



RELATÓRIO

CASO DE ESTUDO

GESTÃO INTEGRADA DE PROJETOS
2021/2022

Adriana Costa¹(98022), Luís Henriques¹(98179), Mónica Vieira¹(97933), Valeriya Ketsmur¹(98905), Viktoriya Ketsmur¹(98942)

¹Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo da Universidade de Aveiro (DEGEIT)

(costap.adriana , luish, monicavieira , valeriya.ketsmur, viktoriya) @ua.pt

ÍNDICE

ENQUADRAMENTO SUCINTO.....	3
- GESTÃO DE RECURSOS E COMPETÊNCIAS EM GESTÃO DE PROJETOS	3
ANÁLISE DO PROBLEMA	6
Breve Referência ao Contexto do Caso e ao Setor de Atividade.....	6
Definição e Caracterização dos Objetivos (Multiobjectivo).....	6
Diagnóstico.....	7
Necessidades Versus Equipa Disponível para o Projeto (Quantidade e Competências)	7
Orçamento Disponível Versus Necessidades.....	8
PLANEAMENTO DO PROJETO.....	9
-BASELINE SEM ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS	9
Análise dos Dados Face ao Desafio Proposto.....	9
DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO	11
- COM AFETAÇÃO DE RECURSOS	11
Identificação dos Pressupostos de Resolução	11
Descrição do Método Utilizado para Avaliar as Competências da Equipa	11
CrITÉRIOS de Seleção; Fundamentos para a Escolha dos Recursos.....	12
Variação da duração em função das competências dos recursos selecionados.....	12
Aplicação do Método de Afetação dos Recursos	15
Apresentação Resultados.....	23
ANÁLISE E DISCUSSÃO DA SOLUÇÃO	26
Discussão dos Resultados Face aos Objetivos.....	26
Análise Crítica da Utilização dos Recursos ao Longo do Projeto.....	27
Evolução da Despesa ao Longo do Tempo.....	29
Sugestões de Melhoria a Apresentar à Empresa Face aos Principais Constrangimentos Encontrados.....	32
PLANO DE RISCO	34
Processo de avaliação de risco.....	34
Interpretação das Diferentes Medidas	35
Risco 1	35
Risco 2	35
Abordagem ao Problema.....	35
Decisão das Medidas a Adotar	36
Risco 1 ocorre e Risco 2 não ocorre (probabilidade: 4,25%)	37
Risco 2 ocorre e Risco 1 não ocorre (probabilidade: 14,25%)	38
Risco 1 e Risco 2 ocorrem (probabilidade: 0,75%)	39
Abordagem Final de Risco	39

ENQUADRAMENTO SUCINTO - GESTÃO DE RECURSOS E COMPETÊNCIAS EM GESTÃO DE PROJETOS

Em qualquer projeto os recursos (tempo, dinheiro, pessoas, competências) são limitados, o que obriga a uma cuidada gestão dos mesmos. Para gerir da melhor forma possível as disponibilidades, a gestão de projetos ganha particular relevância, já que “permite a redução de custos e tempos afetos aos processos para o alcance dos objetivos dos projetos” (ISG, 2019).

O caso de estudo que nos foi atribuído no âmbito da Unidade Curricular de Gestão Integrada de Projetos diz respeito a um projeto descontínuo, na medida em que tem um ciclo de vida limitado, culminando com a entrega de um resultado único. Tal resultado deverá ser um plano de execução que respeite a *deadline* definido e o orçamento disponível (sem entrar na reserva de gestão). O projeto é também dinâmico, uma vez que exigirá de nós, enquanto equipa que planeia, uma monitorização e reflexão constantes sobre as mudanças necessárias.

Outro aspeto que devemos ter em mente, desde logo, é a questão da irreversibilidade. Ao longo do planeamento do projeto, são tomadas decisões que, a partir de determinado momento, pelo investimento realizado, não são viáveis de reverter, pois tal seria muito difícil e dispendioso. Daí advém a importância de os *stakeholders* tornarem evidentes os seus interesses na fase inicial do planeamento. Isto porque, a capacidade de influenciarem as características finais do *output* diminui à medida que o projeto avança. No nosso caso, deparamo-nos com a dificuldade em voltar atrás com algumas decisões no que respeita à afetação de recursos. Por vezes, dado não haver nenhum trabalhador disponível com as qualificações necessárias, tivemos de fazer pequenos ajustes na participação de um recurso desejado que estava afeto a uma outra tarefa anterior, o que provocou grandes contratempos no planeamento (sobreposições).

Algo que não podemos deixar de mencionar neste enquadramento é a temática do risco que não pode, de forma alguma, ser ignorado no planeamento de um projeto. No problema que vamos resolver no presente relatório teremos de fazer face a dois riscos, com impactos e probabilidades de ocorrência distintos, mas conhecidos. Será, então, muito importante realizarmos uma reflexão profunda sobre estes e relativamente às medidas existentes para reduzir o seu impacto, de forma a tomarmos a decisão mais eficiente.

A gestão de recursos num projeto tem como objetivo “identificar, adquirir e gerir os recursos necessários para concluir o projeto com êxito” (Magano, J., 2021). No guião do caso de estudo, foi nos fornecida uma lista de recursos, a saber, monetários e humanos.

Os recursos financeiros respeitam ao orçamento disponível de 100 000€, aos quais acresce uma reserva de gestão de 10 000€ destinada, por definição, a fazer face a riscos desconhecidos. Teremos de incorrer em custos relacionados com a remuneração dos trabalhadores, os quais, com exceção do núcleo duro do projeto, têm associado a si um custo horário, cobrado sempre que estão a trabalhar em alguma tarefa. Por este motivo, a duração das

atividades deverá ser reduzida ao máximo, o que permitirá reduzir a referida despesa. No que respeita à *Core Team*, os seus elementos representam um custo fixo do projeto, isto é, teremos de lhes pagar independentemente de estes estarem ou não a efetuar uma atividade. Por este motivo, devemos ter o cuidado de reduzir ao máximo os seus tempos mortos, para que não haja um desperdício de recursos. Este objetivo tem de ser conciliado com o facto de nenhum trabalhador poder ser afetado a mais de seis atividades e nenhuma atividade poder ter mais de cinco elementos.

Os recursos humanos possuem determinadas competências em áreas específicas, as quais nem sempre são fáceis de conciliar com as qualificações exigidas pelas atividades. As aptidões do pessoal são classificadas numa escala de zero a seis, tal como as exigências de competências mínimas das atividades. É importante destacar que a afetação de recursos em função das qualificações é de extrema importância para o cumprimento da *deadline* e do orçamento, isto porque se a equipa for menos competente que o exigido, esta demorará mais tempo a realizar a atividade, o que aumenta a sua duração e, por consequência, também o seu custo, já que a maioria dos trabalhadores são pagos à hora. Além disso, a qualidade do trabalho também poderia ficar comprometida.

No caso de estudo em análise, os nossos recursos humanos são constituídos por uma *Core Team* e mais treze trabalhadores. A *Core Team*, em português, núcleo duro do projeto, é “uma equipa principal temporária composta por um pequeno número de especialistas na matéria escolhidos e geridos pelo gestor da equipa principal. Estes especialistas consultam, aconselham e apoiam o gestor da equipa principal e as equipas designadas para o projeto” (O'REILLY, 2022). Neste projeto em concreto, a *Core Team* desempenha um papel muito importante na execução das atividades.

Os recursos têm associada a si uma determinada disponibilidade de tempo. Em regra, cada pessoa trabalha oito horas por dia e cinco dias por semana, no entanto há elementos que não estão disponíveis a tempo inteiro, por exemplo a Ana só trabalha 90% das oito horas diárias e o Horácio 80%. Além disso, a disponibilidade é ainda afetada por períodos de férias que representam um intervalo de tempo no qual o trabalhador não poderá ser utilizado.

Posto todos estes desafios, a afetação de recursos, que é precisamente o problema que temos em mãos, não é uma atividade nada fácil. Por estes motivos, definimos critérios a serem seguidos para realizarmos uma seleção estratégica dos elementos a integrar a equipa de trabalho de cada atividade, os quais serão explicitados detalhadamente no seguimento deste relatório.

A gestão de recursos de um projeto, compreende três fases: a iniciação, a execução e a monitorização, as quais são apresentadas seguidamente.

A iniciação integra o planeamento da gestão de recursos e a estimação dos recursos necessários para a atividade. Contextualizando para o nosso problema, é primordial ter em mente dois aspetos na escolha dos trabalhadores que integrarão a equipa das atividades:

(1) Todos os critérios mínimos de competência exigidos pela tarefa têm de ser satisfeitos, pelo menos, por um elemento da equipa;

(2) Os colaboradores só podem integrar a equipa se satisfizerem, pelo menos, um critério mínimo de competência.

A execução diz respeito à aquisição de recursos, o desenvolvimento da equipa e a gestão da mesma. No nosso caso, os colaboradores serão escolhidos de forma minuciosa, segundo uma determinada métrica, por nós definida. A nossa seleção de recursos será feita com base

em valores médios, e também garante que, para cada atividade, os trabalhadores a afetar satisfazem os critérios mínimos, e possuem as qualificações necessárias à sua execução.

A monitorização engloba o controlo dos recursos. Esta fase tem como objetivo garantir que os recursos necessários, como por exemplo os trabalhadores, estão disponíveis conforme o planeado e que existem procedimentos no caso de eventuais falhas que possam surgir no início, durante e no fim do projeto (Magano, J., 2021). No nosso caso, foi no final do projeto que nos apercebemos de uma falha, que consistiu na alocação de uma equipa a uma atividade, na qual ambos os membros não satisfaziam uma competência, violando assim um dos critérios básicos. Para resolver este problema, recorremos ao separador “View” > “Team Planner” para, de uma forma rápida e direta, ver quem poderia juntar-se à equipa e satisfazer a competência em falta.

Faz parte deste processo de controlo a análise de alternativas aos trabalhadores a alocar (em que se retirou um trabalhador e colocou-se outro pela vantagem que apresentava), a análise custo-benefício (nomeadamente no tópico do risco), a revisão de desempenho e a avaliação de tendências (prever o desempenho futuro do projeto com base no desempenho real até à data). Para tal, é importante simular como o projeto se comportará baseado na tendência atual para tomar ações preventivas, caso seja necessário (Magano, J., 2021).

Durante a fase de estudo de alternativas, tivemos a máxima preocupação em minimizar ou eliminar desperdícios. Uma das formas de o fazermos foi por afetar, sempre que possível e atendendo aos critérios estabelecidos, os elementos da *Core Team*, visto que funcionam como um custo fixo imputado ao projeto.

O planeamento da gestão de recursos destaca a comunicação, isto é, a definição da função que cada trabalhador assume em cada atividade a que é afeto.

A estimação dos recursos implica ter em mente que será necessário alocar uma quantidade mínima de pessoas, já predefinida na Tabela 1 (ver Anexo do enunciado do caso de estudo), a cada atividade e que tal acarreta custos que não deverão ultrapassar o orçamento de 100 000€, que se destina às remunerações dos trabalhadores e à gestão dos riscos conhecidos.

A aquisição de recursos compreende uma tomada de decisão sobre que pessoas alocar de forma a conseguir uma afetação que respeite a disponibilidade, não ultrapasse o orçamento nem a *deadline*, bem como as exigências de competências impostas pelas atividades.

O processo de desenvolvimento da equipa pretende melhorar as competências dos membros e a interação entre os mesmos de modo a potenciar um melhor desempenho. Há várias formas de concretizar esse processo, como o reconhecimento e recompensa, formação e treino, a gestão do conflito, motivação, entre outras. No que diz respeito a este tópico, admitimos uma simplificação da realidade, de modo que não vamos tratar desta temática (Magano, J., 2021). Desta forma, pressupomos que serão tomadas ações concretas, sob o olhar atento do gestor do projeto, que impactam positivamente no desempenho das equipas. Este processo faz parte da atividade conhecida como gestão de equipas, isto é, a necessidade de “monitorização do desempenho dos membros da equipa, dar feedback, resolução de problemas e gerir mudanças” (Magano, J., 2021).

Note-se que é de extrema importância haver alguém responsável por acompanhar o trabalho das equipas, visto que há uma variedade de situações com reflexos indesejáveis na duração e no custo do projeto, nomeadamente:

- (1) Existência de um conflito entre e intra equipa;

(2) Liderança autocrática e/ou mudanças que poderia(m) desmotivar os membros com reflexo no desempenho, entre outros fatores.

ANÁLISE DO PROBLEMA

Breve Referência ao Contexto do Caso e ao Setor de Atividade

O caso de estudo que vamos resolver no presente relatório diz respeito a um projeto idealizado pela plataforma de serviços de saúde nacional (setor da saúde), visando a organização de um evento de divulgação de novas tecnologias.

Nós, enquanto gestores de projeto encarregues do planeamento do mesmo, teremos a atividade de alocar equipas heterogéneas constituídas especificamente para integrar esforços e competências a dezassete atividades (reduzida dimensão). Algo que não podemos negligenciar é o facto de que cada recurso não pode ser afeto a mais de seis atividades e que nenhuma atividade pode comportar mais de cinco elementos. Para além disso, cada trabalhador tem associado um custo horário e possui uma certa disponibilidade para o projeto, dado que alguns só estão disponíveis a partir de determinada semana e existem determinados períodos de férias.

As atividades a serem executadas têm de respeitar uma determinada ordem de precedência, isto é, algumas só podem ser executadas após o término de uma outra. Cada uma tem também uma duração definida, a qual variará em função da equipa escolhida, bem como as competências mínimas exigidas para que seja executada com qualidade.

Definição e Caracterização dos Objetivos (Multiobjectivo)

Na fase de planeamento é imperativo delinear os objetivos que se pretendem cumprir no sentido de se atingir a melhor solução possível. Os objetivos que pretendemos alcançar são:

1. Efetuar uma afetação de recursos às atividades e fazer face aos riscos sem exceder o orçamento indicativo de 100 000€;
2. Respeitar a data de término do projeto, garantindo que o mesmo termina antes ou até final de março de 2022;
3. Para além dos objetivos mínimos (1) e (2), desejamos terminar o projeto o mais cedo possível e com o menor custo possível;
4. Todos os critérios mínimos de competência têm de ser satisfeitos pelo menos por um membro da equipa;
5. Afetar a *Core Team* (Alfredo, António e Susana) sempre que possível e quando tal não penalizar demasiado a duração, dado tratar-se de um custo fixo do projeto;
6. Minimizar o impacto dos riscos, tendo em conta os custos e a penalização em dias associados.

Diagnóstico

Necessidades Versus Equipa Disponível para o Projeto (Quantidade e Competências)

Para conseguirmos compreender de uma forma mais profunda o problema enunciado, decidimos, numa fase inicial, inserir os dados no MS Project e realizar as melhores afetações possíveis, isto é, atribuir, a cada atividade, entre as pessoas disponíveis, aquelas cujas competências mais se aproximavam das mínimas exigidas. O resultado que obtivemos não se enquadra nas condições do enunciado, uma vez que o projeto terminava a vinte e oito de abril de dois mil e vinte e dois, sendo que deveria terminar até ao fim de março desse mesmo ano. O orçamento foi de 98 736,02€, o que está dentro do limite apresentado, 100 000€, já que não é suposto que o plano entre na reserva de gestão que se destina a riscos “desconhecidos” (a existência e natureza, bem como a probabilidade e o impacto são incertos).

Assim, apercebemo-nos de que os nossos critérios teriam de ser capazes de reduzir a duração do projeto, penalizando o menos possível a sua qualidade (cumprimento das competências mínimas), e fazendo uma cuidada gestão de custos, pois ficámos próximos do limite de orçamento. Dado que, de todos estes fatores o mais crítico era o tempo, já que ultrapassamos o limite estabelecido, numa primeira fase decidimos atuar neste fator, como será explicado no ponto quatro deste relatório (Desenvolvimento da Solução).

Nesta abordagem inicial, a primeira atividade atribuímos à *Core Team*, já que os seus elementos eram os únicos trabalhadores disponíveis. Dado que nem todos estavam disponíveis a 100%, a duração desta atividade aumentou inevitavelmente. Na atividade dois, começámos por atribuir a Susana, que era a única que satisfazia todos os critérios (esta atividade necessitava, no mínimo, de uma pessoa). Não obstante, também apenas a Susana satisfazia a competência mínima exigida na atividade três, sendo assim um recurso necessário nas duas que começavam ao mesmo tempo, o que provocaria sobrecarga neste recurso. Começámos, assim, a perceber que a Susana seria um recurso estratégico, o que se foi revelando verdade no decorrer desta abordagem inicial. Para resolver este problema, acabámos por afetar duas pessoas à atividade dois: o Lívio, que satisfazia as exigências de logística, e a Ana, que satisfazia as restantes. Desta forma, conseguimos deixar a Susana disponível para a atividade três, o que era necessário dado ser o único recurso disponível com as competências exigidas a marketing, como já mencionado. Na atividade quatro, a Susana era novamente necessária, devido, novamente, às competências mínimas exigidas em marketing. Surgiu assim a necessidade de fazer *nivelamento*.

