

Veja, por exemplo, a Figura 8 mostra um modelo de processo gerado a partir de um segmento do log descrito por 107 estudantes (reprovados no curso), 1619 eventos e considerando as 112 atividades (Contexto do Evento), e mesmo assim se tornou um modelo espaguete de inviável interpretação.

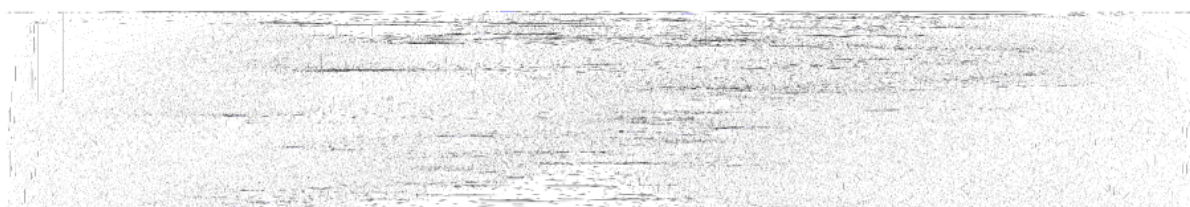


Figura 8. Modelo de processo correspondentes às atividades realizadas por um segmento do log.

3.3.2 Resultados - Nível 2 (fluxo)

Neste caso, com a inviabilidade de gerar um modelo de processo para o Nível 2, devido à interpretabilidade complexo e alto custo de processamento, é apresentada apenas esta **lista que elenca os fluxos de eventos** [REDACTED]

A fim de complementar os resultados para este item, seguem as seguintes informações a partir de segmentos específicos. No entanto, a escolha de como segmentar é um desafio. Portanto, para complementar a análise deste item, também foi obtida uma Análise Exploratória dos Dados de acordo com informações fornecidas pelo professor no Questionário 2.

Desta forma, algumas informações sobre segmentos específicos foram levantadas a fim de conhecer as atividades realizadas, com base nestes segmentos, a saber:

- 1) recursos para apresentação de conteúdos;
- 2) recursos para avaliação/acompanhamento da aprendizagem;
- 3) recurso mais relevante para verificar a sequência de estudos e realização de atividades.

A Figura 9 apresenta um resumo das características e da quantidade de eventos das atividades utilizadas como **recursos utilizados para a apresentação de conteúdos**, ou seja, aquelas dos tipo-atividades URL (81 atividades) e Página (7 atividades).

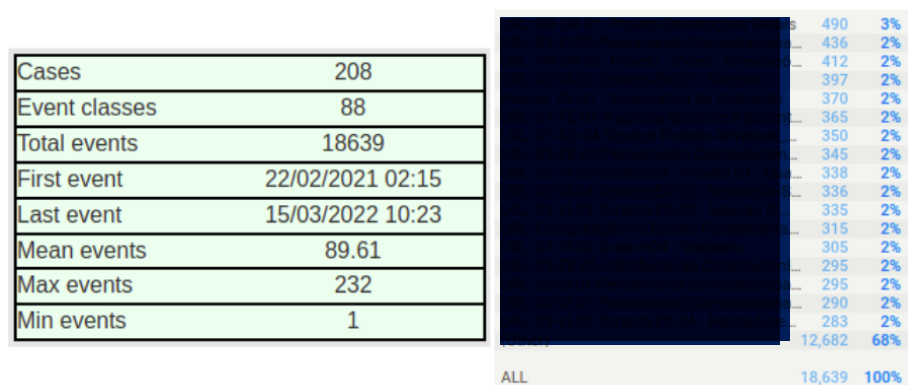


Figura 9. Quantidade de eventos das atividades dos tipo-atividades URL e Página.

A Figura 10 apresenta um **resumo das características e da quantidade de eventos das atividades utilizadas como recursos para avaliação/acompanhamento da aprendizagem**, ou seja, aquelas do tipo-atividade Tarefa, Questionário, Pesquisa e Fórum. Por exemplo, as atividades que mais geraram eventos foram duas do tipo-atividade Fórum.

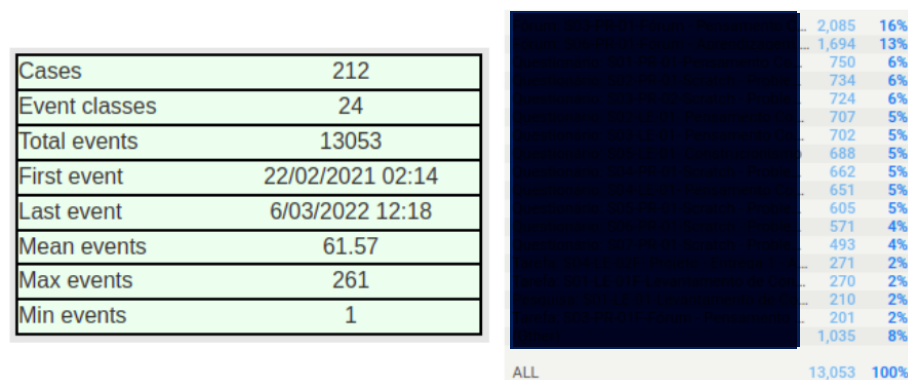


Figura 10. Quantidade de eventos das atividades dos tipo-atividades Tarefa, Questionário, Pesquisa e Fórum.

A Figura 11 apresenta um **resumo das características e da quantidade de eventos da atividade utilizada como recurso mais relevante para verificar a sequência de estudos e realização de atividades**, ou seja, aquelas do tipo-atividade URL.

