









## 2.2 Planejamento e condução de aplicação das atividades

Inicialmente, realizou-se uma entrevista com a diretora responsável pelo evento UPA, a fim de compreender a dinâmica do evento, perfil dos estudantes visitantes e possibilidade de aplicação do experimento. Com estes dados, iniciou-se o processo de levantamento e seleção de atividades desplugadas para o Ensino Médio (seção 2.2). Por fim, a definição da dinâmica e condução das atividades foi obtida após *brainstorm* com membros de um grupo de pesquisa em Informática na Educação da mesma universidade. O experimento foi realizado pelo pesquisador principal, acompanhado de outros seis bolsistas (de graduação e pós-graduação), em uma sala de aula disposta por função, conforme *layout* da Figura 4.

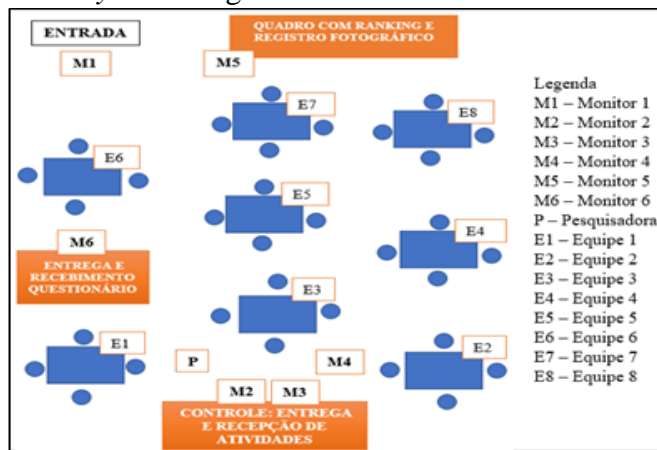


Figura 4 – *Layout* organizacional e funcional

Os estudantes foram recepcionados pelo monitor M1, que solicitou que os mesmos se reunissem em equipes de sua preferência conforme a organização das cadeiras dispostas na sala de aula. O pesquisador explicou os conceitos e as atividades desplugadas, bem como, a dinâmica que ocorreria às atividades. Em seguida, um membro de cada equipe dirigiu-se ao monitor M3 para retirada da primeira atividade.

Ao término de cada atividade um dos membros de cada equipe retirava a atividade subsequente e os tempos de realização de cada atividade por equipe eram computados pelo monitor M2. O monitor M5 realizou anotação no quadro do *ranking* geral das equipes e fez o registro fotográfico dos estudantes (com seus consentimentos por meio de um terno adicional para fotografias). O monitor M4 e o pesquisador sanaram as dúvidas, conferiram se as atividades estavam corretas e fizeram anotações observacionais. O monitor M6 teve como função a entrega e o recebimento dos questionários.

As atividades seguiram a ordem “Fritar um ovo” (algoritmo de ordenação), “Colorindo com números” (*pixels*) e “Decodificando a mensagem” (criptografia). Somente após o término das atividades foi entregue o Questionário de Percepção da Experimentação. Já a proposta do ranking dos tempos totais por equipes foi escolhida como elemento de motivação adicional.

## 3. Resultados

Ao total, cento e vinte nove estudantes do Ensino Médio da 3ª Série (n=129, 46,5% feminino) participaram do experimento, envolvendo alunos de seis escolas. Em relação à idade, 65,1% possuíam entre 16 e 17 anos, 34,1% acima de 17 anos e um estudante não informou a idade.

O número de integrantes das equipes variou entre 2 a 8 estudantes. No período matutino, a distribuição das equipes ficou a critério dos alunos, enquanto no período

vespertino, as ilhas (mesas e cadeiras) foram fixadas para no máximo quatro integrantes. Esta distribuição foi importante para a análise qualitativa da dinâmica entre os grupos. Observou-se que a disposição fixada (máximo quatro alunos por equipe) apresentou maior interação entre os membros, tomada de decisão mais eficiente (tempo) e baixa quantidade de estudantes ociosos (diferentemente das equipes com muitos integrantes). O Quadro 1 apresenta o desempenho das equipes participantes do UPA. Vale ressaltar que a escola #2 pode participar somente de uma atividade, visto que os estudantes chegaram atrasados na sala, e deveriam sair mais cedo, para cumprirem todo o trajeto pelos grupos e projetos da universidade.