Esta experiência inicial permitiu-nos também compreender que as competências em logística são escassas, tal como as de marketing, que embora até existam várias pessoas com algum tipo de competência nesta área, quando as atividades a exigem é comum ser necessário um nível superior a quatro, o que não é muito fácil de responder face às disponibilidades de recursos a cada momento (férias, trabalhadores afetos a outras atividades, etc.). Verificámos, ainda, que alguns recursos não são de grande importância para o projeto, como é o caso do Teodoro, que tem baixas competências, do Lucas que não tem competências em muitas áreas ou do Félix, cujos níveis de competências são baixos (exceto finanças).

Reparámos também na forma como a não disponibilidade total de alguns recursos impacta na duração das atividades, o que acontecia frequentemente naquelas que incluíam, por exemplo, a Susana, disponível apenas 80% do tempo.

De uma forma global, podemos dizer que é praticamente impossível, com os recursos disponíveis, responder às necessidades de competências exigidas, o que nos levou a criar critérios que reflitam o défice ou excesso de competências na duração das atividades. No decorrer do relatório, vamos explicar com mais clareza a forma como nem sempre as necessidades a nível de competências são satisfeitas pelas equipas que se encontram disponíveis.

Outro aspeto importante a realçar é que esta abordagem fez-nos repensar a forma como estávamos a abordar o problema, pois, apercebemo-nos de que, face à escassez de algumas competências, haveria atividades que obrigatoriamente teriam de atrasar, e, uma vez que o tempo estava a ser bastante penalizado, concluímos que teríamos de nos focar primeiro no caminho crítico. Começámos então a atribuir recursos primeiro às atividades críticas, para que estas pudessem ter as pessoas mais competentes. Esta estratégia revelou-se apropriada pois, se nas demais atividades atribuirmos pessoas ligeiramente menos competentes, o que penalizaria a sua duração, teríamos um impacto menor, já que esse aumento de tempo poderia ser absorvido pelas folgas existentes.

Orçamento Disponível Versus Necessidades

O orçamento disponível para a realização do projeto é de 110 000€, contando que 10 000€ é reserva de gestão, cuja função é suportar gastos derivados de riscos desconhecidos. Assim, o orçamento disponível é de 100 000€;

As necessidades que se identificam logo de início foram as diretamente relacionadas com a renumeração da *Core Team* (custo fixo do projeto) e das demais pessoas que integrarão as restantes dezasseis atividades, que possuem determinado custo horário. Contudo, por força dos critérios de seleção por nós definidos, não será o menor custo horário dos trabalhadores a nossa prioridade, mas sim a média de competências da equipa comparativamente com a média de qualificações exigidas pela atividade. Este critério permitirá alocar pessoas competentes às atividades, o que por um lado, garante a qualidade do *output* e, por outro, possibilitará a redução da duração do projeto, tornando-o mais competitivo.

Outra vertente à qual teremos de dar resposta é a gestão do risco. Caso não aceitemos os riscos, teremos de selecionar, entre as medidas disponíveis, aquela que mais se adequa ao risco identificado. Tais medidas, na sua maioria, têm um custo associado. Caso decidamos aceitar o risco, teremos de suportar por inteiro o impacto da sua ocorrência.

PLANEAMENTO DO PROJETO -BASELINE SEM ATRIBUIÇÃO DE RECURSOS

Análise dos Dados Face ao Desafio Proposto

Numa primeira interação com o MS Project, após este ter sido configurado conforme as indicações do professor da Unidade Curricular supracitada (Gestão Integrada de Projetos), procurámos entender o comportamento do projeto sem a atribuição de recursos (humanos) às atividades.

Ao inserir os dados do guião do trabalho no *software* MS Project, atributos como *Task Name*, *Duration*, *Predecessors* e *Cost*, na vista principal do *software*, foi possível retirar várias conclusões acerca do projeto em mãos, conforme aquilo que é pedido. Antes de passarmos a essas conclusões, importa mencionar que, apesar de não ter havido lugar a qualquer afetação, os custos da *Core Team* são independentes de tal afetação. Desta forma, foram considerados na *baseline* do projeto para que pudéssemos entender o quanto é que os seus membros “consomem” do *budget* do projeto (sem a reserva de gestão), cumulativamente. É precisamente isto que esta primeira parte explorará.

Para averiguar o custo horário do núcleo duro foi necessário olhar ao seu custo ao longo de um dia inteiro de trabalho e, seguidamente, determinar o quociente desse montante pelo número de horas equivalentes a um horário completo de trabalho, isto é, oito horas. O montante daí resultante foi 74,2€/h. Para determinar este valor foi aplicado o seguinte cálculo, onde as parcelas do numerador, separadas pela soma, dizem respeito ao custo diário do Alfredo, do António e da Susana, respetivamente.

$$[22 \times (8 \times 90\%) + 24 \times (8 \times 100\%) + (38 \times (8 \times 80\%))] / 8 = 74,2 \text{ €/h}$$

Para refletir este custo no MS Project foi necessário arranjar uma “artimanha”, dado não existir nenhuma opção que permita a atribuição de um custo fixo ao projeto e que o vá debitando enquanto este está a decorrer. Assim, criou-se um recurso, ao qual chamamos *Core Team*, e a este atribuiu-se um *Standard Rate* de 74,2 €/h através da opção “*Resource Sheet*”, no separador “*View*”. De modo a não duplicar os custos horários dos membros da *Core Team* foi necessário atribuir-lhes um *Standard Rate* de 0 €/h. Seguidamente, criou-se uma atividade fictícia, PROJETO, e a esta foram indentadas todas as atividades do projeto e foi atribuído o recurso *Core Team*. A atividade PROJETO contém o projeto propriamente dito indentado a ela e, assim, conforme a sua duração, determinamos o custo acima referido. A este tipo de tarefa é dado o nome de *Summary Task*.

Acerca da solução inicial, sem qualquer tipo de afetação exceto aquela explicada acima, o projeto tinha uma duração de cinquenta e três dias, acabando no dia dezasseis de março de dois mil e vinte e dois. Além disso, o projeto apresentava um custo fixo total de 31 460,80 €. Este montante foi determinado com o seguinte cálculo:

$$74,2 \text{ €/h} \times 53 \text{ dias} \times 8 \text{ h/dia}$$

O caminho crítico da *baseline* deste projeto era constituído pelas atividades um, quatro, cinco, seis, dez, quinze e dezassete, as quais têm o nome de atividades críticas e definem a duração do projeto.

No que diz respeito às restantes atividades, de modo a observar melhor a sua folga, foi introduzido um novo atributo, *Total Slack*, que permite ver as folgas de todas as atividades. Com recurso a esta funcionalidade, verificamos que, antes de atribuímos recursos às tarefas, a maioria delas possuía uma folga elevada. Seguidamente apresentamos as atividades e respetiva slack: atividade três, dois dias; atividades sete e catorze, três dias; atividade oito, nove dias; atividade doze, doze dias; atividade dois, treze dias, as atividades nove, onze e treze, dezasseis dias e atividade dezasseis, dezassete dias.

Dito isto, ao observar o “*Gantt Chart*” (imagem abaixo) é possível analisar o projeto sem afetações. Para começar, note-se que existem atividades críticas que, se reduzirmos a sua duração, não deixam de ser críticas, apesar de reduzir a duração do projeto.

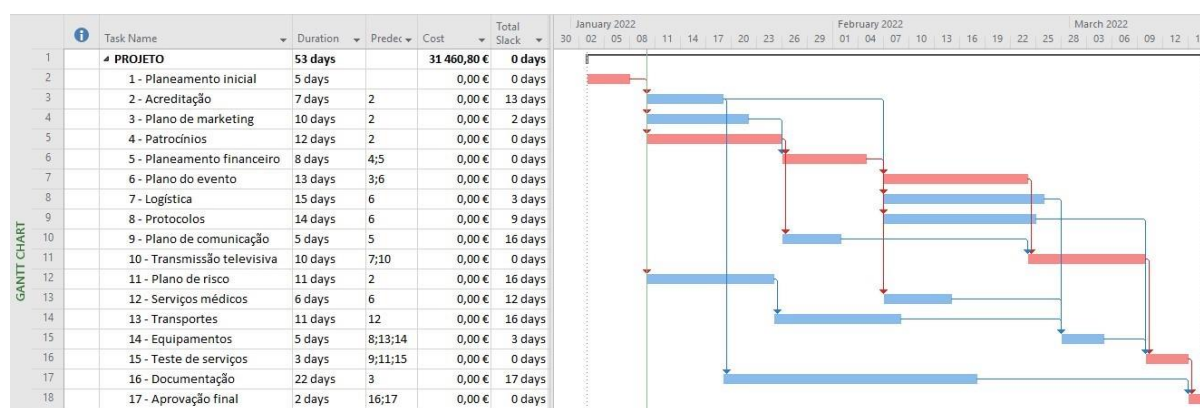


Figura 1 – *Gantt Chart* sem afetação de recursos

No que diz respeito às referidas atividades, estas são; a um, a cinco, a quinze e a dezassete. Começando pela um, note-se que esta não tem nenhuma atividade a ocorrer em simultâneo. Ou seja, esta poderá ser acelerada o quanto quisermos que não deixará de ser uma atividade crítica.

Na atividade cinco, apesar de ter atividades a ocorrer em simultâneo, ao observarmos o diagrama de *Gantt*, concluímos que mesmo que a aceleremos, a atividade 9 continuará a ser não crítica, pois começa ao mesmo tempo que a atividade cinco, mas apresenta folga suficiente que não a deixará tornar-se crítica. Ao colocar a atividade cinco com um dia de duração, a *slack* da atividade nove passou de dezasseis dias para nove dias, sendo que a *slack* das atividades catorze e dezasseis (que poderiam passar a críticas) mantêm-se praticamente inalteradas, exceto a da atividade dezasseis que passa de dezassete para dez dias.

No que diz respeito às restantes atividades, portanto quinze e dezassete, ocorre a mesma situação presente na atividade um, ou seja, como não apresentam nenhuma atividade a decorrer em simultâneo podem ser reduzidas o quanto se quiser que não deixarão de ser críticas. Algo semelhante ocorre com as atividades quatro, seis e dez.

Seguem-se abaixo duas imagens que ilustram a solução sem afetação e a “*Resource Sheet*”, respetivamente. Na segunda figura os membros da *Core Team* encontram-se a negrito e o recurso fictício “*Core Team*” encontra-se na última linha da folha.

	Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt.	Cost/Use	Accrue	Base	Code	Cost
1	Alexandre	Work		A		100%	22,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
2	Alfredo	Work		A		90%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
3	Ana	Work		A		100%	40,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
4	Antônio	Work		A		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
5	Félix	Work		F		100%	23,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
6	Guilherme	Work		G		100%	26,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
7	Horácio	Work		H		80%	34,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
8	João	Work		J		100%	32,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
9	Lívio	Work		L		100%	24,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
10	Lucas	Work		L		70%	18,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
11	Lucinda	Work		L		80%	22,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
12	Marco	Work		M		100%	22,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
13	Paulo	Work		P		100%	44,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
14	Pedro	Work		P		80%	32,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
15	Susana	Work		S		80%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
16	Teodoro	Work		T		100%	14,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		0,00 €
17	Core Team	Work		C		100%	74,20 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated	Standard		31 460,80 €

Figura 2 – *Resource Sheet* sem afetação dos recursos humanos às atividades

DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO - COM AFETAÇÃO DE RECURSOS

Identificação dos Pressupostos de Resolução

Para afetar os recursos às atividades tivemos de criar critérios que, para cada uma delas, estabelecessem uma comparação entre as qualificações possuídas pelos trabalhadores e as exigidas pela própria atividade. Além disso, os critérios deveriam, também, ser capazes de ajustar a duração das atividades às competências dos trabalhadores que as desempenham, uma vez que equipas mais competentes do que o exigido serão capazes de realizar o trabalho de forma mais eficiente em termos de duração. De forma análoga, trabalhadores menos qualificados deverão necessitar de mais tempo para as realizar.

Os critérios por nós definidos foram sendo alterados à medida que o trabalho foi evoluindo, pois apercebemo-nos de que estes poderiam ser melhorados ou que não eram os mais apropriados. Apesar disso, houve sempre dois critérios base que se mantiveram:

(1) Os trabalhadores só podem integrar a equipa se satisfizerem, pelo menos, um requisito mínimo de competência;

(2) Todos os requisitos mínimos de competência de uma atividade têm de ser satisfeitos, pelo menos, por uma pessoa da equipa.

Descrição do Método Utilizado para Avaliar as Competências da Equipa

Uma vez que as atividades têm a si associadas competências mínimas, a afetação de recursos não se pode cingir meramente à escolha dos trabalhadores que se encontram disponíveis a dada altura. Em vez disso, devemos procurar responder o melhor possível às qualificações necessárias para que esta seja desempenhada com qualidade. O desafio torna-se ainda maior uma vez que, às variáveis disponibilidade e competência, se junta uma outra –

custo. Por esse motivo, procurámos um critério que conseguisse atender, o melhor possível, a estes três aspetos em simultâneo. Seguidamente, apresentam-se o passo a passo do método desenvolvido para avaliar a competência dos trabalhadores que poderão constituir uma equipa e a equipa final:

1. Fazer a média das competências exigidas pela atividade, no sentido de termos uma ideia da competência média mínima que a equipa final deverá ter, o que é essencial para que a atividade seja desempenhada com qualidade;

2. Identificar os trabalhadores disponíveis que satisfazem os dois primeiros critérios. Ao darmos primazia aos trabalhadores disponíveis no momento de arranque da atividade atendemos ao limite de tempo estipulado para a execução do projeto;

3. Fazer a média das competências possuídas pelos trabalhadores identificados no passo anterior. Decidimos trabalhar com valores médios uma vez que, inevitavelmente, em cada equipa haverá pessoas mais competentes que outras em determinadas qualificações. Ainda assim, o resultado final pode refletir a qualidade desejada, pois um trabalhador pode ter um défice de competências numa determinada área, mas possuir competências superiores às exigidas numa outra; por outro lado, um trabalhador mais competente poderá auxiliar outros menos competentes. Deste modo, entre todos os trabalhadores e competências, pode ocorrer um efeito de compensação.

Critérios de Seleção; Fundamentos para a Escolha dos Recursos

Feita a avaliação de competências, é hora de escolher os trabalhadores mais adequados para cada função. Para tal escolhemos o seguinte critério:

4. Serão escolhidos, entre os trabalhadores disponíveis que satisfazem os dois critérios base, aqueles que tiverem um valor médio de competências exigidas pela função superior. Se não houver trabalhadores disponíveis que satisfaçam os dois primeiros critérios de seleção, espera-se até que seja possível formar uma equipa. Quando houver disponibilidade, a equipa é constituída pelo número mínimo de pessoas que a atividade exige. No caso de as pessoas livres não terem disponibilidade de 100%, e isso impacte visivelmente na duração, nas atividades críticas poder-se-á juntar mais elementos, se tal reduzir a duração. Esta estratégia permitirá constituir equipas competentes, o que reduz a duração e, por consequência, o custo.

Variação da duração em função das competências dos recursos selecionados

Como já explicado, se a equipa afeta a uma atividade for mais competente do que o exigido, esta poderá ser concluída mais rapidamente. Se as qualificações estiverem aquém do esperado, a atividade durará mais tempo em horas. Assim, criámos o seguinte critério para ajustar a duração das atividades às competências da equipa que a executa:

5. Se as competências médias da equipa forem iguais às competências médias exigidas pela atividade, o tempo de execução mantém-se, se for superior diminui e se for inferior podem ocorrer três cenários:

- o tempo da atividade aumenta;

- a equipa tem de integrar mais elementos para atingir esse valor, caso em que a duração não se altera;
- a atividade avança com as pessoas e competências disponíveis, podendo, mais à frente integrar mais elementos quando estes ficarem disponíveis, de forma que o seu tempo de execução não se altere ou que, pelo menos, não aumente.