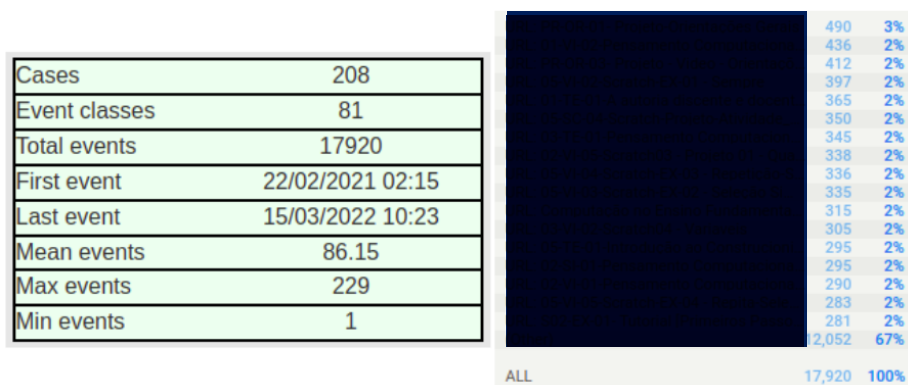


Figura 11. Quantidade de eventos das atividades do tipo-atividade URL.

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 o estudo foram selecionadas duas atividades, pelos seguintes critérios:

- 1) Aquelas que mais correspondem à abordagem pedagógica Tradicional (conforme informação fornecida pelo professor no Questionário 2);
- 2) Aquelas utilizadas para avaliação/acompanhamento da aprendizagem e as relevantes para que o próprio estudante faça o acompanhamento da sua aprendizagem. Neste caso, foram definidas uma atividade do tipo-atividade “Questionário” e outra de “Tarefa”;
- 3) Aquelas com maior ocorrência de eventos de “Questionário” e de “Tarefa”.

As atividades escolhidas foram:



A Figura 12 resume dados sobre as possíveis ações mantidas para as atividades de Questionário (lado esquerdo) e Tarefa (lado direito). Por exemplo, a atividade selecionada de Questionário gerou 750 eventos e a de Tarefa 271.

Tentativa do questionário revisada	350	O status da submissão foi visualizado.	136	50%
Tentativa do questionário iniciada	200	Comentário visualizado	135	50%
Tentativa do questionário entregue	200			
ALL	750	ALL	271	100%

Figura 12. Ações para as atividades do tipo-atividade Questionário e Tarefa.

3.4.1 Resultados - Nível 3 (início e fim)

As Figuras 13 e 14 elencam, respectivamente, as ações utilizadas pelos estudantes para iniciar (Start Activities - fundo verde) e finalizar (End Activities - fundo laranja) o processo de cada atividade selecionada.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Tentativa do questionário iniciada: 192 students	Tentativa do questionário revisada: 188 students
Tentativa do questionário revisada: 1 student	Tentativa do questionário iniciada: 5 students

Figura 13. Ações iniciais e finais sobre a atividade “Questionário: S01 -PR-01- Pensamento Computacional - Introdução”.

Start activity(ies)	End activity(ies)
Comentário visualizado: 81 students	O status da submissão foi visualizado.: 81 students

Figura 14. Ações iniciais e finais sobre a atividade “Tarefa: S04-LE-02F -Projeto Entrega 1 - Autoavaliação [individual]”.

3.4.2 Resultados - Nível 3 (fluxo)

As Figuras 15 e 16 apresentam, respectivamente, o modelo de processo considerando as ações de cada atividade selecionada.

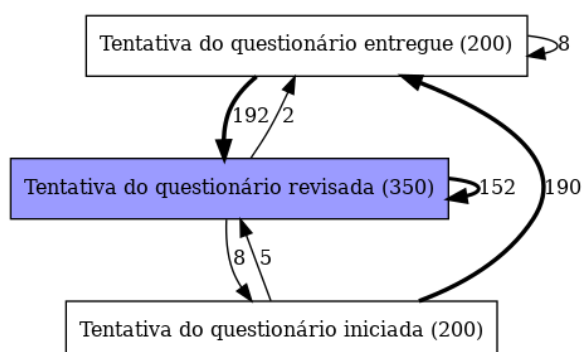


Figura 15. Modelo de processo com as ações sobre a atividade “Questionário: S01 -PR-01- Pensamento Computacional - Introdução”.

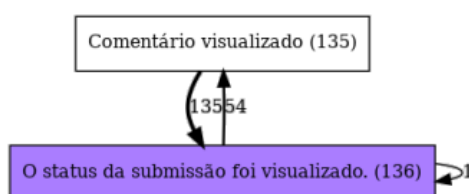


Figura 16. Modelo de processo com as ações sobre a atividade “Tarefa: S04-LE-02F -Projeto Entrega 1 - Autoavaliação [individual]”.

3.5 Resultados - segmentação-1

O log foi segmentado na semana 8, ou seja, considerando eventos que ocorrem até e após (Seg2) a semana 08 (S08).

O segmento de log até S08 ficou com a quantidade de 29723 eventos gerados pela participação dos 213 estudantes. Já o segmento de log após S08 ficou com a quantidade de 1969 eventos gerados pela participação de 185 estudantes (dos 213). A Figura 17 mostra a distribuição dos eventos no Nível 1 para o segmento até S08 (lado esquerdo), com seis tipo-atividades, e após S08 (lado direito), com dois tipo-atividades.

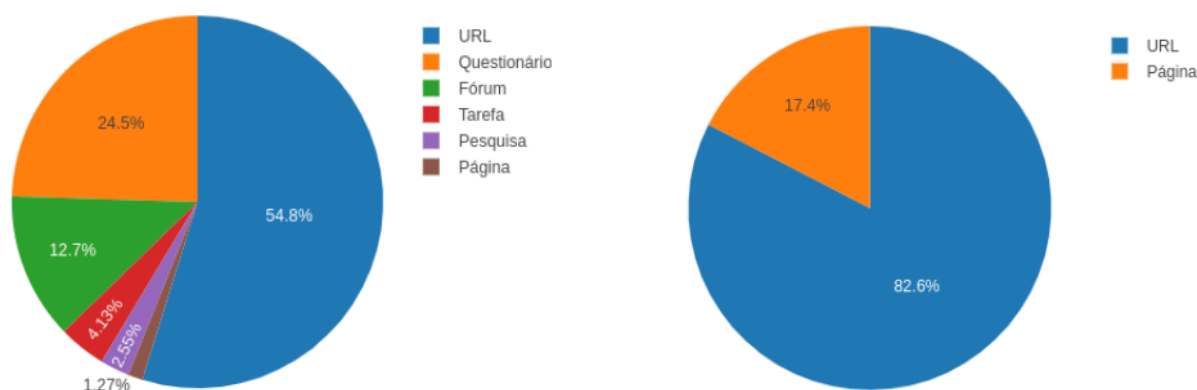


Figura 17. Distribuição dos eventos dos tipo-atividades, respectivamente, até e após a S08.