#	Perfil da Escola	Turno de visitação	Nome da equipe	Nº de integrantes	Atividades realizadas (máx n=3)	Tempo total por equipe	Tempo médio das equipes
1	Estadual	Matutino	Equipe 1	4	3	10 minutos	<b>t = 13,6 min</b> (n=3, quantidade de integrantes aleatória)
			Equipe 2	7	3	10 minutos	
			Equipe 3	8	3	<b>24 minutos</b>	
			Equipe 4	4	3	<b>15 minutos</b>	
			Equipe 5	5	3	11 minutos	
			Equipe 6	2	3	12 minutos	
2	Estadual	Matutino	Equipe 1	5	1	2 minutos	<b>t = 3,3 min</b> (n=1, quantidade de integrantes aleatória)
			Equipe 2	3	1	2 minutos	
			Equipe 3	2	1	3 minutos	
			Equipe 4	6	1	3 minutos	
			Equipe 5	5	1	4 minutos	
			Equipe 6	7	1	5 minutos	
			Equipe 7	2	1	4 minutos	
3	Estadual	Vespertino	Equipe 1	3	3	9 minutos e 11 segundos	<b>t = 10,2 min</b> (n=3, quantidade de integrantes fixada)
			Equipe 2	4	3	12 minutos e 1 segundo	
			Equipe 3	4	3	<b>11 minutos e 11 segundos</b>	
			Equipe 4	4	3	<b>8 minutos e 21 segundos</b>	
			Equipe 5	4	3	10 minutos e 16 segundos	
4	Particular	Vespertino	Equipe 1	4	3	<b>14 minutos e 5 segundos</b>	<b>t = 11,2 min</b> (n=3, quantidade de integrantes fixada)
			Equipe 2	4	3	10 minutos e 25 segundos	
			Equipe 3	4	3	<b>7 minutos</b>	
			Equipe 4	4	3	12 minutos e 25 segundos	
			Equipe 5	4	3	12 minutos	
5	Particular	Vespertino	Equipe 1	4	3	<b>9 minutos</b>	<b>t = 11,2 min</b> (n=3, quantidade de integrantes fixada)
			Equipe 2	4	3	9 minutos e 5 segundos	
			Equipe 3	2	3	<b>15 minutos e 25 segundos</b>	
6	Particular	Vespertino	Equipe 1	4	3	5 minutos e 25 segundos	<b>t = 6,8 min</b> (n=3, quantidade de integrantes fixada)
			Equipe 2	2	3	6 minutos e 10 segundos	

		Equipe 3	<b>4</b>	3	<b>5 minutos e 5 segundos</b>	integrantes fixada)
		Equipe 4	3	3	6 minutos e 40 segundos	
		Equipe 5	3	3	7 minutos e 5 segundos	
		Equipe 6	<b>4</b>	3	<b>7 minutos e 25 segundos</b>	
		<b>Total de Participantes</b>	129			

Quadro 1. Desempenho dos alunos nas atividades

Dos cento e vinte nove participantes do experimento, 94,5% (n=122) responderam o Questionário de Percepção da Experiência. Os sete estudantes que não responderam ao questionário não o fizeram por esgotamento do tempo (rodízio dos grupos no evento).

Ao questionar os estudantes sobre predileção nas disciplinas cursadas na escola (Figura 5) os estudantes poderiam marcar mais de uma opção, e ainda no campo “outros” escrever disciplinas adicionais. Observa-se que a disciplina de Matemática está em 4º lugar na predileção dos estudantes, após Biologia, Educação Física e História. O intuito de questionar a preferência da disciplina vincula-se ao interesse em identificar a proporção de estudantes nas ciências exatas, correlacionadas diretamente com a tecnologia e por tal, computação.

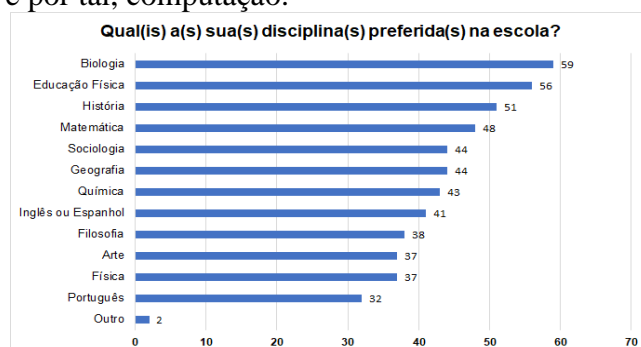


Figura 5. Disciplinas Preferidas

Na Figura 6 apresentam-se os cursos de graduação pelos quais os estudantes possuem interesse, as colunas que se encontram em destaque na cor vermelha são ofertadas pela Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC situada em Joinville. Dentre os entrevistados 25 estudantes não informaram sua escolha quanto a graduação. Verifica-se a variedade de escolhas dos estudantes, e o potencial de acolhimento do campus da UDESC para os alunos interessados.