6. Entre estas opções, escolhe-se, entre as exequíveis a cada momento, a que tiver um menor custo.

Seguidamente apresentam-se os passos para se calcular a variação do tempo de execução da atividade em função da variação das qualificações médias da equipa relativamente às competências médias exigidas pela atividade:

7. Calcular o desvio das competências médias da equipa relativamente às competências médias exigidas pela atividade, o que é dado pela seguinte fórmula:

$\Delta c = \frac{\bar{A} - \bar{E}}{E}$, onde Δc representa a variação de competências, \bar{A} são as competências médias exigidas pela atividade e \bar{E} refere-se às competências médias da equipa exigidas pela atividade.

Se a taxa de variação for negativa, há um défice de qualificações, o que levará a um aumento da duração da atividade. Se a variação for positiva, existem qualificações excedentes, o que permite realizá-la em menos tempo.

8. Substituir a percentagem de desvio na função por nós modelada.

Inicialmente assumíamos que a variação do tempo de execução era dada pela variação da competência. Assim, se as competências médias da equipa fossem superiores em 2% às competências médias exigidas pela atividade, assumíamos que o tempo de execução da mesma diminuiria 2%. Não obstante, este critério não era muito razoável uma vez que, por exemplo, numa situação extrema se a equipa fosse 100% mais competente significaria que a duração na atividade seria nula.

Além do mais, é razoável supor que a curva de ganhos em tempo tem um comportamento marginal, isto é, à medida que a variação de competências vai aumentando a poupança de tempo resultante vai sendo progressivamente menor, aproximando-se tal comportamento de uma assíntota horizontal, isto é, uma zona para além da qual acréscimos de competência não provocam qualquer ganho de tempo. Por simplificação, assumimos que a função assumiria o valor dessa assíntota a partir de um Δc igual a 50%. Por seu turno, os ganhos de tempo nunca excederão os 30%.

Entendendo que tal situação descreveria um comportamento logarítmico, conseguimos criar um conceito para tal função. Era então necessário estabelecer variações de tempo razoáveis para uma dada variação de competências para conseguirmos modelar uma função. Neste sentido, definimos alguns intervalos de variação de competências assinalados na figura com um ponto. Como seria extremamente complicado chegar à expressão analítica de tal função logarítmica, pois existem infinitas funções que apresentam os pontos por nós definidos, optámos por representar retas, a vermelho na figura, secantes a esta curva nos dois extremos de cada intervalo, extremos estes que são os pontos supracitados. Feito isto, calculámos a equação de cada uma destas retas, o que nos dá uma aproximação boa dos *outputs* da equação da curva, em determinado intervalo de variação. Chegámos, então, a uma função por ramos abaixo definida, que se aproxima da função logarítmica usada como base para definir um comportamento da variação da duração face a uma variação nas competências da equipa.

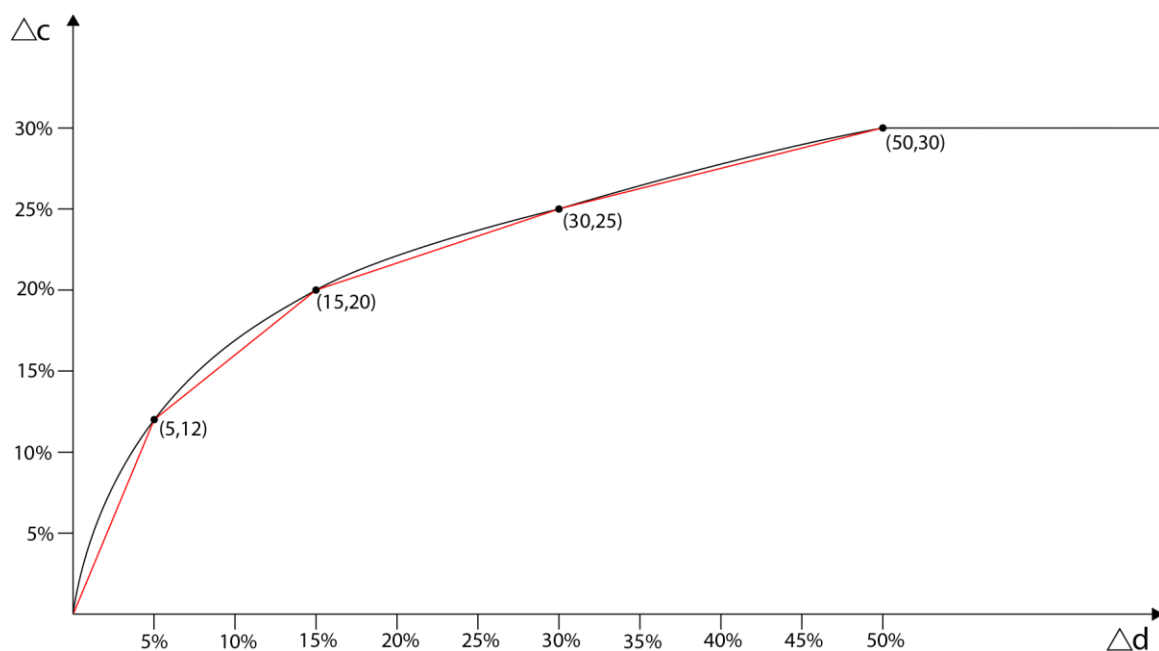


Figura 3 – Função que exprime variação da duração face a uma variação nas competências

$$\begin{cases} \frac{12}{5} \Delta c, & \text{se } \Delta c \leq 5 \\ \frac{4}{5} \Delta c + 8, & \text{se } 5 < \Delta c \leq 15 \\ \frac{1}{3} \Delta c + 15, & \text{se } 15 < \Delta c \leq 30 \\ \frac{1}{4} \Delta c + \frac{35}{2}, & \text{se } 30 < \Delta c \leq 50 \\ 30, & \text{se } \Delta c > 50 \end{cases}$$

Na fase inicial de execução do trabalho proposto, aplicamos estes critérios às atividades de acordo com a ordem de precedência apresentada no enunciado. No entanto, fomos percebendo que existiam competências exigidas para as quais a disponibilidade de recursos era escassa, o que obrigaria a atribuir o mesmo recurso a mais do que uma função, levando à sobrecarga desse mesmo recurso, e subsequentemente originado a necessidade de se recorrer ao nivelamento.

Dada esta dificuldade de ter os recursos mais qualificados para as atividades críticas, pois estes já estavam afetados a outras atividades, apercebemo-nos de que o resultado que estávamos a ter era que algumas atividades críticas estavam a ser atrasadas, quando poderiam ser atividades não críticas a aumentar de duração, o que não impactaria na duração final do projeto. Posto isto, decidimos que seria mais apropriado inicialmente afetarmos os recursos mais qualificados e com maior disponibilidade às atividades críticas no sentido de reduzir ao máximo a sua duração, o que também era necessário devido ao facto da nossa abordagem experimental temo-nos apercebido que o tempo total execução do projeto era superior ao limite estabelecido. Uma vez afetados os recursos mais qualificados e com maior disponibilidade

às atividades críticas iremos então distribuir os recursos que sobram pelas atividades não críticas.

Numa segunda fase, procuraremos encaixar os recursos que sobram, nas atividades não críticas.

Aplicação do Método de Afetação dos Recursos

Numa fase inicial do projeto, tivemos como objetivo principal a redução de tempo, de forma que começámos por afetar os recursos mais qualificados às Atividades Críticas, as quais definem a duração do projeto, como se de um método de *crashing* se tratasse, onde são aceleradas as atividades críticas de um (ou mais) caminhos críticos de forma a reduzir a duração do projeto como um todo. Assim, fomos comparando as competências requeridas pela atividade com as possuídas pelos recursos disponíveis, e escolhendo os mais capazes dessa seleção, tal como descrito anteriormente. Seguidamente, vamos detalhar as afetações realizadas.

À data de início da atividade um, apenas a *Core Team* estava disponível. No que respeita às competências desta, os seus membros são capazes de satisfazer pelo menos uma qualificação mínima, as quais são satisfeitas por, pelo menos, um deles. Assim, a equipa afeta à primeira atividade foi constituída pelo Alfredo, o António e a Susana.

Para refletirmos a nossa escolha no Project, na vista “*Gantt Chart*” e na coluna “*Resource Names*” selecionámos estes trabalhadores. Feito isto, no nosso ficheiro Excel calculámos a média das competências exigidas pela atividade e a média possuída por cada um. Seguidamente, fizemos as competências médias da equipa, que resulta da média das médias dos elementos de uma equipa.

Dando continuidade ao nosso critério, calculámos o desvio desta relativamente às competências médias exigidas pela atividade. Este resultado foi inserido na função já apresentada, donde resultou a poupança de tempo conseguida por esta equipa, em percentagem. Subtraindo essa variação (já em horas) à duração inicial, também em horas ($n.^{\circ}$ de dias \times $n.^{\circ}$ de pessoas mínimas \times 8h), obtivemos a duração da atividade em horas. Este valor foi posteriormente colocado em “*View*” > “*Task Usage*”, na célula resultante do cruzamento entra a coluna “*Work*” e a linha respeitante à atividade, a qual deve conter as horas de execução da atividade.

Por fim, em “*Team Planner*”, verificámos se a distribuição de horas entre os diferentes elementos era adequada, isto é, se havia elementos a terminar mais tarde que outros. Tal é apropriado pois, se se verificar esta situação, a atividade terminará quando a pessoa que termina mais tarde concluir o trabalho que lhe foi atribuído. Assim, revela-se adequado fazer uma redistribuição de horas entre os elementos, isto é, tirar horas a quem termina mais tarde e colocá-las em quem está a terminar mais cedo. O objetivo é que todos os elementos terminem mais ou menos ao mesmo tempo, o que significa que a atividade será concluída mais rápido. Obtendo uma divisão de horas equilibrada passamos para a atividade quatro, a atividade crítica seguinte.

Na atividade quatro, de entre os trabalhadores disponíveis, os que trabalhavam 100% do tempo eram a Ana, o António e o Lívio. As médias mais altas pertenciam aos dois primeiros. Devido ao elevado nível de competência exigido em “marketing”, a Susana foi logo eleita para constituir esta equipa, apesar de não estar disponível a 100%. Fizemo-lo uma vez que era o único recurso disponível que satisfazia esta exigência.

Estava então escolhido o primeiro elemento desta equipa. O segundo membro selecionado foi a Ana, pois, para além de ser, entre os disponíveis, a mais competente para esta atividade, trabalha 100% do tempo, o que vai diminuir o impacto da Susana por estar disponível apenas 80% do dia de trabalho. Esta atividade necessitava, no mínimo, de dois trabalhadores, mas como a Susana só está disponível a 80% e a atividade era crítica, equacionámos a hipótese de acrescentar mais um elemento para reduzir a sua duração. Desta vez, como se trata de um recurso extra, não é primordial a disponibilidade total, pelo que olhámos a todos os que estavam disponíveis. Destes, o Horácio era o mais competente. Desta forma, obtivemos a seguinte equipa: Ana, Horácio e Susana.

Desta forma, a distribuição de horas foi a seguinte:

- Ana: 31,16h;
 - Horácio: 59,62h;
 - Susana: 59,62h;
- } Total: 150,4h >> 9,39 dias

Uma alternativa ao Horácio era o António, que para além de possuir uma média alta está disponível a 100% do tempo. Com esta alteração, a distribuição das horas obtida foi:

- Ana: 32,77h;
 - António: 73,6h
 - Susana: 54,91h;
- } Total: 161,28h >> 9,2 dias

A duração da atividade é menor na hipótese dois, o que faz dela a melhor opção, e, por isso, foi a adotada. Com esta redução de duração a atividade 3 passou a crítica.

Na atividade três a Susana foi, novamente, a única que satisfazia as exigências de competência a marketing. Contudo, as atividades 3 e 4 ocorrem, em parte, em simultâneo. Por este motivo, para que pudéssemos colocar esta trabalhadora, necessitaríamos de fazer *nivelamento*. O Horácio, juntamente com a Susana, eram os trabalhadores com maiores médias, o que, pelo nosso critério, faz deles a escolha certa. Assim, alocámos estes recursos à atividade em questão. Este par consegue diminuir o tempo da atividade de 160h para 112h, devido a serem 50% mais competentes que o mínimo necessário, ou seja, esta variação das competências traduz uma redução de tempo em 30%, a máxima possível. Por este motivo, embora a Susana não esteja disponível a 100%, não faria sentido acrescentar mais uma pessoa a esta atividade, pois, ao contrário do que aconteceu na anteriormente explicada, nesta não é possível uma maior economia de tempo. Assim o plano de horas distribuídas, por trabalhador, foi:

- Susana 26h;
 - Horácio 86h;
- } Total: 112h >> 13,44 dias

Como já referido, ao alocarmos a Susana a esta atividade, ocorre uma sobreposição com a atividade quatro. Tivemos, assim, de fazer *nivelamento*. Uma vez que a atividade três era crítica, considerámo-la prioritária relativamente à quatro. Desta forma, concedemos-lhe uma prioridade de 700% e efetuamos o *nivelamento*.

Uma outra opção ao *nivelamento* seria esperar até que o Marco ficasse disponível (dezassete janeiro), já que este satisfaz o nível de competência mínimas necessárias em marketing. Assim, a distribuição de horas ficaria:

- Marco: 66,83h;
 - Horácio: 73,26h;
- } Total: 11,8 dias;

A duração é menor na segunda alternativa, o que faz dela a melhor opção, e, por isso, a escolhida. Como escolhemos esperar pelo Marco, a atividade quatro ficou com maior folga, o que tornava desnecessário um recurso extra. Assim, decidimos retirar o António, deixando-o liberto para integrar uma equipa de outra atividade.

Avançando para a atividade cinco, as médias mais altas pertencem ao Paulo, à Ana e ao João, sendo a média dos dois últimos trabalhadores igual. Os três satisfazem os critérios mínimos das competências e permitem que todas elas sejam satisfeitas. Como a atividade necessita de no mínimo dois trabalhadores e, em princípio, será por este número que constituiremos as equipas, fomos averiguar quem, entre a Ana e o João, seria a melhor escolha. Optámos pelo João, pois a Ana apresenta um nível 6 em duas competências que podem ser mais valorizadas em atividades posteriores, tal como verificámos no nosso projeto piloto. Coincidentemente, o João é, também, o mais barato dos dois. Com os dois trabalhadores escolhidos a trabalharem 100% do horário de trabalho, a duração desta ficou em 73 dias.

Quanto à atividade seis, dos trabalhadores disponíveis, os que apresentavam maior média eram: a Ana, a Susana, o Pedro, o Horácio e o Guilherme. A Susana, durante o período de execução da atividade entra de férias, logo é excluída, apesar de estar disponível antes de ir. Como é trabalhadora da *Core Team*, e por isso um custo fixo, fomos analisar onde a poderíamos encaixar antes de ir de férias. Dado a atividade cinco ser crítica, foi aí que a colocámos, na condição de que, caso venha a ser necessária posteriormente, retiramo-la.

Desta forma, a atividade cinco ficou a cargo do Paulo e do João, com disponibilidade de 100%, e da Susana, com 80%, o que se traduz num aumento de 91,6h para 93,6h. Este aumento deveu-se a uma redução da média total de competências necessárias dos trabalhadores, apesar do tempo em dias ter sofrido uma diminuição, já que a carga horária é distribuída por um maior número de pessoas. Assim, a duração passou de 5,73 dias para 4,16 dias.

Retornando à atividade seis, dispomos do Pedro, do Horácio, do Guilherme e da Ana. Note-se que o último recurso descrito tem a média mais elevada e trabalha 8h por dia. Por esta razão, foram a Ana e o Guilherme os escolhidos para integrar a equipa de trabalho. Selecionámos o Guilherme apesar de não ter a segunda média mais elevada, porque só com a Ana já estávamos perante a variação máxima da competência (30%), não sendo necessário alguém mais competente. Para além disso, trabalhadores com médias mais elevadas poderiam ser necessários posteriormente.

A duração desta atividade reduziu de treze dias para 9,1 dias. Consequentemente, deixou de ser crítica, cedendo o seu lugar à atividade sete, da qual falaremos seguidamente.

Assim, na atividade sete, afetámos o Marco, porque é o único com um nível de competências suficiente para realizar a parte logística da atividade. Quanto aos restantes recursos disponíveis, notámos que a Susana e o Paulo têm as médias mais elevadas, tendo sido, por isso, imediatamente alocados, enquanto o João e o Pedro estavam empatados. Para desempatar, utilizámos como critério a maior disponibilidade. Desta forma, o João foi o escolhido. Obtivemos o seguinte resultado:

- | | | |
|--|---|------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• João: 99,93h;• Marco: 102,93h;• Paulo: 99,93h;• Susana: 50,35h; | } | Total: 353,14h >> 12,87 dias |
|--|---|------------------------------|

Tal como anteriormente, a atividade sete deixa de ser crítica, e voltou novamente a ser a seis crítica, a qual já foi abordada. Por isso passámos para a crítica seguinte, a saber, a dez.