3.5.1 Resultados - segmentação-1 (início e fim)

A **Figura 18** 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 S08**. Já a **Figura 19** mostra por onde os estudantes iniciaram e finalizaram o processo **após a S08**.

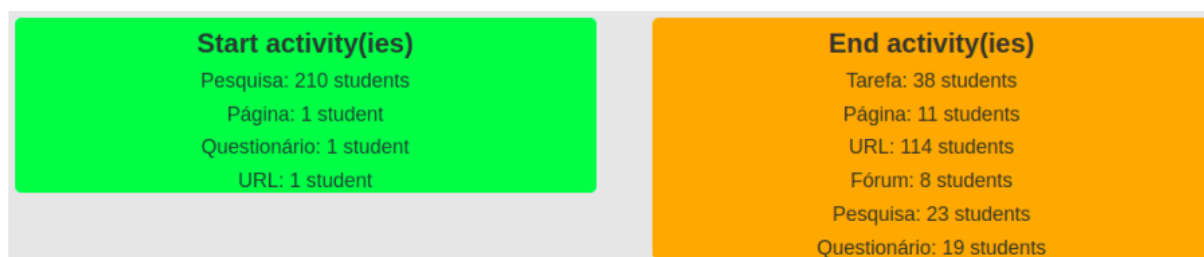


Figura 18. Tipo-atividades iniciais e finais - até a S08.



Figura 19. Tipo-atividades iniciais e finais - após a S08.

A **Figura 20** mostra as atividades (**Nível 2**) por onde os estudantes iniciaram (Start Activities - fundo verde) e finalizaram (End Activities - fundo laranja) o processo **até a S08**. Já a **Figura 21** mostra por onde os estudantes iniciaram e finalizaram o processo **após a S08**.

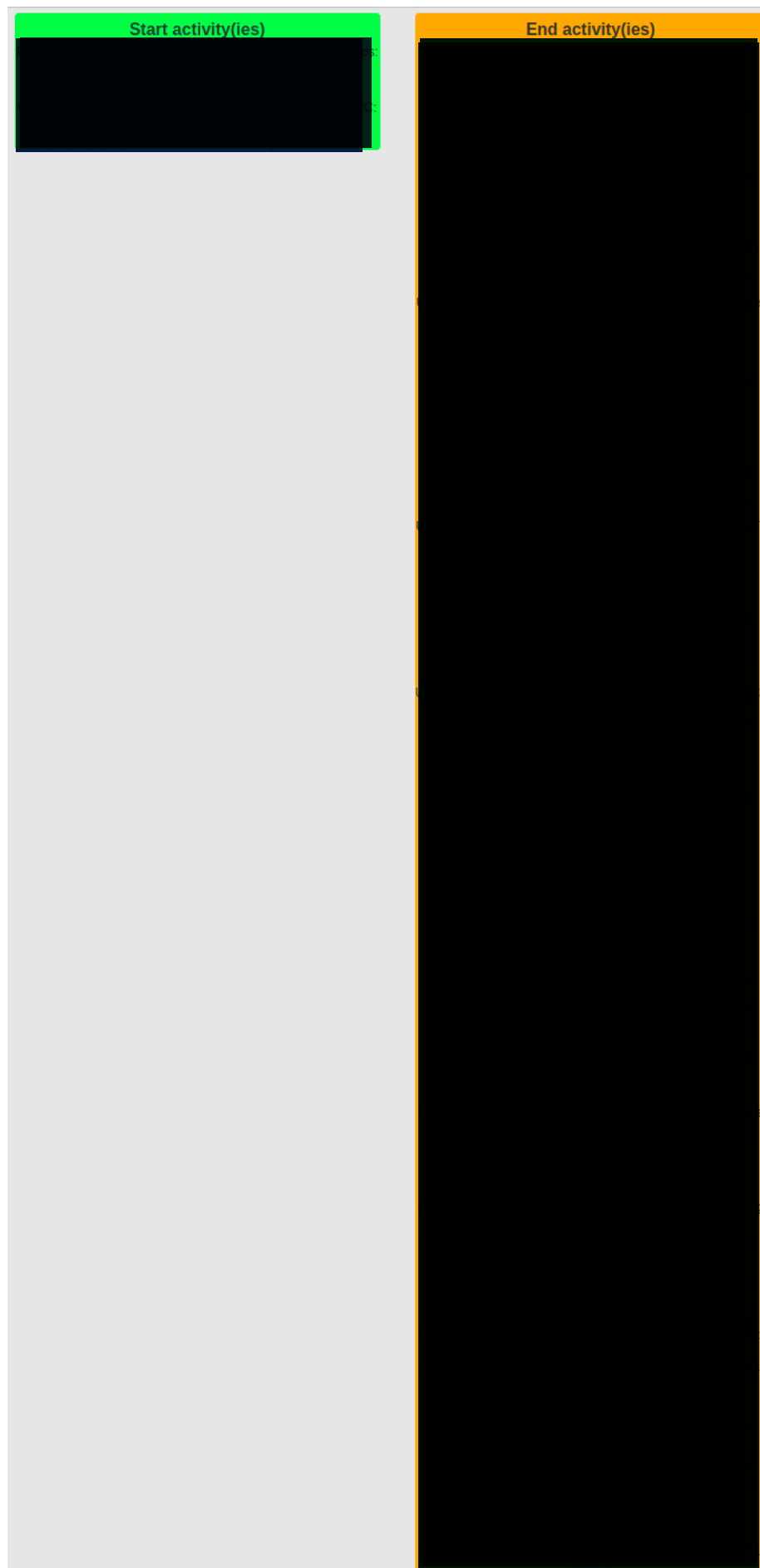


Figura 20. Atividades iniciais e finais - até a S08.