Quanto a satisfação na realização das atividades desplugadas das cinco escolas que participaram das três propostas, foi questionado aos estudantes quais atividades gostaram e quais não gostaram, conforme a Figura 7. Sobre a atividade Decifrando a Mensagem 58 estudantes afirmaram que gostaram e 9 que não gostaram da atividade. Referente a atividade Colorindo os Números 48 estudantes responderam que gostaram e 18 que não gostaram. Na atividade Ordenação de Algoritmo 40 estudantes afirmaram que gostaram e 10 que não gostaram. Além disso, 25 estudantes afirmaram que gostaram de todas as atividades propostas. A partir destes resultados se percebeu que a quantidade de estudantes que gostaram da atividade Decifrando a Mensagem foi superior às demais realizadas.

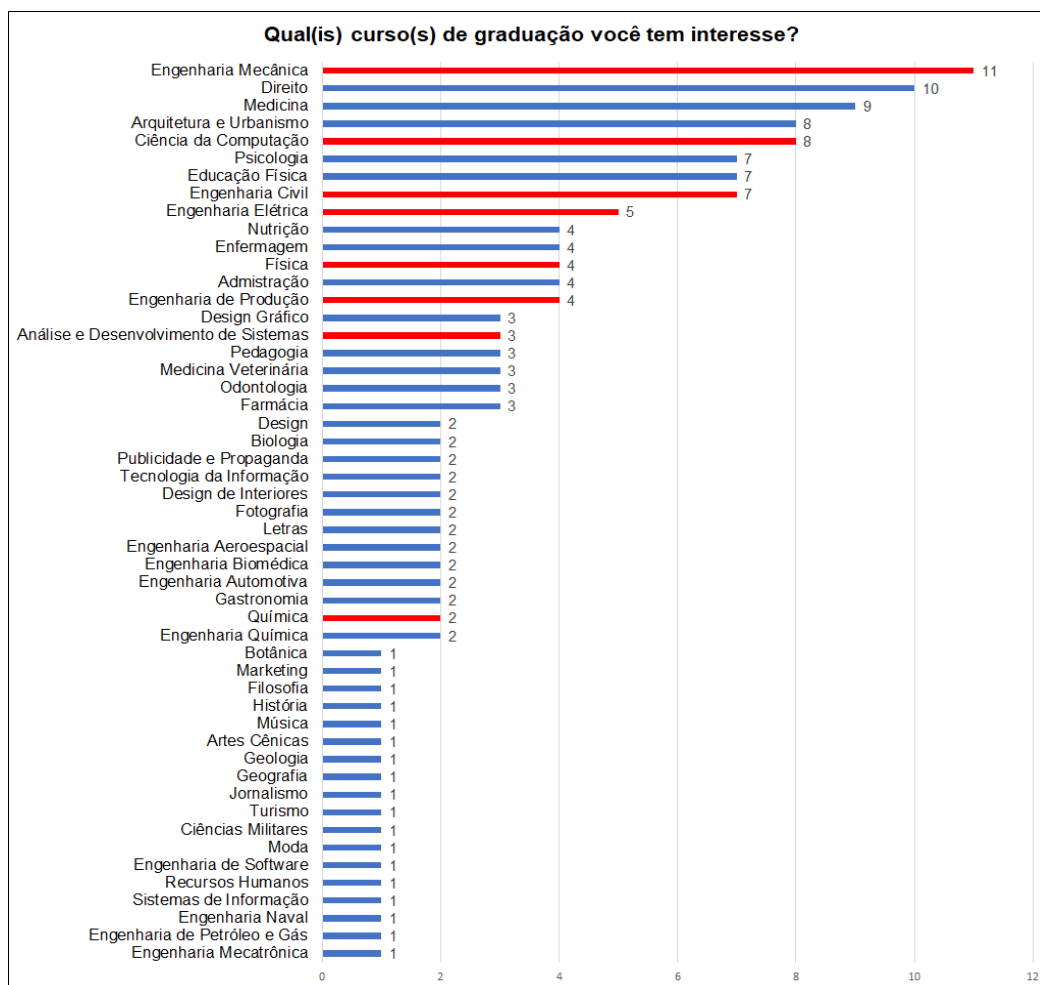


Figura 6. Cursos de Graduação pretendidos

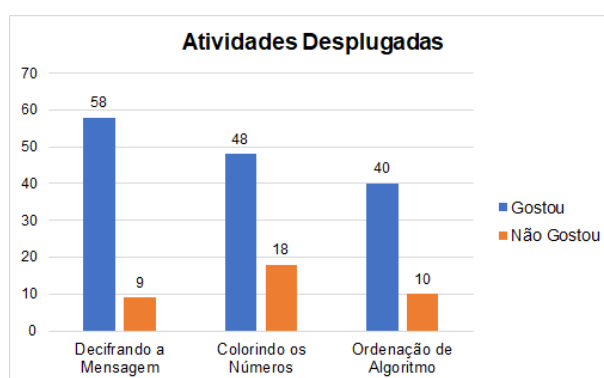


Figura 7. Percepção das atividades desplugadas vivenciadas

Na pergunta aberta realizada aos estudantes sobre se eles conseguiram associar as atividades experimentadas com a área de computação e em que momento, todos os estudantes responderam que sim. Em relação a quais atividades desplugadas, 28 alunos associaram com a atividade Colorindo os números; 24 estudantes com a atividade Decifrando a mensagem; 17 estudantes com a atividade Ordenação de algoritmos e 8 estudantes relacionaram com todas as atividades experimentadas, 4 não identificaram a relação e 23 não responderam. Alguns comentários foram: porque há mais de uma forma de realizar algumas atividades (algoritmo); se relaciona à criptografia de dados em trocar imagens por suas correspondentes letras; na decodificação do código; quando



tentamos decifrar os códigos e os desenhos, principalmente com a associação da atividade com os pixels de imagens e através da lógica.

Em relação à questão: Sua visão sobre a computação com essa experiência ampliou? Descreva sua percepção. Do total, 15 alunos não responderam a questão, 35 alunos responderam de forma negativa, não ampliando sua visão e 39 estudantes responderam que sim, comentando que: tem coisas que nunca tinha visto; me interesse por essa área; pude perceber como funciona os