Na atividade dez seleccionámos, de imediato, o Lívio, por ser o único, dentro dos recursos disponíveis, a deter o nível de competência mínimo necessário para marketing. De modo a obter uma maior redução do tempo de execução da atividade, elegemos a Susana, pois para além de ter a média superior, também faz parte da *Core Team*. Com esta redução de tempo de execução, a atividade dez passa a não crítica.

Na atividade catorze, é a Susana que apresenta maiores qualificações, no entanto, está apenas a 80% do tempo. A Ana e o Paulo são os segundos com maiores médias. Optámos pelo Paulo, já que a Ana é um recurso muito requisitado segundo a nossa experiência piloto.

Finalmente, para a atividade dezassete, elegemos as quatro pessoas disponíveis com maior média, sendo eles a Ana, o João, o Paulo e o Pedro.

Terminando a afetação do caminho crítico, voltámo-nos para as restantes atividades tendo em conta quatro fatores:

- A Susana já não pode ser afeta a nenhuma atividade pois já está presente em seis;
- A Ana e o Paulo só podem ser utilizados mais uma vez;
- A ordem de atividades aos quais iremos alocar recursos terá por base a precedência;
- A *Core Team* irá ser utilizada sempre que possível, no sentido de minimizar custos;

Recomeçámos com a atividade dois, sendo o Lívio imediatamente selecionado por ser o único com um nível de capacidade suficiente para logística. Embora tenha a competência máxima nesta área, não satisfaz nem serviços de saúde nem gestão de eventos, obrigando a procurar mais um recurso. De acordo com o último ponto dos quatro anteriormente enunciados, recorreremos aos trabalhadores disponíveis da *Core Team*. Eram eles o Alfredo e o António. Destes, apenas o Alfredo satisfazia as duas competências anteriormente mencionadas, o que fez dele o recurso escolhido.

Para a atividade onze enfrentámos um contratempo. Não existiam trabalhadores disponíveis para satisfazer o nível de capacidade requerido para logística. Desta forma, tivemos de esperar pelo Lívio, que se encontrava de férias. Como eram necessários pelo menos dois recursos e ainda faltava alguém que satisfizesse as competências de serviços de saúde, gestão de eventos e finanças, alocámos também a Lucinda, a qual além de ser o recurso disponível mais barato, tem uma média de competências igual à requerida pela atividade, mesmo não possuindo nenhum conhecimento de logística.

Posteriormente, equilibrámos as horas para não haver sobrecarga nos recursos relativamente a outras atividades, o que levou a que a atividade onze passasse a crítica. Ou seja, tivemos de reduzir a participação de alguns elementos nesta atividade. Para compensar esta situação, adicionámos o Teodoro à equipa, para ajudar em serviços de saúde e finanças. Desta forma, a atividade passou a ter uma menor duração, passando de 18,14 dias para um total de 16,64 dias.

Inicialmente, na atividade dezasseis, o António era o único disponível a 100%, no entanto ele não satisfazia nem logística nem gestão de eventos. Desta forma, como referido anteriormente, na atividade cinco, se a Susana fosse necessária iríamos retirá-la dessa atividade e recolocá-la onde fosse necessário, neste caso, na atividade dezasseis. Feito isto, enfrentámos outro problema - a Susana também está presente noutras atividades que ocorrem ao mesmo tempo que a dezasseis. Assim sendo, recorreremos ao *nivelamento*, distribuindo a prioridade das atividades da seguinte forma:

- atividade quatro com prioridade de 700%;
- atividade sete com prioridade de 700%;
- atividade catorze (crítica, na altura) com prioridade de 900%;

Feito isto, no MS Project, verificámos o dia em que acabaria o projeto, sendo que este passaria para três de abril, ultrapassando o limite temporal admitido - final de março. Por conseguinte, recomeçámos a afetação da atividade.

Desta vez, optámos pelo Alfredo, que embora tivesse uma média superior à atividade, não possuía nenhum nível de competência para a parte logística. Tal levou a acrescentar o Guilherme, que possuía exatamente o nível de competência mínimo exigido. Ficámos perante uma redução de tempo, mas havia sobreposição com o início da atividade seis. Assim sendo, ajustou-se o nível de horas por trabalhador e reduziu-se a carga horária do Guilherme.

- Alfredo: 67,39h
 - Guilherme: 55,81h
- } Total: 123,2h

Passando para a atividade nove, estavam disponíveis, desde o arranque da atividade, o Alexandre, o João e o Lucas, mas nenhum deles satisfaz logística. A Susana era o recurso que satisfazia esta competência que ficaria disponível mais cedo. Como ela possui um nível de competência necessário para logística, é a selecionada. O Lucas foi excluído uma vez que possui a média mais baixa de todos. Como são necessários pelo menos três elementos, a equipa constituída foi: Susana, João e Alexandre.

Com esta afetação, o João ficou com uma sobreposição com a atividade cinco, o que motivou a diminuição da sua carga horária na atividade nove e o aumento de horas na Susana, pois mesmo só estando a 80% do tempo é mais qualificada e faz parte da *Core Team*. Posteriormente, ao analisarmos a nossa solução verificamos que a Susana estava em mais de seis atividades, na realidade ela não estava verdadeiramente disponível nesta atividade por esse motivo. Assim, na fase final de análise da solução fizemos a respetiva correção desta situação.

Para a atividade treze, voltámos a não ter nenhum recurso disponível capaz de satisfazer o nível de logística. Decidimos esperar pelo Marco, que é o recurso com esta competência, que ficaria disponível mais cedo. Dos restantes disponíveis, não há recursos que satisfaçam simultaneamente as duas competências exigidas (gestão de eventos e logística). Como precisamos de quatro trabalhadores, a média da equipa será sempre inferior à da atividade. Por outras palavras, os recursos disponíveis que satisfazem uma competência não satisfazem a outra. Tal situação resultou numa queda abrupta das competências médias da equipa, por consequência, a atividade teve o aumento de tempo máximo, 30%. Por este motivo, optámos por afetar o Horácio que, no momento, estava na atividade três. Assim, reduzimos a sua carga horária nessa atividade, para que ele terminasse mais cedo e pudesse ingressar na atividade treze.

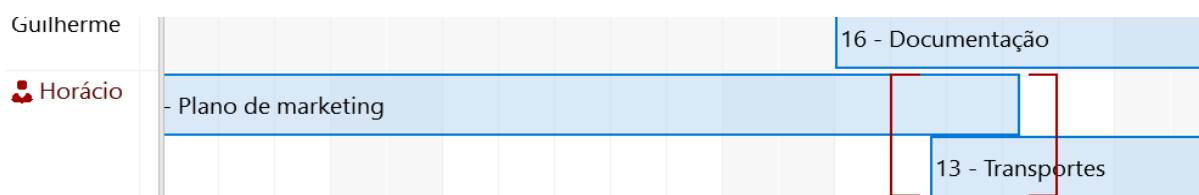


Figura 4 – Sobreposição das atividades três e treze no recurso Horácio

No entanto, com esta modificação de horas, ficaria o Marco com sobreposição relativamente à atividade treze (ver figura 4). Como o Marco é mais necessário na treze, por ser o único a dominar logística, voltámos a refazer as horas no Horácio na atividade três e retirámo-lo da treze. Fruto da saída do Horácio, selecionou-se o Alfredo que é o recurso que ficaria disponível mais cedo.

Assim sendo, a distribuição de horas na atividade treze ficou:

- Horácio: 63,26h
 - Alfredo: 132,98h
 - Lucinda: 91,74h
 - Marco: 126,68h
 - Pedro: 106,2h
- Total: 457,60h

Com a colocação do Alfredo, na atividade treze, verifica-se uma sobreposição com a atividade dezasseis (ver figura 5), o que nos obrigou a ajustarmos as horas.

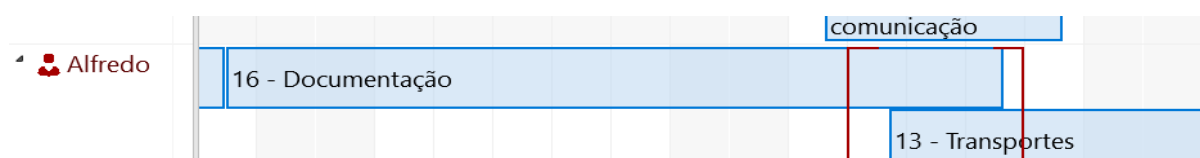


Figura 5 – Sobreposição das atividades dezasseis e treze no recurso Alfredo

- Alfredo: 53,39h
 - Guilherme: 69,81h
- Total: 123,2h

Voltamos a ter uma sobreposição de trabalho (ver figura 6), mas desta vez com o Marco, que já se encontrava na atividade. Ao invés de ajustar as horas, retirou-se o Marco da atividade sete e substitui-se pelo Lívio, que satisfazia serviços de saúde. Note-se com a ajuda da figura 7, que o Lívio se encontrava de férias nessa altura e entrou em serviço dia sete de fevereiro, o que obrigava a atividade a atrasar dois dias. Isto, consequentemente, levou a uma variação de tempo, pelas competências necessárias à atividade, diferente.

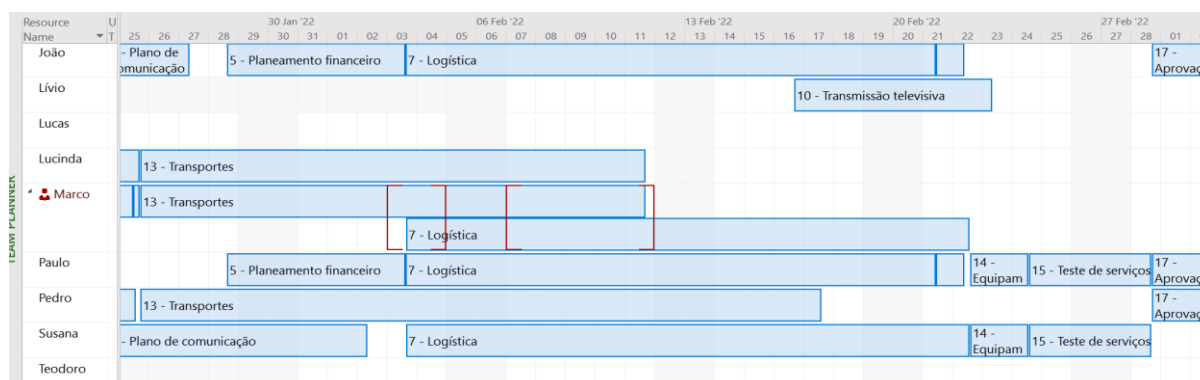


Figura 6 – Sobreposição das atividades treze e sete no recurso Marco

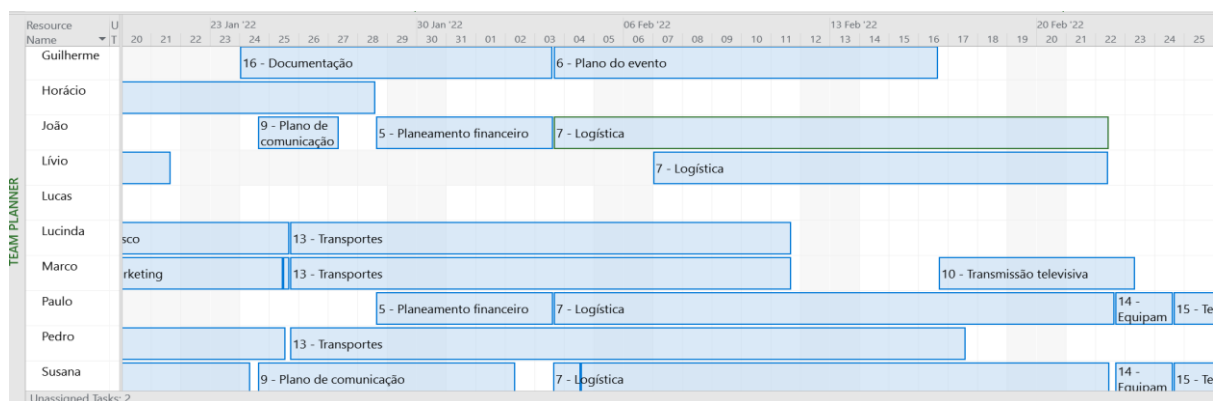


Figura 7 – Férias do recurso Lívio, que só entra em serviço dia sete de fevereiro

Como só o Marco atendia a logística, distribuímos uma maior percentagem de tempo nele e retirámos ao Pedro que terminava mais tarde com o objetivo de reduzir o tempo global da atividade treze.

As atividades seguintes eram a oito e a doze, que iniciam ao mesmo tempo. Ao arranque destas estavam disponíveis: o Alexandre, o António, o Horácio e o Teodoro. Passados dois dias o Félix também fica livre.

Começamos pela atividade oito visto, que possui menos folga. Quanto a esta, só o Horácio tinha uma média superior à da atividade e somente o António conseguia suprir a competência exigida a marketing. Desta forma, a equipa foi formada pelo António, pela Ana, substituída pelo Lucas na seis para evitar sobreposição, e pelo João, substituído pelo Alexandre na atividade sete.

Na atividade doze, alocámos o Horácio, o Félix, por ser o único com capacidades suficientes em logística, e o Teodoro.

Com isto, terminamos a afetação de recursos às diferentes atividades, obtendo o resultado que se apresenta na imagem seguinte:

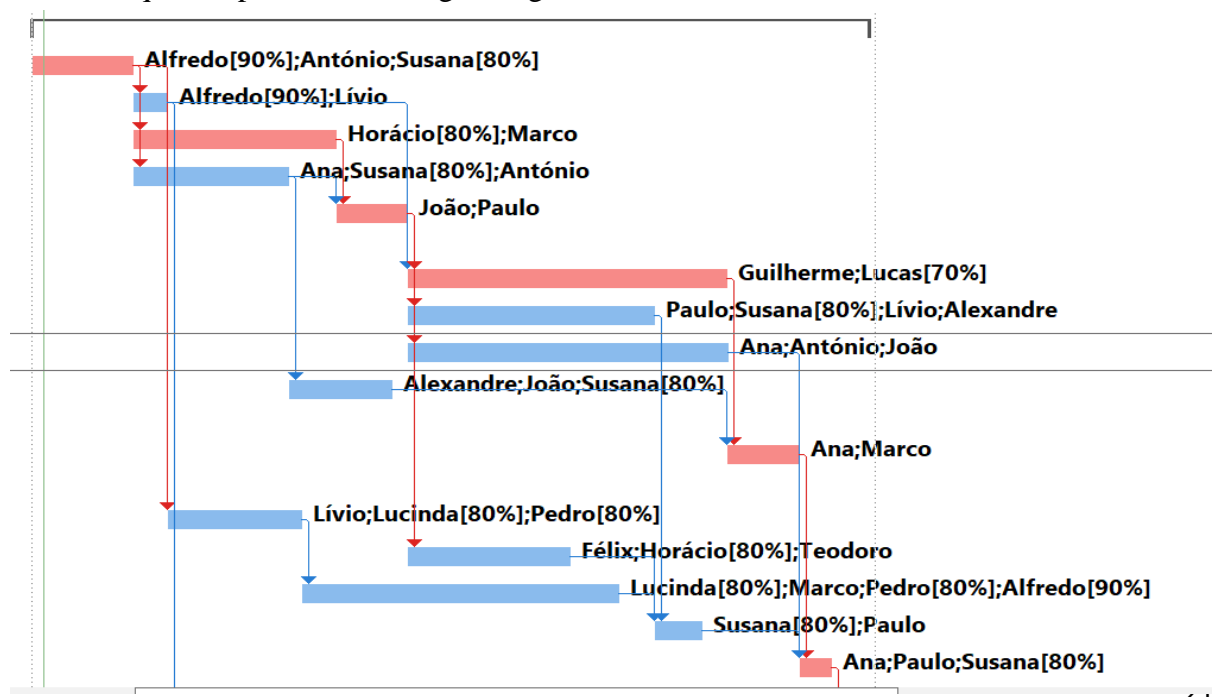


Figura 8 – Resultado da afetação dos recursos às diferentes atividades

Feito este trabalho base de afetação, criticamente a nossa solução e fomos averiguar as melhorias que poderiam ser feitas. Para isto, fizemos da vista “*team planner*” para ver a disponibilidade dos recursos e ver se estes poderiam ser inseridos em alguma atividade no sentido de reduzir a respetiva duração e custo. O nosso foco primário foi a *Core Team*, que representa um custo fixo para o projeto. Por este motivo, os seus elementos devem estar sempre a trabalhar, pois, caso contrário, haveria um desperdício dos custos incorridos com estes.