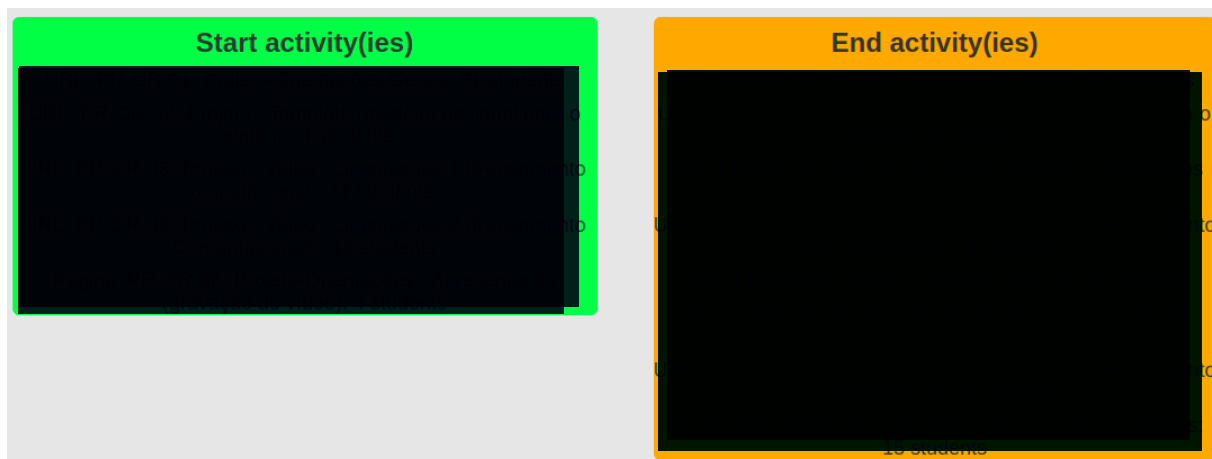


Figura 21. Atividades iniciais e finais - após a S08.

3.5.2 Resultados - segmentação-1 (fluxo)

A Figura 22 apresenta o modelo de processo considerando os tipo-atividades (Nível 1) até a S08. Já a Figura 23, o modelo de processo após a S08.

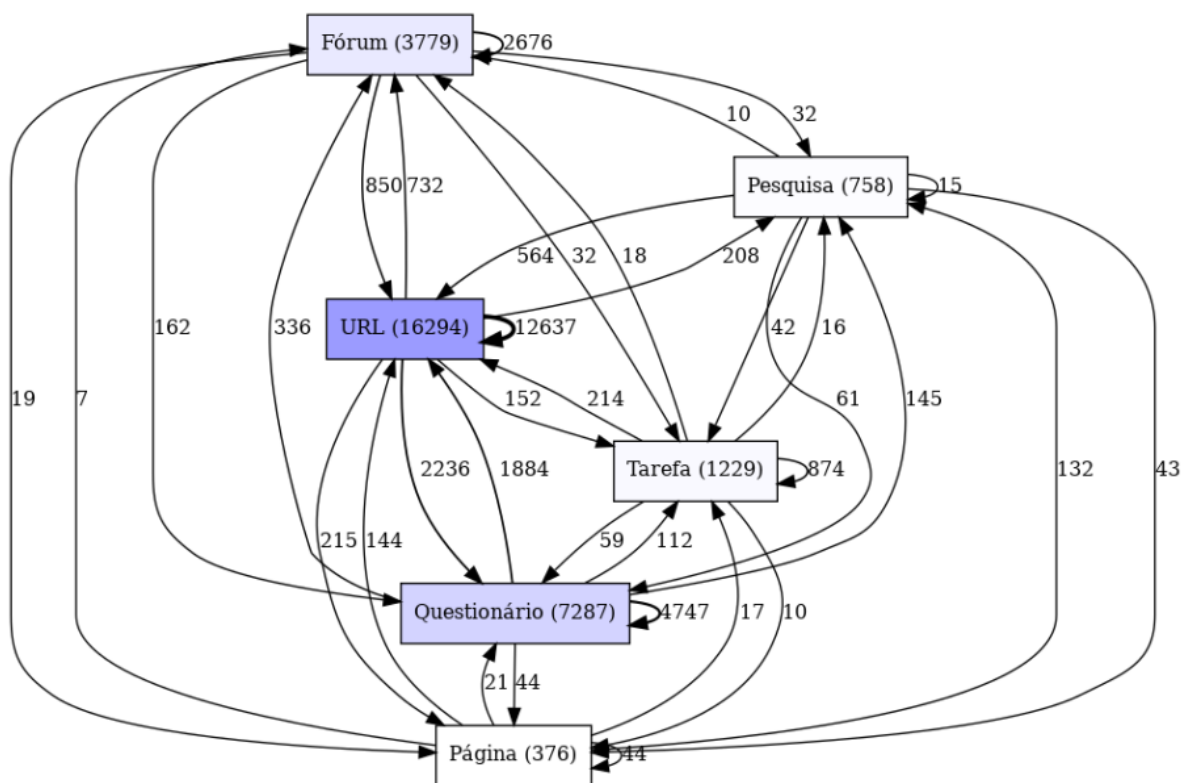


Figura 22. Modelo de processo dos tipo-atividades - até a S08.

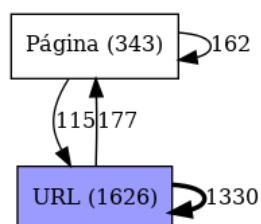



Figura 23. Modelo de processo dos tipo-atividades - após a S08.