pixels; agora sei como é formado as imagens no computador; pois estimula o raciocínio lógico; achei mais interessante; a criatividade; me deu vontade de ler mais sobre; com certeza tem muito por trás do computador; achei muito interessante; consegui associar a atividade com o comportamento do computador; permitiu associar o uso prático como teórico; muito é extremamente interessante ter o conhecimento de outras áreas das quais não estamos habituados.

Foi solicitado aos estudantes compartilharem sugestões, críticas ou elogios sobre as atividades, um total de 29 estudantes não responderam, 51 afirmaram que gostaram e colocaram palavras como: legal; criativas; motivadoras; interativas; dinâmicas; atrativas; empolgante; proporcionou trabalho em equipe; gostei, e 1 estudante sugeriu realizar atividades com nível mais complexo ou ainda aplicar estas atividades para estudantes mais novos.

#### 4. Discussão

A avaliação realizada pelos estudantes, por meio do questionário de percepção de experiência aplicado ao final das atividades desplugadas, mostrou que os objetivos da proposta foram alcançados durante o percurso. Os estudantes demonstraram interesse pelas atividades propostas, sendo possível observar colaboração entre as equipes e dedicação na realização. Diante das atividades desplugadas aplicadas se evidenciou que a computação está presente em nosso cotidiano, como por exemplo, na sequência de passos de um algoritmo para fritar um ovo.

Com base no Quadro 1, no tempo estimado para a realização das atividades propostas, somente a primeira escola da rede estadual excedeu o tempo, obtendo resultado  $t=13,6$  min, sendo que o tempo previsto para conclusão das três atividades era de 12 minutos. A escola com melhor desempenho no tempo de realização foi a da rede particular 6 onde  $t=6,8$  min.

#### 5. Considerações Finais

Neste trabalho foi descrito um relato de experiência no UPA baseado na aplicação de atividades de Computação Desplugada realizado com estudantes do Ensino Médio de escolas públicas e privadas, tendo por objetivo inserir os fundamentos da ciência da computação e motivar os estudantes a ingressarem nos cursos da área de exatas na universidade.