Nesta análise, constatamos que o Alfredo não está alocado a nenhuma atividade de vinte e um de fevereiro em diante, podendo, por isso, integrar a atividade dez, catorze, quinze ou dezassete. Naturalmente, priorizou-se as atividades críticas (atividade dez, quinze e dezassete), cuja duração define a extensão temporal do projeto. Face a estas alternativas, testamos em qual das atividades o Alfredo seria mais útil, isto é, provocaria uma maior redução de tempo. Ao adicioná-lo à dez, a respetiva duração diminuiu de 4,16 dias para 3,93 dias. Já ao ser colocado na atividade quinze a redução obtida foi de 2,35 dias para 1,89 dias. Não averiguamos o resultado de o inserir na atividade dezassete porque já que teria férias no decorrer desta atividade (férias na semana onze). No fim, acabamos por o colocar nas atividades dez e quinze.

Quanto ao António, este estava livre entre vinte e quatro de janeiro a três de fevereiro, podendo, assim, ser integrado nas atividades nove e cinco. Tal como fizemos com o trabalhador anterior, privilegiámos as atividades críticas, neste caso, a atividade cinco. Todavia, o António não garantia a satisfação de nenhuma das capacidades mínima requeridas, pelo que o afetámos à atividade nove. Como o António era mais competente que o Alexandre passou a substituí-lo nessa atividade. O António tinha, ainda, disponibilidade a partir do dia dois de março o que lhe permitia integrar as atividades dez, quinze ou dezassete, todas elas críticas. Como não apresentava o nível de competências exigido para a atividade quinze, foi integrado na dez e dezassete.

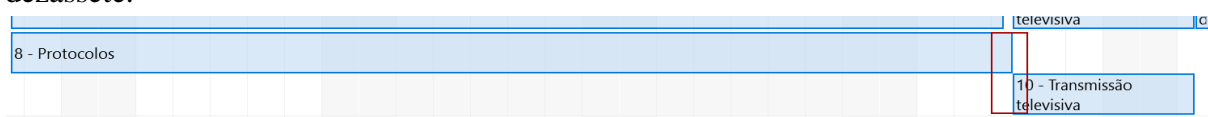


Figura 9– Sobreposição das atividades oito e dez no recurso António

Não obstante, como visível na imagem acima, havia uma ligeira sobreposição com a atividade oito, pelo que ajustámos a sua carga horária nesta última e colocámos as horas retiradas no João, recurso mais barato. Assim sendo na atividade dez conseguimos uma redução de 3,93 dias para 2,88 dias. Ao afetar o António à atividade dezassete, esta reduziu a sua duração de 1,47 dias para 1,17 dias. Não havendo mais afetações possíveis do núcleo duro do projeto, fomos analisar a disponibilidade dos restantes recursos.

A Ana estava em cinco atividades e possuía tempos mortos, de forma que era possível incluí-la numa das seguintes atividades: nove, dezasseis ou cinco. A atividade escolhida foi a cinco, já que é crítica. Contudo, esta afetação levou a um aumento elevado do custo do projeto, que continuava a acabar no mesmo dia. Por este motivo, abandonámos esta opção.

O Félix podia entrar nas atividades dez, quinze ou dezassete. No entanto, não possui nenhuma das competências mínimas necessárias na atividade quinze. Sobravam, assim, duas alternativas: dez e dezassete. A atividade dezassete já possuía cinco elementos, número

máximo por equipa, pelo que o alocámos à atividade dez, o que resultou na redução do orçamento de 86 005,17€ para 85 947,73€ e do tempo de 2,88 dias para 2,42 dias.

O Horácio tinha disponibilidade para reforçar as equipas das atividades cinco, dez, catorze, quinze ou dezassete. Primeiro, averiguámos o resultado de o colocarmos na atividade crítica com mais duração, a saber, a dez, o que levou o orçamento a aumentar para 94 365,23€. Não obstante, verificamos que o Horácio apresentava uma média de competências superior à do Félix, pelo que seria de esperar que a substituição destes dois recursos levasse a uma redução da duração e custo da atividade. Fizemo-lo e obtivemos uma redução do orçamento para 85 348,23€ e de um dia do projeto, que passou a terminar a nove de março.

No que respeita ao João, este podia juntar-se à equipa das atividades onze e treze, sendo novamente escolhida a atividade crítica, a treze. Tal afetação conduziu a uma redução do custo e da duração do projeto, mas provocava alteração no caminho crítico e sobreposições que atrasariam o projeto (ver figura 10), logo a vantagem aparente desapareceu, pelo que abandonámos a ideia.

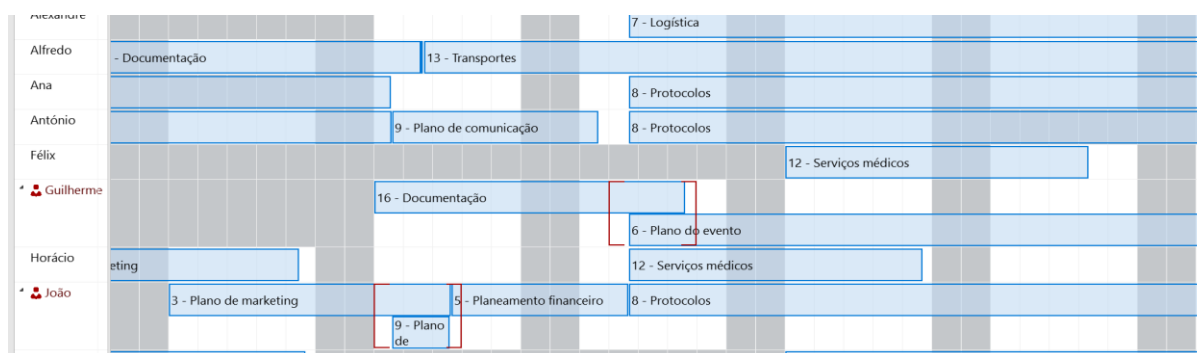


Figura 10 – Sobreposição das atividades dezasseis e seis no recurso Guilherme e das atividades três e nove no recurso João

Ainda existia a possibilidade de se afetar mais uma pessoa à atividade dezassete. Dos disponíveis, o João e o Pedro possuíam as maiores médias (empatados). Uma vez que apenas o João trabalhava 100% do tempo, foi ele o eleito. Com esta afetação, o projeto continuou a terminar no dia nove de março, mas a atividade quinze diminui de 1,89 dias para 1,48 dias e o orçamento desceu para 85 214,06€.

Fizemos outras tentativas de afetação, vamos apresentar as conclusões obtidas em algumas delas:

- O Lívio poderia entrar na equipa da atividade catorze, mas tal provocaria um aumento de custos; como não é crítica, esta alocação não representa valor acrescentado;
- Para o Lucas, a única atividade crítica disponível era a cinco, mas não possuía competências para tal;
- O Teodoro poderia ser colocado na atividade três até ir de férias, contudo o orçamento aumentou e mais sobreposições apareceram;
- A atividade dez, com esta afetação final de recursos, e com mais alguns ajustes que se revelaram necessários ficou constituída pelo Alfredo, a Ana, o António, o Horácio e o Marco.

Apresentação Resultados

Feitas todas as afetações a todas as atividades, o resultado final do projeto, ainda não considerando os riscos um e dois, foram os seguintes: a nossa proposta apresenta um BAC de 84 198,97€, portanto uma diferença pouco inferior a 16 000€ relativamente ao BAC planeado de 100 000€. Em termos de duração a nossa proposta apresenta um total de 47,63 dias.

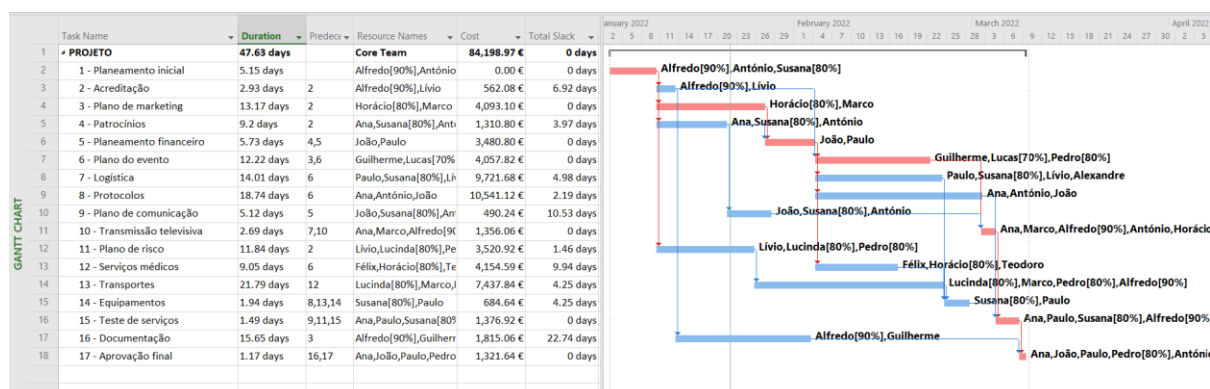


Figura 11 – Resultado final do projeto sem considerar ambos os riscos (um e dois)

Para este projeto ter estes resultados globais, e excluindo os custos da *Core Team* dos custos das atividades, foi necessário fazer o seguinte:

Atividade 1: No que toca ao planeamento inicial, foi afetada a *Core Team*, ou seja, o Alfredo, o António e a Susana, sendo que a duração desta primeira atividade é de 5,15 dias, ou seja, 111,27 horas;

Atividade 2: Relativamente à acreditação, a esta foram alocados o Alfredo e o Lívio, sendo que a duração desta atividade é de 2,93 dias, ou seja, 44,49 horas. Esta atividade apresenta uma folga de 6,92 dias;

Atividade 3: Ao plano de marketing foram afetados o Horácio e o Marco, tendo esta atividade a duração de 13,17 dias, ou seja, 140,09 horas;

Atividade 4: Na atividade patrocínios foram incluídos a Ana, a Susana e o António, apresentando esta atividade uma duração de 9,2 dias, ou seja, 161,28 horas. Além do mais exibe uma folga de 3,97 dias;

Atividade 5: No planeamento financeiro foram afetados o João e o Paulo, tendo esta atividade uma duração de 5,73 dias, ou seja, 91,6 horas;

Atividade 6: Ao plano do evento foram afetados o Guilherme, o Lucas e o Pedro, evidenciando esta atividade uma duração de 12,22 dias, ou seja, 166,71 horas;

Atividade 7: Na atividade logística foram afetados o Alexandre, o Lívio, o Paulo e a Susana, tendo esta atividade uma duração de 14,01 dias, ou seja, 373,71 horas. A folga da atividade situa-se nos 4,98 dias;

Atividade 8: Na atividade protocolos, a equipa é constituída pela Ana, o António e o João, sendo que esta atividade apresenta uma duração de 18,74 dias, ou seja, 362,88 horas. A folga da atividade em causa é de 2,19 dias;

Atividade 9: No plano de comunicação, o grupo de trabalho designado foi o António, o João e a Susana, tendo esta atividade uma duração de 5,12 dias, ou seja, 89 horas. A folga de 10,53 dias;

Atividade 10: Na transmissão televisiva, a equipa responsável era composta pelo Alfredo, a Ana, o António, o Horácio e o Marco, durando esta atividade 2,69 dias, ou seja, 71,47 horas;

Atividade 11: No plano de risco, para desempenhar esta atividade, foram selecionados o Lívio, a Lucinda e o Pedro, sendo que a atividade dura 11,84 dias, ou seja, 134,93 horas. A atividade revela uma folga de 1,46 dias;

Atividade 12: Nos serviços médicos foram afetados o Félix, o Horácio e o Teodoro, dando origem assim a uma duração de 9,05 dias, ou seja, 181,2 horas. Esta atividade possui 9,94 dias de folga;

Atividade 13: Para atividade transportes foram selecionados o Alfredo, a Lucinda, o Marco e o Pedro, durando esta atividade 21,79 dias, ou seja, 457,6 horas. A folga da atividade é de 4,25 dias;

Atividade 14: Nos equipamentos, o grupo escolhido foi a Paulo e a Susana, tendo esta atividade uma duração de 1,94 dias, ou seja, 28 horas. Esta atividade apresenta uma folga de 4,25 dias

Atividade 15: No teste de serviços foram afetados 5 elementos - o Alfredo, a Ana, o João, o Paulo e a Susana, tendo esta atividade uma duração de 1,49 dias, ou seja, 55,8 horas;

Atividade 16: Para executar a atividade documentação foram escolhidos o Alfredo e o Guilherme, tendo esta atividade uma duração de 15,65 dias, ou seja, 123,2 horas. A folga, da atividade é de 22,74 dias;

Atividade 17: Por fim, na Aprovação final a equipa formada tem como membros a Ana, o António, o João, o Paulo e o Pedro, durando 1,17 dias, ou seja, 44,8 horas.

Ao isolar cada colaborador individualmente, obtemos a seguinte observação:

1. O Alexandre está afeto a uma única atividade, logística, estando a trabalhar no projeto 112,04 horas e custando 2 464,88€;

2. Alfredo está afeto a seis atividades, planeamento inicial, acreditação, transmissão televisiva, transportes, teste de serviços e documentação, estando a trabalhar no projeto durante 292,8 horas (apesar de fazer parte da *Core Team*);

3. A Ana está afetada a cinco atividades, patrocínios, protocolos, transmissão televisiva, teste de serviços e aprovação final, estando a trabalhar no projeto durante 215,13 horas e debitando ao projeto 8 605,20€;

4. O António está incluído em seis atividades sendo elas, o planeamento inicial, patrocínios, protocolos, plano de comunicação, transmissão televisiva e aprovação final, estando a trabalhar no projeto durante 250,24 horas (apesar de fazer parte da *Core Team*);

5. O Félix encontra-se afeto a uma atividade, serviços médicos, estando a trabalhar no projeto durante 64,71 horas e debitando ao projeto 1 488,33€;

6. O Guilherme integra duas atividades, plano do evento e documentação, estando a trabalhar no projeto durante 148,32 horas, custando ao projeto 3 856,32€;

7. O Horácio está afetado a três atividades, plano de marketing, transmissão televisiva e serviços médicos, estando a trabalhar no projeto durante 148,19 horas e custando 5 038,46€;

8. O João está afetado a cinco atividades, planeamento financeiro, protocolos, plano de comunicação, teste de serviços e aprovação final, estando a trabalhar no projeto durante 229,28 horas e custando ao projeto 7336,96€;

9. O Lívio está afetado a três atividades, acreditação, logística e plano de risco, estando a trabalhar no projeto durante 164,06 horas e custando ao projeto 3 937,44€;

10. O Lucas encontra-se afeto a uma atividade, plano de evento, onde dedica 57,56 horas e consome do orçamento 1036,08€;

11. A Lucinda tem em mãos duas atividades, plano de risco e transportes, estando a trabalhar no projeto durante 136,58 horas e custando ao projeto 3 004,76€;

12. O Marco executa três atividades, plano de marketing, transmissão televisiva e transportes, estando a trabalhar no projeto durante 197,72 horas e custando 4 349,84€;

13. O Paulo está afetado a cinco atividades, planeamento financeiro, logística, equipamentos, teste de serviços e aprovação final, estando a trabalhar no projeto durante 194,6 horas e custando ao projeto 8 562,40€;

14. O Pedro está afetado a quatro atividades, plano do evento, plano de risco, transportes e aprovação final, estando a trabalhar no projeto durante 166,83 horas e custando ao projeto 5 338,56€;

15. A Susana está afeta a seis atividades, planeamento inicial, patrocínios, logística, plano de comunicação, equipamentos e teste de serviços (apesar de fazer parte da *Core Team*);

16. O Teodoro está afeto a uma atividade, serviços médicos, estando a trabalhar no projeto durante 64,72 horas, consumindo do orçamento 906,08€.

A *Core Team*, no seu todo, custou ao projeto 28 273,66€.

No geral, os elementos da *Core Team* estão quase sempre ocupados com atividades. No caso do Alfredo, ele não trabalha dos dias 25,28,29 de fevereiro e nove de março. Já o António apenas não trabalha nos dias trinta e um de janeiro a três de fevereiro e no dia sete de março. Por último, a Susana não trabalha de trinta e um de janeiro a três de fevereiro, assim como dos dias um a três de março e depois no dia nove de março.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DA SOLUÇÃO

Discussão dos Resultados Face aos Objetivos

Os objetivos deste projeto eram formular um planeamento para o projeto que permitisse, em primeiro lugar, que o projeto terminasse antes no final de março de dois mil e vinte e dois e ao mesmo tempo, que tivesse em consideração o orçamento de 110 000€. No entanto como este orçamento inclui uma reserva de gestão de 10 000€, sendo que esta é determinada pela gestão e tem como papel cobrir riscos desconhecidos. Desse modo, como essa reserva não deve ser considerada para os custos do projeto, o objetivo é não ultrapassar a barreira dos 100 000€ para o BAC do projeto.