Quanto aos fluxos de eventos entre as atividades (**Nível 2**), para o segmento até a S08 houve a impossibilidade de gerar um modelo de processo, devido à interpretabilidade e processamento sobre as 104 atividades possíveis, sendo apresentada apenas a **lista dos fluxos de eventos** .

Já para o segmento após a S08, a Figura 24 apresenta o modelo de processo considerando as oito possíveis atividades para o segmento.

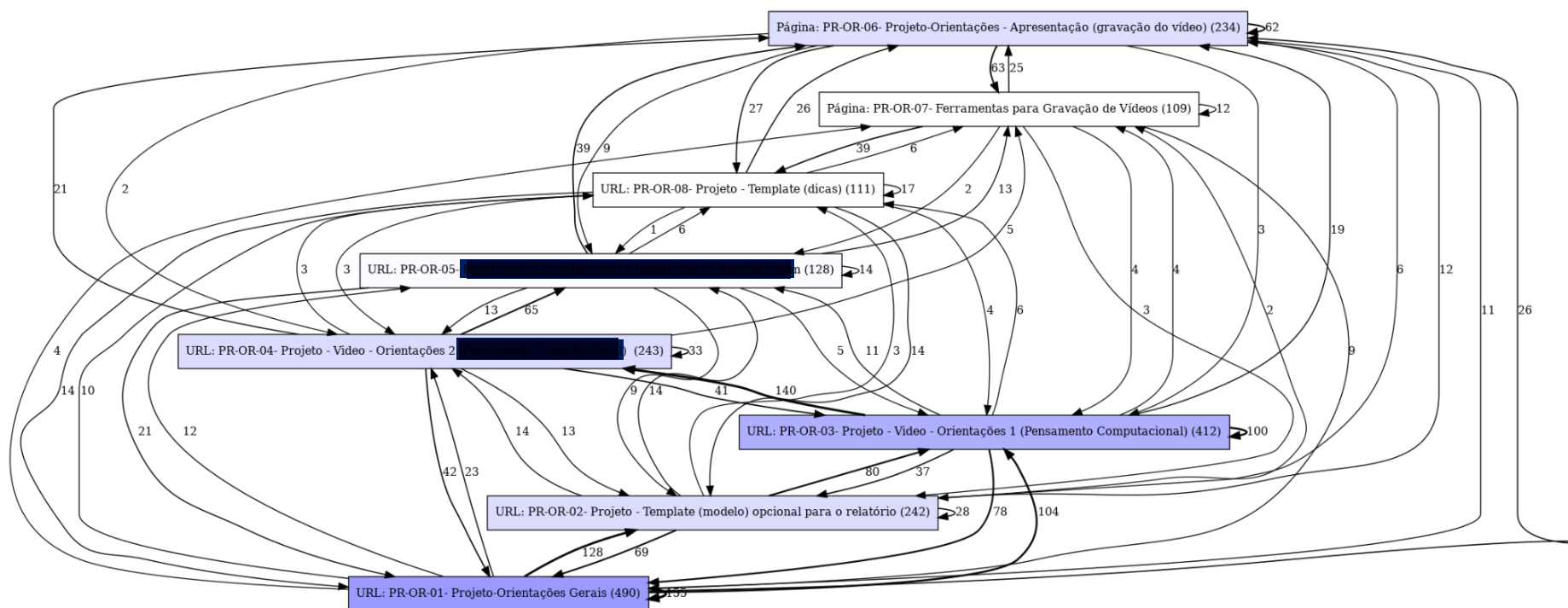


Figura 24. Modelo de processo das atividades - após a S08.

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 30073 eventos de 190 estudantes e dos reprovados 1619 eventos de 23 estudantes (outros 16 reprovados não aparecem no log, apenas na lista fornecida pelo professor).

No **Nível 1**, os aprovados e os reprovados acessaram até 6 tipo-atividades. No **Nível 2** os aprovados acessaram até 112 atividades e os reprovados 107.

A Figura 25 apresenta a distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados (lado esquerdo) e dos reprovados (lado direito) nos tipo-atividades.

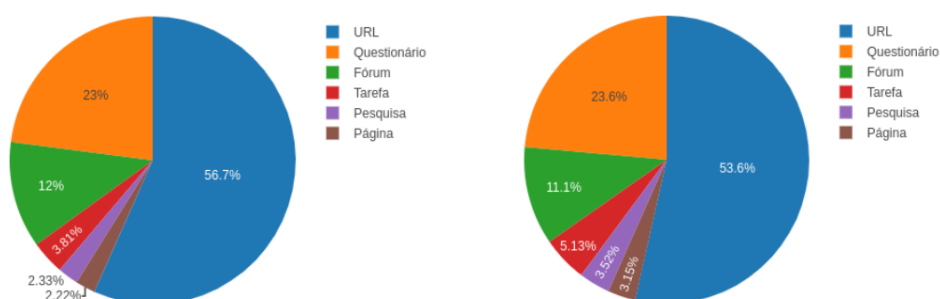


Figura 25. Distribuição das ocorrências de eventos dos segmentos dos aprovados e dos reprovados nos tipo-atividades (Nível 1).

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.

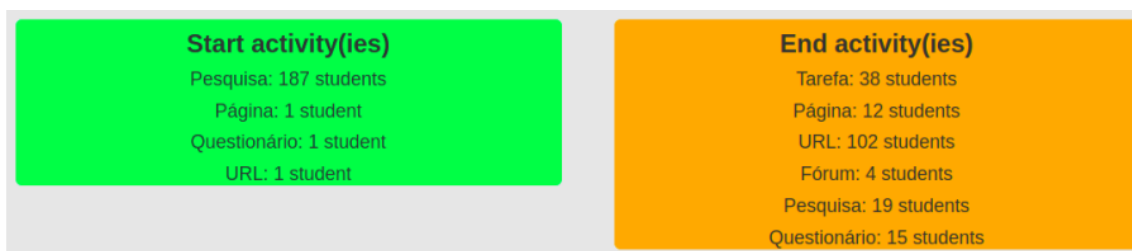


Figura 26. Tipo-atividades iniciais e finais dos aprovados.