O relato do experimento corrobora com a ideia de que a Ciência da Computação possui diferentes meios dos quais pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem, e que por meio da Computação Desplugada e do Pensamento Computacional é possível desenvolver habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico dos estudantes. Além disso, nas atividades propostas foi possível explorar o trabalho em equipe e colaborativo e observar a habilidade e criatividade de cada grupo no cumprimento das tarefas.

Por meio da análise dos questionários de percepção de experiência individual respondidos pelos estudantes foi constatado que todos gostaram de participar das atividades propostas, sendo que todos participaram das atividades em grupos.

Uma limitação encontrada no desenvolvimento das atividades desplugadas para o evento foi a questão do curto espaço de tempo para aplicação, para isto, o planejamento e teste piloto das atividades foram criteriosamente estudados. Embora o tempo para execução tenha sido curto, foi possível que os estudantes desenvolvessem as atividades propostas relacionando aos conceitos da ciência da computação abordados. Como trabalho futuro objetiva-se investigar e preparar novas estratégias da Computação Desplugada para aplicação com estudantes do Ensino Médio, para que possam experimentar novas atividades e desafios de forma lúdica e colaborativa, conhecendo novos conceitos da área da ciência da computação.

**Agradecimentos:** Este trabalho foi realizado com apoio do Programa de Bolsas de Monitoria de Pós-Graduação–PROMOP da UDESC. Agradecemos o apoio financeiro da FAPESC, Edital FAPESC/CNPQ N°06/2016, T.O. N°:2017TR1755 -Ambientes Inteligentes Educacionais com Integração de Técnicas Learning Analytics e Gamificação e FAPESC N° 04/2018 apoio à infraestrutura para grupos de pesquisa da UDESC – Termo de Outorga n° N°: 2019TR585.

### Referências

- ALVES, Francisco Cordeiro. (2001) **Diário:** um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. Educação, Ciência e Tecnologia, p.222-239. Disponível em: <<http://twixar.me/sdJn>>. Acesso em: 27 maio 2019.
- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. **Fundamentos da Programação de Computadores**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
- BARRETO, Luciano Porto (Org.) (2011). **Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador**. Bahia: FAPESB, 113 p. Disponível em: <<https://bit.ly/2HM2P1p>>. Acesso em: 18 out. 2018.
- BELL, T., WITTEN, I, H., FELLOWS M. (2011). **Computer Science Unplugged:** Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto.
- BEZERRA, Fábio. Bem mais que os Bits da Computação Desplugada. (2014). **III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)**. 20ª Workshop de Informática na Escola.
- BLIKSTEIN, Paulo. (2008) “**O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**”. Disponível em: <<http://bit.ly/1IXlbNn>>. Acesso em: 26 maio 2019.
- BORDINI, Adriana et al. Computação na Educação Básica no Brasil: o Estado da Arte. **Informática Teórica e Aplicada**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p.210-238, 2016. Disponível em: <[encurtador.com.br/aeJQR](http://encurtador.com.br/aeJQR)>. Acesso em: 07 jun. 2019.
- CAVALCANTE, André L. B.. Teoria dos Números e Criptografia. **Revista Informática**, p.1-7, 2005. Disponível em: <<http://twixar.me/7dJn>>. Acesso em: 05 maio 2019.
- MANHÃES, T. S.; GONÇALVES, F. S.; CAFEZEIRO, I. Computação Desplugada e Educada. **VII Esocite**, p.1-25, 2017.
- MARTINHAGO, Adriana Z. et al. (2014) Computação Desplugada no Ensino de Bancos de Dados na Educação Superior. **XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, p.1307-1315. Disponível em: <[encurtador.com.br/hDES6](http://encurtador.com.br/hDES6)>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- SILVA, Thiago Reis da et al. (2014). Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como apoio ao Ensino de Computação: um Relato de Experiência. **WIE**, Dourados, p.380-389. Disponível em: <[encurtador.com.br/Intu8](http://encurtador.com.br/Intu8)>. Acesso em: 07 jun. 2019.
- VIEIRA, Anacilia; PASSOS, Odette; BARRETO, Raimundo (2013). Um Relato de Experiência do Uso da Técnica Computação Desplugada. **WEI**, p. 671-680. SI. Disponível em: <<https://bit.ly/2Qlw54b>>. Acesso em: 12 out. 2018.