Bom, tal como visto acima, a nossa proposta para o planeamento do projeto apresenta uma data de término de nove de março de dois mil e vinte e dois e tal proposta considera um BAC de 84 198,97€. É, portanto, possível observar que o projeto acaba muito antes do prazo para final de março e, por outro lado, o BAC do projeto ficou abaixo do orçamento de 100 000€.

Dito de outra forma, esta proposta para o projeto permite que este termine 16 dias úteis mais cedo e também permite que se poupe perto de 15 801,03 €.

Análise Crítica da Utilização dos Recursos ao Longo do Projeto

De acordo com o problema económico fundamental, a escassez, “nada mais é, que ter recursos insuficientes para atender a uma necessidade. E não são somente as grandes organizações que lidam com o problema da escassez, mas também as pessoas no seu dia a dia” (Lachman, 2015). Na maior parte das vezes, quando se menciona a palavra recursos, as pessoas associam de imediato aos monetários, mas o “tempo, matéria-prima, tecnologia, mão de obra,” (Lachman, 2015) também o são.

Assim sendo, derivado da escassez de recursos, é necessário efetuar escolhas que vão produzir efeitos diferentes no projeto. Repare-se o que se sucedeu na atividade oito, isto é, tivemos de alocar a Ana, que tinha a competência necessária para serviços de saúde, no entanto, a mesma já se encontrava alocada na atividade seis, dado possuir 100% de disponibilidade e ser o recurso possuidor de competências médias mais elevadas. No sentido de resolver este conflito, substituímos a Ana pelo Lucas.

Para além disso, houve outras situações como a alocação de um trabalhador a uma atividade, com a expectativa de que este poder ser removido posteriormente e alocado a outra, de forma a ser mais vantajoso para o projeto. Tal se sucedeu com a Susana, que foi inicialmente alocada à atividade cinco, depois transitou para a atividade dezasseis, e como havia grandes sobreposições, a mesma retornou à atividade cinco, estabilizando na atividade nove, onde só gerava benefícios. Isto porque a Susana pertence à *Core Team*, logo é um recurso que já estava a ser pago, para além de que era a mais qualificada, aumentando a média da equipa.

Outra situação que se verificou e demonstrou a incompatibilidade de recursos, foi a afetação do Horácio à atividade treze, que já estava alocado à três. Ajustámos as horas, para não haver sobreposição, no entanto esta alteração implicou uma sobreposição noutra recurso da atividade três, o Marco, o que evidencia a complexidade de um bom ajustamento de horas (tempo) para que este tipo de situações possa ser ultrapassado. O Horácio acabou por ser retirado da atividade e substituído por outro colaborador, o que vai ao encontro de que até se obter a solução final, houve a testagem de diversas alternativas para se perceber qual é que funcionaria melhor.

Outro cenário com que nos deparámos na atividade dez, foi a substituição de um recurso pelo outro no sentido de não diminuir apenas a duração do projeto como também o orçamento. Tal aconteceu com a troca do Félix pelo Horácio. O primeiro permitiu uma redução do orçamento em 57,44€ e de tempo cerca de 0,46 dias. O segundo possibilitou uma diminuição de 656,94€ e encurtou o projeto num dia. Deste modo, a alocação do Horácio ao invés do Félix, permitiu uma poupança de 599,5€, o que é satisfatório para os *stakeholders* que contribuíram para o financiamento deste projeto e cujo objetivo é minimizar o custo, sem comprometer a qualidade do mesmo.

Um dos cuidados que tivemos foi verificar se, em algum momento afetámos algum recurso humano a mais de seis atividades, e que nenhuma atividade possuísse mais que cinco elementos. Sabendo que todas as atividades têm a indicação do número de pessoas necessárias

para conseguir realizar a atividade num determinado tempo (estimado em dias), fomos estudar alternativas de modo minorar a duração do projeto e conseguimos-lo em oito atividades (dois, quatro, dez, onze, e catorze a dezassete) afetando mais pessoas.

Depois de afetar os recursos humanos a todas as atividades do projeto, a preocupação foi também afetar a *Core Team*, principalmente às atividades críticas, na medida em que, o custo com esses elementos já estava a ser suportado, e a sua presença poderia potencialmente reduzir a duração, no caso de possuírem as competências necessárias. Tal afetação concretizou-se com o António na última atividade dezassete (aprovação final).

Após estudarmos todas as possibilidades de afetação do núcleo duro do projeto, a ênfase foi colocada noutras pessoas, com potencial para serem encaixadas em atividades, garantindo que satisfazem pelo menos uma competência e conseguem trazer algum benefício, em termos de tempo e/ou custo. Tal estratégia encontra-se ilustrada pela imputação do João à atividade dezassete.

Igualmente, houve casos em que havia pessoas com tempos livres para determinadas atividades, mas como não tinham as competências necessárias, foram descartados das opções.

Na parte da consideração da ocorrência dos dois riscos associados a duas atividades, última parte a ser considerada na resolução do caso de estudo, a principal preocupação foi o *budget* na medida há uma folga considerável. No entanto, ao desenhar o *worse case scenario*, que implicaria o risco ocorrer, e com a poupança que as medidas tomadas teriam, acabou-se por extravar os 100000€, tendo assim consumido parte da reserva de gestão. Nessa linha de pensamento, enquanto que no início a nossa atenção foi focada na redução do recurso tempo e maximizar as competências da equipa, na medida que uma maior média da equipa relativamente à medida da atividade, provocaria redução de tempo, para o final o projeto, na parte do risco, tentou-se ao máximo não ultrapassar o limiar dos 100000 (recursos monetário), tendo o nosso grupo de trabalho realizado uma análise do custo de oportunidade das medidas em contraponto com a poupança que as mesmas provocariam, caso os riscos ocorressem.

No momento de revisão do projeto, fomos analisar a solução e verificar se esta respeitava as condições enunciadas. Verificámos que na atividade seis, a competência em gestão de eventos não estava a ser atendida por nenhum dos elementos da equipa. Assim, para resolver este problema, recorremos ao comando “*Team Planner*” para visualizar de forma fácil e imediata, se existia algum recurso que possuísse alguma disponibilidade e a competência ausente. Constatámos que o Pedro tinha alguma disponibilidade, a qual poderia ser aumentada caso diminuíssemos a sua participação na atividade treze. Foi precisamente isto que fizemos. O resultado foi a atividade deixar de ser crítica, passando a oito a ocupar esse lugar.

Finalizando, e recuperando as ideias anteriormente mencionadas, devido à escassez dos recursos, há a necessidade de efetuar escolhas, e para que essas escolhas sejam as mais vantajosas para uma diversidade de utentes (o sponsor, gestor de projeto e para os vários *stakeholders* envolvidos como clientes, fornecedores e parceiros, acionistas, entidades reguladoras, etc.), torna-se fundamental testar alternativas e rever o trabalho realizado.

Finalizando, e recuperando as ideias anteriormente mencionadas, devido à escassez dos recursos, há a necessidade de efetuar escolhas, e para que essas escolhas sejam as mais vantajosas para uma diversidade de utentes (o sponsor, gestor de projeto e para os vários *stakeholders* envolvidos como clientes, fornecedores e parceiros, acionistas, entidades reguladoras, etc.), torna-se fundamental testar alternativas e rever o trabalho realizado.

Evolução da Despesa ao Longo do Tempo

O total de despesa planeada para a consecução do projeto, sem risco foi de 84 198,97 €, terminando € e o projeto terminaria a nove de março de dois mil e vinte e dois. Esta análise também incorporará o *worst case scenario*, que terá implicações visíveis nas atividades dez e quinze, com um custo acrescido de 19 704, 31€.

Na atividade um (atividade crítica), como foi alocada a *Core Team*, o custo é nulo, visto que o custo associado à mesma é debitado constantemente ao projeto, independentemente de a Susana (80%), António e Alfredo (90%) estarem alocados a uma atividade ou não. Para refletir esse custo, foi criada uma atividade denominada de PROJETO (Menu *Task > Schedule > Indent Task*) na lógica de que as atividades um a dezassete são subatividades da atividade PROJETO.

Na atividade dois, o custo a suportar é de 562,08 € (23,42h * 24€), que resulta da alocação do Lívio e do Alfredo (90%). Note-se que o custo de alocar o membro da *Core Team* é nulo, ou seja, o custo da atividade decorre do produto do custo horário do Lívio pelo número de horas afeto à atividade dois. Esta informação pode ser lida diretamente no Menu *View > Task Usage*.

Para a atividade três (atividade crítica), estima-se um custo de 4093,10 €, fruto de alocarmos o Horácio (80%) (84,26h * 34€) e o Marco (55,83h * 22€). Note-se que o Horácio (80%) possui uma remuneração horária superior e seria desejável que trabalhe menos horas, comparativamente ao Marco, de onde resultaria uma poupança de 12€/h de trabalho. Contudo, o Marco apenas possui a competência de marketing e de serviços de saúde, aliada ao facto de que para a atividade ser executada na duração estimada (dez dias), seriam necessárias duas pessoas. A competência de finanças fica satisfeita pelo Horácio (80%), dado que possui um conhecimento superior ao exigida nessa atividade. Contudo, a sua disponibilidade é de 80%, o que obriga que consuma mais tempo útil na realização da atividade e ainda ajuda o Marco nos serviços de saúde, já que possui a competência máxima ao contrário do colega de equipa (seis vs. um).

A atividade quatro custa cerca de 1310, 8€, custo este justificado pela participação da Ana, um dos recursos humanos com maior remuneração horária (40€/h). A Ana despende 32,77h na execução desta atividade, conjuntamente com outros dois elementos do núcleo duro, António e Susana (80 %). A Ana é muito competente em gestão de eventos e finanças, sendo um recurso valioso, juntamente com a Susana (80%), também ela bastante competente, permitindo reduzir o tempo de estimado (doze dias) para a execução da atividade. Note-se que a inclusão do António, competente em finanças, foi propositada no sentido de reduzir a carga horária da Ana. A agregação destes três recursos humanos, permitiu que o projeto terminasse ao fim de nove dias.

A atividade cinco implica desembolsar 3480, 80 €. A equipa que ficou responsável pela execução da atividade foi o João e o Paulo, recurso humano com a maior remuneração horária(44€/h) e o único que satisfaz a competência de logística nesta atividade. Repare-se que os elementos destacados para a atividade foram uma boa aposta, viabilizando o término da mesma antes do tempo estimado (5,73 dias vs. 8 dias).

A equipa a quem foi delegada a realização da atividade seis é constituída pelo Guilherme, Lucas (70%) e Pedro (80%) acarretando um custo estimado de 4057, 82 €. A redução da duração da atividade não é substancial (seis por cento), dado que dois dos elementos da equipa não estão completamente dedicados a esta atividade em concreto, o que não é favorável, dado tratar-se de uma atividade crítica.

A atividade sete é constituída pelo Alexandre, Paulo, Susana (80%) e Lívio e o custo estimado situa-se na ordem dos 9 721, 68 €. O facto de o Paulo integrar a equipa, resulta num custo elevado fruto da sua elevada renumeração horária (44€/h). Contudo, apenas ele e a Susana (80%) satisfazem a competência de gestão de eventos, sendo que a Susana (80%) não está a tempo inteiro. Para possibilitar que a atividade sete termine antes da duração estimada, o Paulo possui uma maior carga horária (112,04 h).

Alocámos na atividade oito, a Ana, o António e o João, o que resultou num custo de 10 541, 12 €. Contudo, excedemos a duração estimada em, sensivelmente, quatro dias dado que estávamos à espera do João para completar o número de pessoas exigidos para a atividade. Este estava alocado a uma atividade precedente (atividade cinco), o que implicou que começássemos apenas a quatro de fevereiro de dois mil e vinte dois ao invés de trinta e um de janeiro de dois mil e vinte e dois, onde o João e a Ana já estavam disponíveis.

Na atividade nove, seleccionámos o António, João e Susana (80%) para integrarem a equipa. Atente-se que nesta atividade conseguimos alocar dois membros da *Core Team*, o que é benéfico pelas razões já mencionadas. A Susana (80 %) é a única a satisfazer a competência de marketing, no entanto, não está inteiramente dedicada ao projeto.

Para a atividade dez (atividade crítica), e num cenário sem risco estima-se um custo de 1356,06 €, fruto de alocarmos o Alfredo (90%) e o António pertencentes à *Core Team*, a Ana, o Horácio (80%) e o Marco.

A duração estimada desta atividade é de dez dias e com a escolha da força de trabalho mencionada, conseguimos terminá-la, com sete dias de antecedência. Isto aconteceu porque a atividade exigia uma pessoa e nós afetámos cinco, o que permitiu uma distribuição de esforços eficaz com reflexos na redução do tempo.

A duração estimada desta atividade é de dez dias e com a escolha da força de trabalho mencionada, conseguimos terminá-la, com sete dias de antecedência. Isto aconteceu porque a atividade exigia uma pessoa e nós afetámos cinco, o que permitiu uma distribuição de esforços eficaz com reflexos na redução do tempo. A atividade onze (atividade crítica) acarreta um custo de 3520, 92€ e a equipa integrante é composta pelo Lívio, Lucinda (80%) e Pedro (80%). Esta atividade exige apenas duas pessoas e a sua duração estimada é de onze dias, mas o Lívio só consegue satisfazer a competência de logística e o Pedro (80%), que não está a 100%, teria de se desdobrar em satisfazer as competências em serviços de saúde, gestão de eventos e finanças. Para aliviar a carga de trabalho do Pedro (80%) e entregar um trabalho com qualidade, incluímos a Lucinda (80%) que, apesar de entrar para a atividade dia dezassete de fevereiro, satisfaz as competências em serviços de saúde, gestão de eventos e finanças exigidas pela atividade. Em resultado destas afetações, a atividade dura, aproximadamente, doze dias

A atividade doze inclui o Félix, Horácio (80%) e Teodoro e implica um custo de 4154,59 €. Esta atividade tem como precedente a cinco, e por isso, começa a quatro de fevereiro de dois mil e vinte e dois. O Félix só se encontra disponível a partir da semana seis e daí, só entra em serviço no dia sete de fevereiro de dois mil e vinte e dois aliado ao facto de o Horácio (80%) não estar 100% disponível, o que faz com que o projeto termine em nove dias.

Efetivamente na atividade treze, há um grande contraste entre a duração estimada da atividade (onze dias) e a duração que obtivemos (aproximadamente vinte e dois dias) que se reflete num custo de 7437, 84€. A equipa reunida (Alfredo (90%), Lucinda (80%), Marco, Pedro (80%)) tem uma particularidade, isto é, apenas o Marco está totalmente disponível e, na atividade que a precede (atividade onze), apenas o Lívio está a tempo inteiro.

Assim, de modo a não comprometer a qualidade do resultado a entregar, é natural, que seja necessário mais tempo para que a atividade seja concluída.

Na atividade catorze, a equipa eleita é composta pela Susana (80%) e Paulo, dois recursos humanos cuja remuneração horária é superior aos demais, o que resulta numa despesa de 684,64 €. A atividade apenas requeria uma pessoa, mas nós decidimos também incluir o Paulo com o intuito de a atividade terminar antes do estimado e foi o que aconteceu (dois dias vs. cinco dias).

Na atividade quinze (atividade crítica), afetámos o Alfredo (90%), a Ana, o João, o Paulo e a Susana (80%) e o custo resultante no cenário sem risco é de 1376,92 €. Pelo facto de afetarmos mais duas pessoas, permitiu-nos reduzir a atividade crítica para metade do tempo, o que é ótimo, visto que reduzimos custos e tempo.

A penúltima atividade foi atribuída ao Alfredo (90%) e ao Guilherme e tem um custo de 1815,06 €. Em vez de uma pessoa, afetámos duas, que se entrecruzam dado que possuem competências que se complementam, exceto em logística (apenas o Guilherme possui esta competência) e isso possibilitou que a atividade terminasse, sensivelmente, seis dias de antecedência.

Por fim, a última atividade do caminho crítico adicionou um custo de 1321,64 € e contou com a seguinte equipa: Ana, João, Paulo, Pedro (80%) e António. Adicionámos um recurso de forma que a atividade termina, praticamente, com um dia de antecedência.