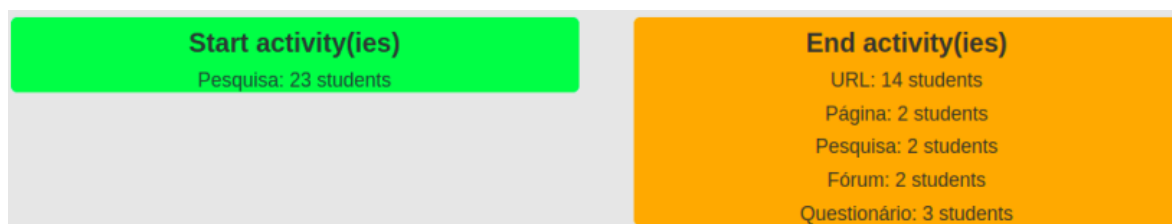


Figura 27. Tipo-atividades iniciais e finais dos reprovados.

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

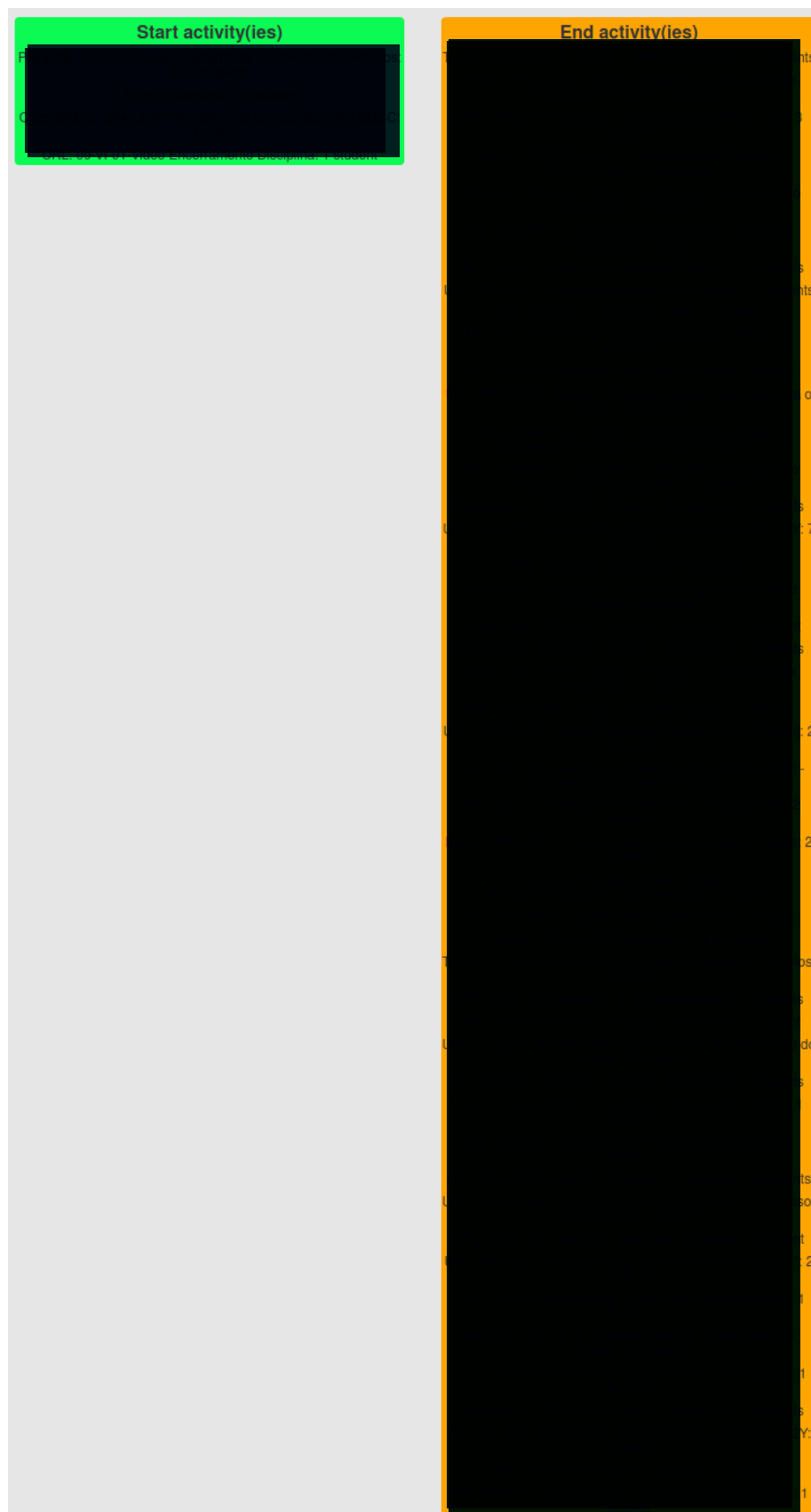


Figura 28. Atividades iniciais e finais dos aprovados.

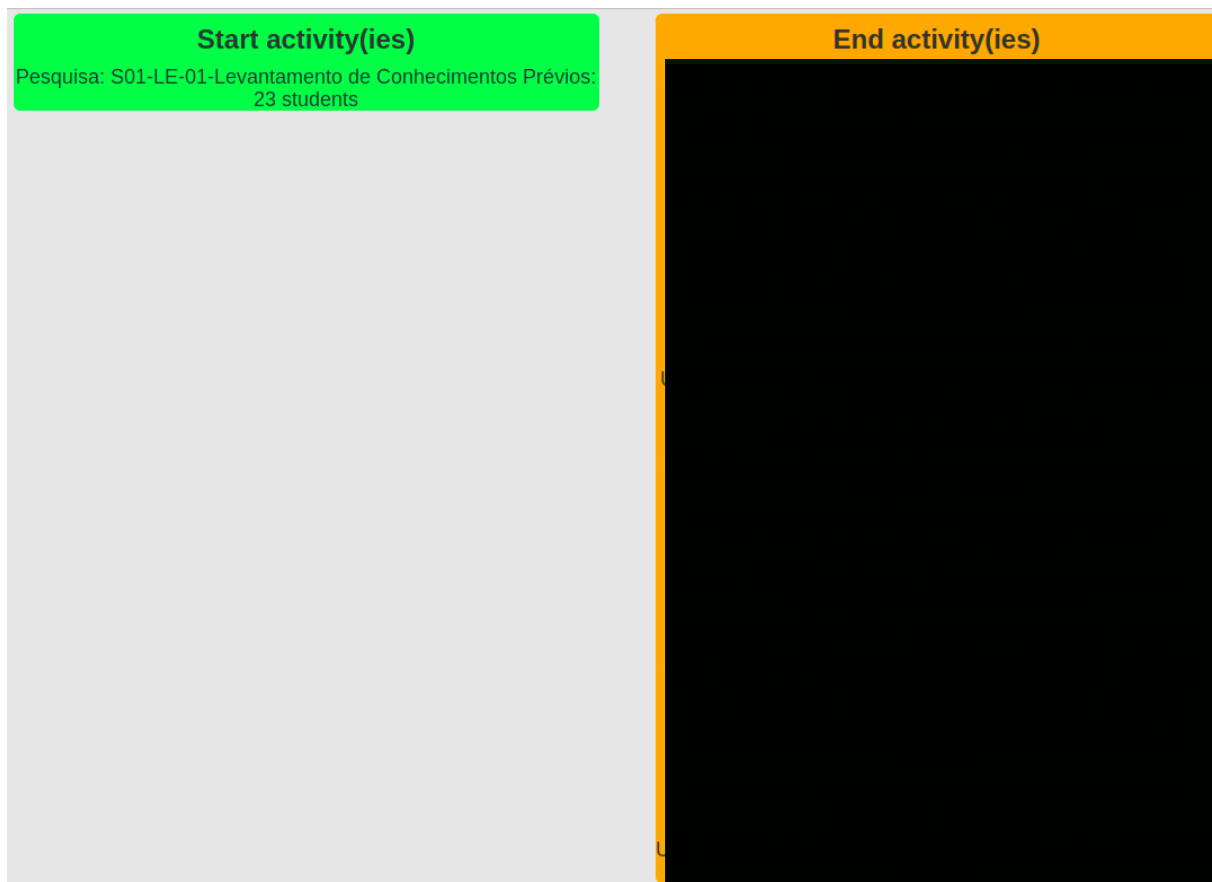


Figura 29. Atividades iniciais e finais dos reprovados.

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.

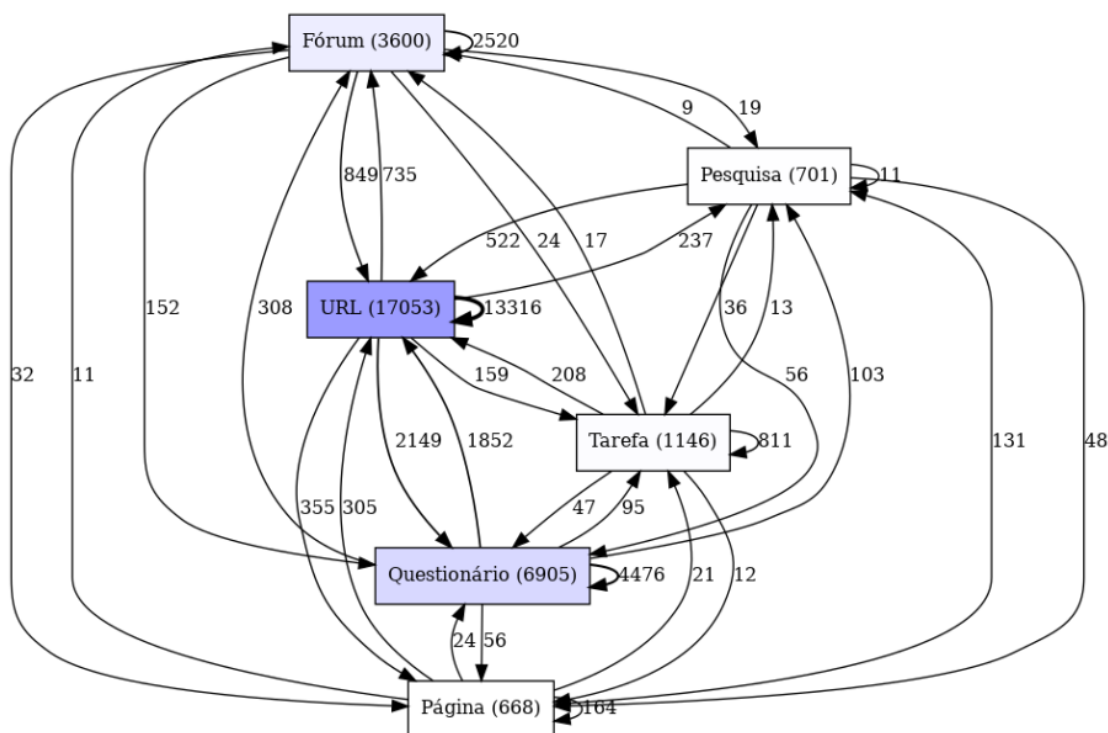


Figura 30. Modelo de processo dos aprovados com os seis tipo-atividades.