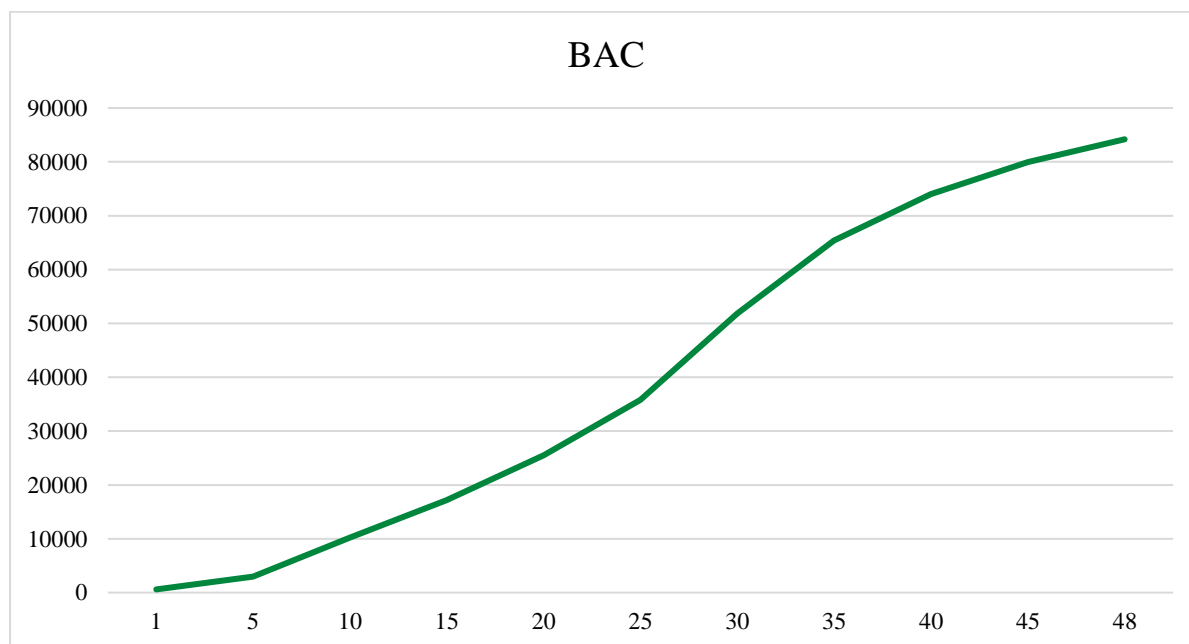


Figura 12 – Evolução do BAC para o cenários sem ambos os riscos(um e dois)

Concluindo, para o cenário onde são ignorados os riscos 1 e 2, o BAC fica situado nos 84 198,97€, ficando um pouco abaixo 85 000€, como representado na figura acima. Para além disso, neste cenário o projeto tem uma duração de 47,63 dias.

Reportando ao *worst case scenario*, adotou-se a medida três para o risco um e as medidas um e quatro para o risco dois e tal decisão provocou um aumento no BAC de 19704,31€. Repare-se que não bastaria ver a diferença entre o orçamento das atividades dez e quinze do cenário sem risco para o *worst case scenario*, mas sim o valor do BAC, já que o orçamento, na coluna *cost*, para as diferentes atividades não reflete a renumeração da *Core Team*. Daí, quando se calculou a diferença orçamental via atividades, constatou-se uma diferença de 1220,59€ que corresponde, precisamente, à renumeração da *Core Team* não refletida nas atividades dez e quinze.

Sugestões de Melhoria a Apresentar à Empresa Face aos Principais Constrangimentos Encontrados

Os principais constrangimentos encontrados foram, nomeadamente, as pessoas não possuírem as competências necessárias para integrar a equipa em determinadas atividades, a sua disponibilidade não ser de 100% e haver elementos com um nível baixo de competências.

A *Core Team*, como foi anteriormente mencionado, são as pessoas que são prioritariamente afetadas às atividades sabendo que já estão a ser pagas, mesmo não alocadas a nenhuma atividade em particular. Ora, em consequência disso, era muito benéfico para o projeto, nomeadamente para a redução do orçamento, que é calculado como o produto das horas que os recursos humanos dedicam à atividade pela respetiva renumeração horária. Sabendo disso, era muito pertinente, para a unidade de comunicação e relações públicas, já com alguma experiência na produção de eventos, providenciar uma formação, principalmente ao Alfredo e António. No caso do Alfredo, este não possui competências nem em marketing (exigida em 6 atividades) nem em logística (requerida em onze). A verdade é que se possuísse diversas competências, isso iria alavancar a sua renumeração horária, o que se traduzia num maior impacto no orçamento. Contudo, o facto de ser um recurso polivalente e qualificado permitiria alocá-lo a diversas atividades e, consequentemente, reduzir a duração do projeto, compensando o tal aumento no seu custo horário. Note-se que se parte do pressuposto que a sua presença resulta numa variação de competência de 50%, o que segundo a função por ramos por nós definida, possibilitaria uma redução de tempo na ordem dos 30%. Por exemplo, caso possuísse a competência de logística poderia ser afeto à atividade catorze.

O que piora a situação, é o facto de a disponibilidade do Alfredo para o projeto, não ser de 100%, mas sim de 90%. Supondo que a atividade exigiria só uma pessoa e ele possuísse as competências mínimas para a fazer, necessitaria de mais tempo para a concluir.

O António, à semelhança do colega anterior, também não possui competência de logística, bem como de gestão de eventos (exigida em onze atividades).

A Susana, o outro elemento do núcleo duro, possui competências em todas as áreas, com destaque para o seu elevado nível de competência na esfera dos serviços de saúde e do marketing. Para além disso, goza de uma aptidão intermédia na área da gestão de eventos e logística e possui nível de competência quatro (numa escala de seis) em finanças. Este nível de conhecimento é muito valioso, na medida em que este recurso tem competências para doze atividades num total de dezassete. Contudo, tivemos sempre a preocupação de a Susana não

ser afeta a mais de seis atividades e garantir que não haja sobreposição de tal forma que motive o prolongamento na duração do projeto.

O único senão da Susana é a sua disponibilidade (80%) o que faz com que trabalhe 6,4h/dia enquanto o Alfredo 7,2h/dia e o António 8h. No entanto, a limitação da disponibilidade da é compensada pelas elevadas competências que possui.

Deste modo, caso a Susana manifestasse interesse, e tivesse disponibilidade, a mesma poderia dar formação aos seus colegas, Alfredo e António, nas áreas onde não possuem qualquer competência, como é o caso da logística ou o seu conhecimento é superficial (a Susana possui competência nível cinco enquanto os restantes apenas nível dois). Outra hipótese, seria averiguar se o Alfredo, que dispõe de um nível quatro em gestão de eventos, estaria disposto a transferir conhecimento para o António(s/ competência em gestão de eventos), na medida em que gestão de eventos é uma competência obrigatória em catorze atividades, o que sublinha a sua importância. Caso a Susana não tivesse disponibilidade para dar formação, poderia ser a empresa a subcontratar profissionais para conduzirem esse processo, podendo esta última possibilidade representar um custo superior à empresa.

Esta entreajuda entre o grupo, poderia ser benéfica, dado que poderia fomentar não só o trabalho de equipa como contribuir para a criação de sinergias.

Caso a equipa fosse remunerada pela conquista de objetivos enquanto grupo de trabalho, possuir competências em várias áreas permite que se possam entreajudar e sugerir melhorias fundamentadas sobre o trabalho dos colegas. Tal iria resultar num trabalho com maior qualidade e menor duração, visto que, de acordo com o nosso critério, caso as competências da pessoa numa determinada atividade sejam maiores que a média da mesma, tal elevará a média da equipa. Quanto maior for essa média, maior será a poupança de horas, o que provocará uma redução do tempo da atividade, e se esta for crítica, o projeto terminará mais cedo.

No início do tópico mencionei a questão dos recursos com baixas competências, que de acordo com o critério adotado para a execução do projeto, seriam logo descartados. Exemplo disso é o Teodoro, que somente possui um nível intermediário (três) em duas áreas: serviços de saúde e finanças. Assim sendo, fruto de possuir uma média de competências necessárias nas diversas atividades inferiores à média da atividade, faz com que fosse selecionado uma única vez, sendo que, foi alocado a uma atividade não crítica e por ser aquela que nos pareceu ser mais vantajosa, embora a sua média de competências na atividade doze ser inferior à média da atividade, o que em vez de reduzir o tempo, aumentou-o. Um caso semelhante é o do Lucas, que possui um défice de competências em gestão de eventos, marketing e logística, sendo um recurso humano pouco valorizando, sendo apenas afetado à (satisfaz serviços de saúde e finanças).

Posto isto, sublinhamos a importância de se investir na formação dos colaboradores de modo que eles sejam o mais polivalentes possível e/ou afetar mais recursos com qualificações superiores ao mínimo exigido pela atividade para reduzir a duração e minimizar o custo. No *worst case scenario*, tomou-se a medida três para mitigar este risco, que promove uma poupança de 200€ e de um dia e conduziu a um acréscimo de 8606,8€ comparativamente ao cenário sem risco.

PLANO DE RISCO

Processo de avaliação de risco

É na fase do planeamento da gestão do risco que assume importância efetuar uma identificação, análise, plano de resposta, e controlo.

Na fase de planeamento, importa decidir qual(is) técnica(s) será(ão) empregue(s): analítica (“identificar e definir o contexto de gestão de risco, incluindo a atitude dos *stakeholders* face ao risco e a exposição estratégica ao risco” (Magano, J.,2021)), avaliação de especialistas e/ou reuniões e, posteriormente, estabelecer a metodologia, papéis e responsabilidades, orçamento, calendarização, formatos de reporte, entre outras atividades.

Na etapa da identificação, interessa recolher imediatamente informação sobre o risco e elaborar uma *checklist* e/ou diagramas de risco, de maneira que seja claro quais os riscos inerentes ao projeto. À posteriori, será necessário realizar o registo de risco numa tabela, discriminando por tipo de risco, risco, probabilidade, impacto e estratégia.

A análise a efetuar será tanto qualitativa (probabilidade do risco e impacto) como quantitativa (avaliar efeito dos riscos identificados na análise qualitativa).

O plano de resposta consiste em desenvolver opções e ações para aproveitar as oportunidades e reduzir os riscos. Atente-se que os riscos deverão ser tratados por prioridade. Neste caso, o risco dois assume prioridade sobre o outro já que a sua probabilidade de ocorrência e impacto são superiores. Quanto às estratégias para os riscos negativos, poderá ser decidido pelo gestor de projeto em conjunto ou não com a administração, uma das quatro possibilidades, a saber: (i) Mitigar/ reduzir o risco; (ii) evitar o risco; (iii) aceitar o risco e (iv) partilhar/transferir o risco.

Por fim, surge o controlo, que se traduz na implementação dos planos de resposta e monitorização dos riscos já identificados (riscos 1 e 2) e avaliação da eficácia das medidas tomadas ao longo da execução do projeto. É relevante implementar o controlo já que assegura uma tomada atempada de medidas corretivas e possibilidade de detetar oportunidades.

O objetivo final da gestão do risco é diminuir a probabilidade e o impacto de eventos negativos ao projeto, como (i) extrapolar o orçamento e a duração; (ii) insatisfação do cliente; (iii) alterações significativas do projeto, entre outros. Isto tudo será possível de evitar com a construção de um plano sólido e realista, afetação de um responsável com experiência na gestão do risco, culminando na obtenção de resultados mais previsíveis e um projeto mais rentável, protegendo os investimentos no mesmo;

O projeto está sujeito a dois riscos inerentes a duas atividades, a saber a atividade dez e quinze. O primeiro risco tem uma probabilidade de ocorrência bastante reduzida, 5%, o que significa que a probabilidade de este não ocorrer é de 95%. A sua ocorrência provocará, de imediato, um custo de 8 000€ e o aumento da duração em quatro dias da atividade dez, o que acarretará também um custo, que mais à frente vai ser explicado. Desta forma, podemos dizer que a ocorrência isolada deste risco não representa um problema para a empresa, pois sem tomar nenhuma medida tal situação colocaria o budget em 93 214,06€, como será visto mais à frente.

O risco associado à atividade quinze tem uma probabilidade de ocorrências de 15%, um custo base de 12 000€ e a sua ocorrência provocará um atraso de cinco dias. A ocorrência isolada deste risco também permitiria acabar o projeto dentro do limite de tempo e sem entrar na reserva de gestão, mais concretamente, 99 793,45 €, como também será apresentado em seguida. Desta forma, podemos dizer que nenhum dos riscos, a ocorrer sozinho, representa um problema real, já que nenhum leva a que o projeto ultrapasse os 100 000 €, ou termine depois da data desejada.

Interpretação das Diferentes Medidas

Risco 1

Seguidamente, interpretamos a pertinência de cada uma das medidas propostas para mitigar o impacto do risco um:

Medida 1: Pagamos 4 000€ para se o risco ocorrer pouparmos 1500€. Ou seja, o custo de oportunidade de poupar um dia é de 2 500€;

Medida 2: Não faz sentido. Pagariamos 500€ para a pôr em prática. Se o risco ocorrer pouparíamos 500€. Ou seja, pago 8 000€ na mesma caso o risco ocorra (contando com o custo da medida). A diferença é que se o risco não se concretizar pago 500€ na mesma;

Medida 3: O custo de poupar um dia caso o risco se concretize é de 200€;

Medida 4: O custo de poupar um dia caso o risco se concretize é de 1 100€.

Risco 2

Seguidamente, interpretamos a pertinência de cada uma das medidas propostas para mitigar o impacto do risco dois:

Medida 1: O seu custo é nulo e é de todas a que mais reduz o impacto (caso ocorra o risco pouparamos 4 000€ e um dia). Por isso, deve ser tomada;

Medida 2: O custo de poupar um dia caso o risco se concretize é de 1 500€;

Medida 3: Pragariamos 1 500€ para, se o risco ocorrer, reduzimos o custo acrescido em 500€, sendo que não permitiria nenhuma poupança de tempo. Assim, o custo é maior que o benefício;

Medida 4: O custo de poupar um dia caso o risco se concretize é de 500€.

Abordagem ao Problema

Para estudarmos o impacto do risco e a pertinência de cada uma das medidas, no MS Project, refletimos o *worst case scenario*. Para tal, acrescentamos uma coluna de “Fixed Cost”, onde na atividade dez colocámos 8 000€ e na quinze 12 000€. Seguidamente, refletimos o aumento de duração. Nesse sentido, em “Task” mudamos a duração de dias. Para isso, à duração dada no enunciado somamos o impacto em dias, de forma que a atividade dez passou para catorze dias e a atividade quinze de três para oito dias. Seguidamente, fomos ao nosso ficheiro de Excel ver quantas horas seriam necessárias para as equipas executarem as

repetitivas atividades e em “View” < “Task usage” fizemos a respetiva alteração. Feitas estas correções, o orçamento passou de 84 198,97 € (sem risco) para 108 786,98 € (*worst case scenario sem medidas*). Sendo este valor incomportável, já que entra na reserva de gestão, fomos analisar as medidas de mitigação do impacto que valeriam mais a pena tomar.

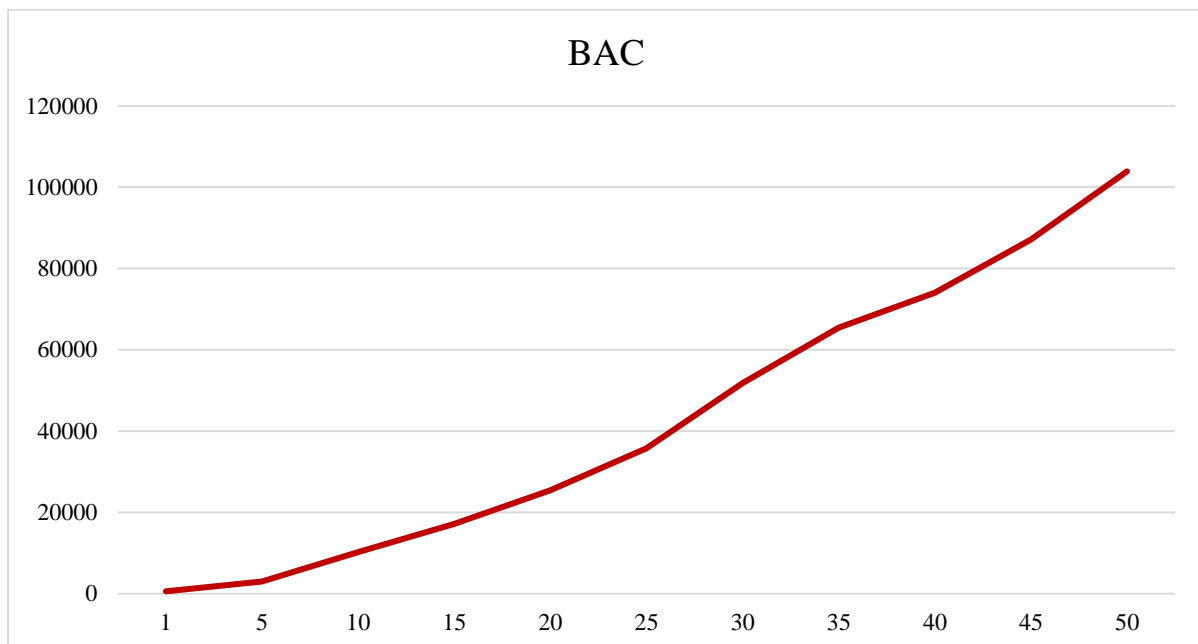


Figura 13 – Evolução do BAC para o *worst case scenario sem medidas*

Decisão das Medidas a Adotar

A reserva de gestão destina-se a riscos desconhecidos, isto é, àqueles cujas probabilidade e/ou o impacto não são sabidos. No entanto, neste trabalho, estamos apenas a considerar riscos “conhecidos-conhecidos”, isto é, sabemos exatamente a probabilidade e o impacto que lhes está associado. Por este motivo, o planeamento deveria ser capaz de mitigar o impacto de forma que a sua ocorrência não obrigue à utilização da reserva de gestão.