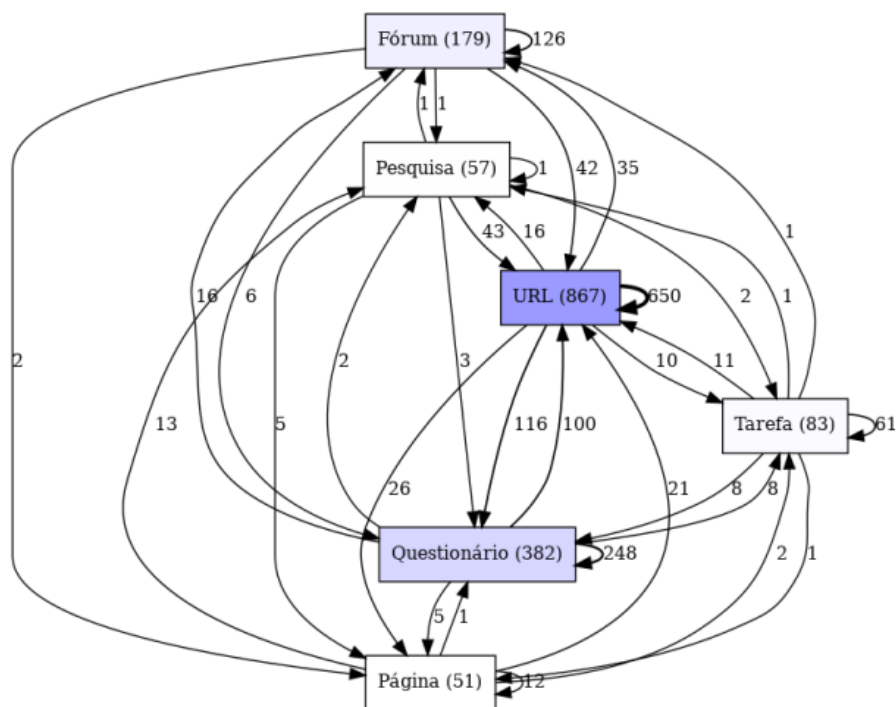


Figura 31. Modelo de processo dos reprovados com os seis tipo-atividades.

Já para os fluxos de eventos considerando as atividades (**Nível 2**), foi inviável gerar o modelo de processo para os aprovados, cuja lista dos fluxos entre as atividades (112) pode ser acessada [link]. Para os reprovados foi possível gerar “computacionalmente” o modelo de processo para as 107 atividades (Figura 32), no entanto com interpretabilidade complexa (a lista dos fluxos entre as atividades pode ser acessada [link]).

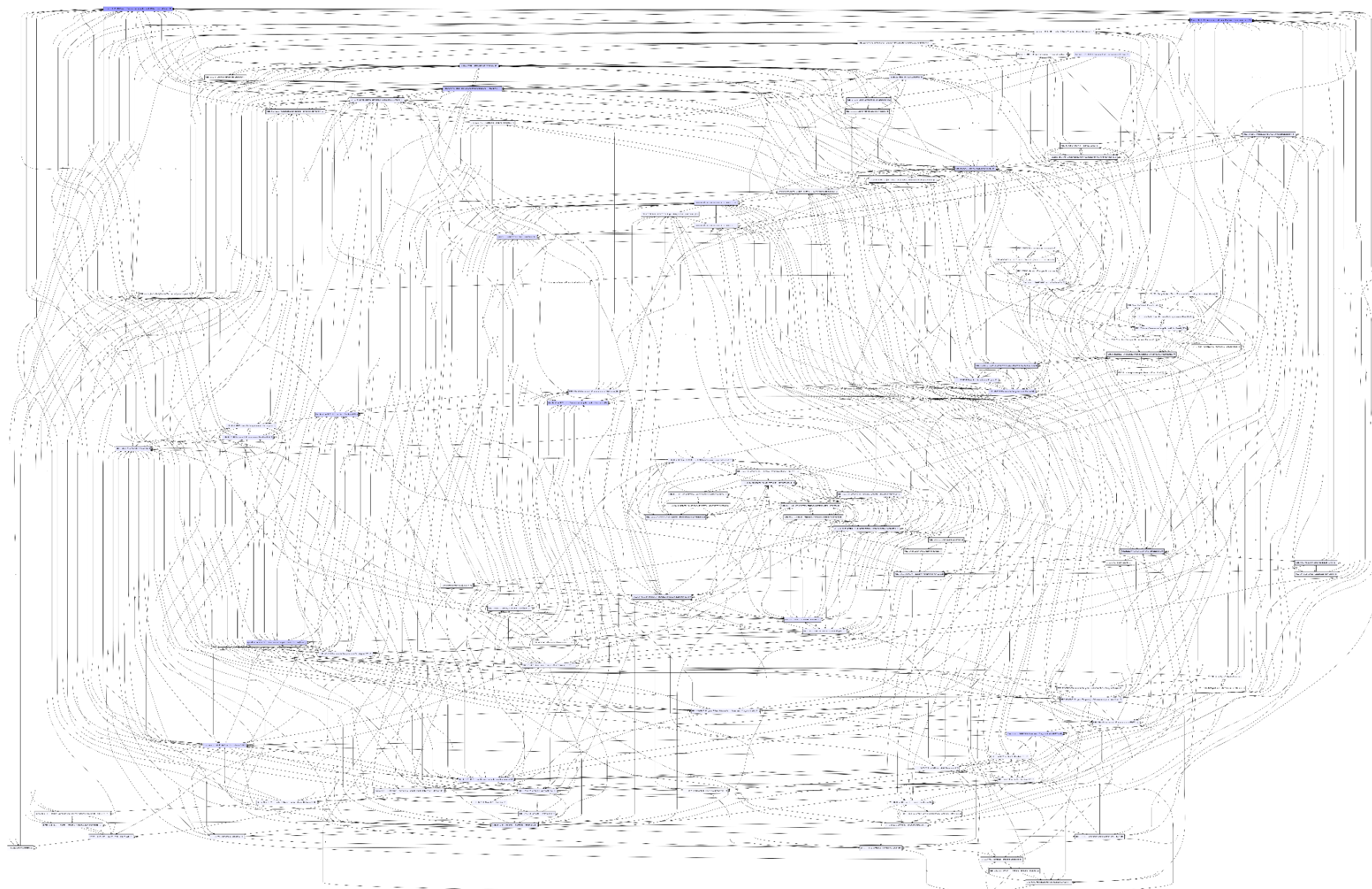


Figura 32. Modelo de processo dos reprovados com os tipo-atividades.