De forma resumida, as diferentes abordagens ao risco foram:

- Ocorrência do risco um e não ocorrência do risco dois sem medidas custosas;
- Ocorrência do risco um e não ocorrência do risco dois com medidas custosas;
- Ocorrência do risco dois e não ocorrência do risco um sem medidas custosas;
- Ocorrência do risco dois e não ocorrência do risco um com medidas custosas;
- Ocorrência simultânea dos dois riscos sem medidas custosas;
- Ocorrência simultânea dos dois riscos com medidas custosas.

Risco 1 ocorre e Risco 2 não ocorre (probabilidade: 4,25%)

Ao aplicar as alterações na duração em horas (100,05h) e ao aplicar o custo do impacto, o BAC fica em 93 192,50 € e o projeto termina a dez de março de dois mil e vinte e dois, 10/03/2022. Este seria o cenário sem medidas custosas.

Agora nesta parte serão avaliadas as medidas supracitadas (e medidas custosas) com base num método por nós aplicado. Aqui será adotado um método de custos de oportunidade. No fundo, nesta nossa proposta, este avalia se vale a pena reduzir a duração do atraso em um dia – diminuindo assim o BAC – face ao custo de aplicar determinada medida caso o risco ocorra.

Ao refletir sobre quais as medidas que poderiam ser mais apropriadas para mitigar o impacto do risco um, excluímos logo a medida que foi interpretada como não fazendo sentido, a saber, a medida dois, dado que não só não reduz o atraso da tarefa, mas também apresenta um custo de oportunidade nulo com a ocorrência do risco, ou seja, a medida custa 500€ e a redução no impacto do risco é também 500€. Após isto, fomos averiguar qual a redução no orçamento que conseguiríamos obter caso a duração da atividade dez, com ocorrência do risco, diminuísse um dia. O objetivo era comparar tal redução com o a diferença entre o custo da medida e a redução do impacto do risco.

Para estudar esta hipótese, à duração base da atividade (dada no enunciado) somada do atraso em dias com o risco, subtraímos um dia, ou seja, desceu de catorze dias para dez dias. No Excel calculámos as horas correspondentes a esses dias de trabalho tendo em conta a equipa selecionada e, em “*Task Usage*”, fizemos a respetiva correção.

Assim, a duração em horas desta atividade, ao reduzir o atraso em um dia útil, passa para 92,91h, o que faz com que o projeto termine a dia dez. No entanto, dá para arrastar a atividade 10 no António. Ao fazer isto aparece uma restrição “*Start no earlier than*”. Ao retirar essa restrição e optar por “*As soon as possible*”, aparecem *overallocations* ou sobrecargas. Ao dar prioridade às atividades oito e treze e ao efetuar *nivelamento*, o problema fica resolvido.

Deste modo, o BAC fica em 92 773,83 € e o projeto termina a dia nove de março de dois mil e vinte e dois, 09/03/2022, sendo este o cenário com a aplicação de medidas custosas.

Desta forma, temos uma diferença de BAC (entre o cenário com e sem medidas custosas) de 418,67€, o que faz com que seja escolhida a medida três dado que a diferença entre o seu custo e a redução do impacto do risco é inferior à redução do BAC.

Para refletir a adoção desta medida no MS Project alterámos o *Fixed Cost* de 8 000€ para 8 200€, que é o custo da medida líquida da redução do impacto (1 000€ - 800€).

Ou seja, o BAC fica em 92 973,83 € e o projeto termina a dia nove de março, com um custo de oportunidade positivo de 218,67 €.

Seguidamente, fomos ver quanto pouparíamos caso conseguíssemos reduzir a duração em mais um dia. Através de um processo análogo ao anterior, verificámos que a poupança seria inferior ao à menor diferença entre o custo das medidas custosas remanescentes e a redução no impacto do risco, que é 1 100€, e, por isso, muito maior que o benefício.

Logo, a situação descrita no parágrafo anterior é a que prevalece e, consequentemente, apenas é tomada a medida 3.

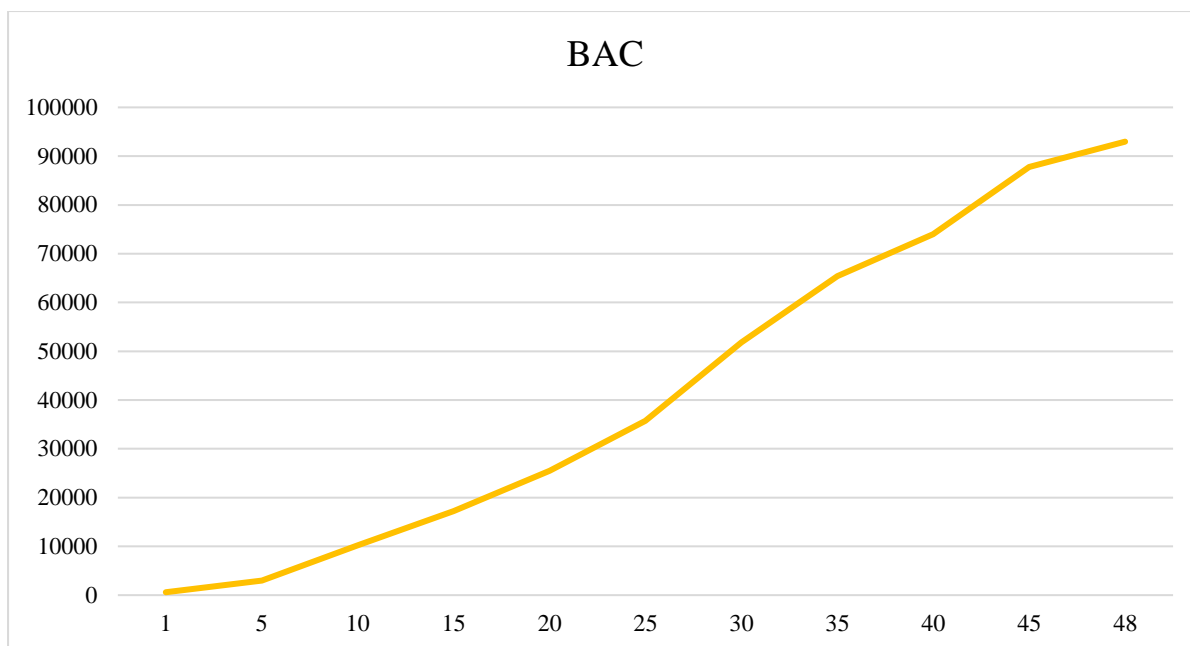


Figura 14 – Evolução do BAC para o cenário com ocorrência do risco um e sem ocorrência do risco dois

Risco 2 ocorre e Risco 1 não ocorre (probabilidade: 14,25%)

De forma semelhante ao feito para o risco um, excluímos a medida que foi interpretada como não fazendo sentido (medida três).

Ao aplicar o risco dois, com a medida um (medida não custosa), o BAC fica em 95 210,94 € e o projeto termina a onze de março de dois mil e vinte e dois, 11/03/2022, sendo este o cenário sem medidas custosas. Esta medida um permite reduzir o impacto do risco dois em 4 000 €, assim como permite reduzir a duração do atraso da tarefa de cinco para quatro dias.

Para verificar se vale a pena diminuir um dia, aplica-se o método dos custos de oportunidade. Assim, ao reduzir a duração do atraso em mais um dia, a duração em horas da atividade quinze fica em 111,60h.

Para melhorar esta solução, arrastou-se a atividade dez no António, o que fez com que o projeto terminasse a dia dez. No entanto surgiu uma restrição “*Start no earlier than*”. Para resolver isto retirou-se a restrição para “*As soon as possible*”, o que causou o surgimento de *overallocations* nas atividades oito, dez e treze. Como o problema estava na atividade dez, aumentou-se a prioridade nas atividades restantes para 700 e aplicou-se *nivelamento*. Desta forma, o projeto ficou a terminar no dia dez de março de dois mil e vinte e dois, 10/03/2022 e com um BAC de 94 787,35 €. Dado que o custo de oportunidade é positivo, a medida a ser aqui tomada é a quatro.

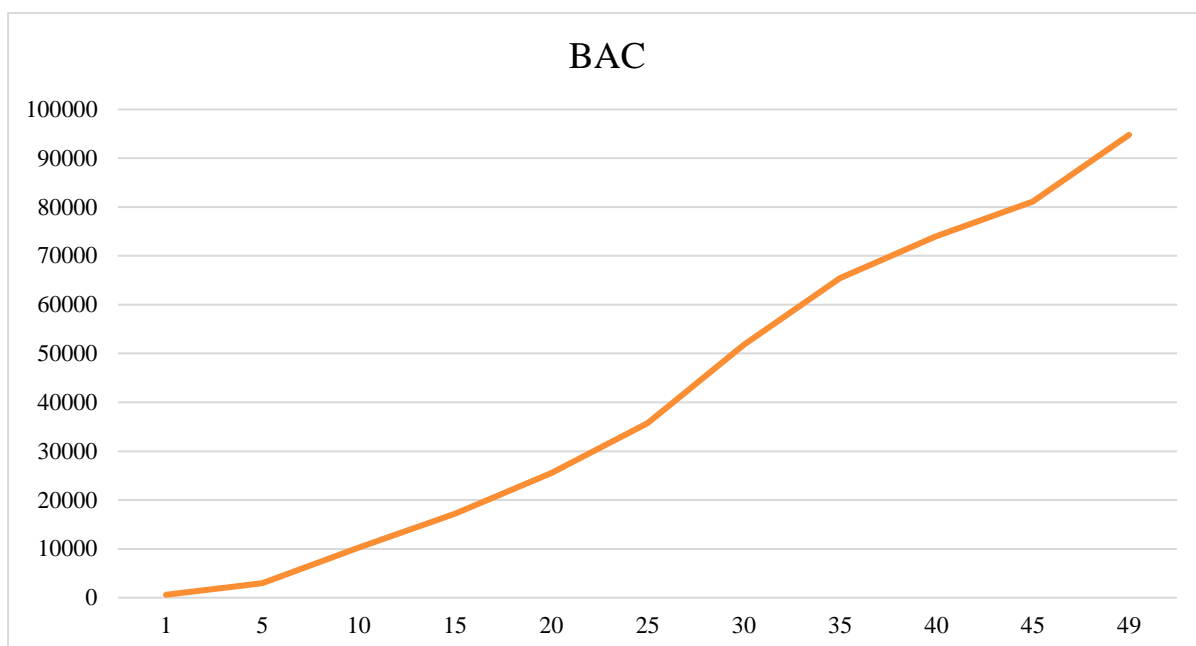


Figura 15 – Evolução do BAC para o cenário com ocorrência do risco dois e sem ocorrência do risco um

Risco 1 e Risco 2 ocorrem (probabilidade: 0,75%)

No que diz respeito à ocorrência dos dois riscos, isto é, o *worst case scenario*, este já foi apresentado anteriormente, no entanto na sua versão sem medidas, quer custosas quer não custosas.

Dito isto, este cenário, agora apresentado com medidas custosas e não custosas, resulta da agregação das medidas discutidas nos dois últimos cenários onde são implementadas medidas. Desta forma, o *worst case scenario com medidas* apresenta um BAC de 103 903,28 €, e o projeto termina a 11/03/2022.

Abordagem Final de Risco

Posto isso, a melhor solução a que chegámos atendeu ao orçamento e às probabilidades de cenários onde ocorrem riscos. Assim, a nossa decisão recaiu mais em termos do BAC, mas ao mesmo tempo foram consideradas as probabilidades dos vários cenários levantados acima.

Portanto, note-se que os dois cenários do *worst case scenario* não ultrapassam o budget de 110 000 €, mas consomem uma parte da reserva de gestão. Ainda assim, é o único cenário onde isso acontece. Portanto, com uma probabilidade de ocorrência de 0,75%, ou seja, setenta e cinco ocorrências num total de mil cenários práticos possíveis, decidiu-se que não faria muito sentido considerar este cenário em termos de atingir uma solução definitiva para que medidas tomar.

Acerca do cenário com a ocorrência do risco um e a não ocorrência do risco 2, não só a sua probabilidade de ocorrência é baixa, mas também o benefício que traz a implementação

da respetiva medida no BAC do projeto não compensa tanto ao ponto de valer a pena pagar por tal medida. Nesse sentido, chegámos à conclusão de que no risco um iríamos aceitar o risco e não fazer nada, isto é, tomar a medida cinco.

Já no cenário com a ocorrência do risco dois e a não ocorrência do risco um, aqui já existe uma probabilidade de ocorrência significativa e, por outro lado, o benefício em aplicar a segunda medida é superior à medida do risco um. Ainda assim, nós considerámos que, novamente, não valia muito a pena tomar alguma medida para além da medida não custosa porque o benefício não é assim tão significativo.

Num contexto prático onde são conhecidos imensos riscos faz mais sentido aplicar medidas pois pequenos benefícios individuais de medidas poderão fazer a diferença num contexto agregado, no entanto neste projeto são poucos os benefícios agregados que acaba por, na nossa perspetiva, não compensar aplicar medidas custosas.

Concluindo, no que diz respeito aos riscos “conhecidos-conhecidos”, a nossa decisão foi a não adoção de medidas com custo inerente, isto é, adotar apenas a medida um do risco dois. Nesta situação o BAC final apresenta o mesmo montante averiguado antes de fazer a avaliação do risco, isto é, 84 198,97 €.

CONCLUSÃO

O desafio de planear um projeto permitiu-nos consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Gestão Integrada de Projetos para além de experimentar, na prática, o papel de gestor do projeto.

A nossa abordagem foi evoluindo e afinando, onde numa fase inicial procurámos compreender com profundidade o problema, ainda sem os critérios de seriação dos colaboradores definidos, inserimos os dados no MS Project e atribuímos a cada atividade, entre as pessoas disponíveis, aquelas cujas competências mais se aproximavam das mínimas exigidas. Contudo, esta análise preliminar demonstrou-nos a necessidade de definirmos critérios específicos e que efetivamente permitissem fazer uma seriação dos colaboradores rigorosa e o mais vantajosa possível para o projeto, sem desperdiçar custos e respeitando a *deadline*.

Posto isto, ao longo do relatório fomos apresentados vários cenários que demonstraram resultados diferentes. Primeiramente, partimos de um cenário sem considerar ambos os riscos,

isto é, afetámos as pessoas às atividades, segundo os critérios de seleção expostos anteriormente no presente relatório.

À posteriori, formulámos o *worst case scenario*, que combina do cenário anterior, mas assumindo se tomam medidas e que efetivamente ambos o risco ocorre. Para além do mais ainda foram testados os cenários e que ocorre um risco um e não corre o risco 2 não é vice-versa. Tal testagem, também permitiu ver, com clareza, as alterações no BAC do projeto.

Os principais obstáculos sentidos resultaram, essencialmente, do défice de competências de alguns colaboradores o que impossibilitou integrarem a equipa em determinadas atividades e o facto de não serem 100% disponíveis também obrigou a uma extensão da duração da atividade e no caso de ser crítica, a duração do projeto. Perante estes entraves, sugerimos a formação como forma de alavancar as competências de colaboradores, com especial atenção para o núcleo duro, que ainda não as possuem ou estão abaixo daquilo que é exigido pelas atividades.

Em jeito de conclusão, foi um trabalho desafiante quer pela mutabilidade do projeto, onde ajustando um recurso para reduzir a duração de uma determinada atividade provocava sobreposição de recursos noutra, quer pela escolha de critérios que asseguravam a qualidade, o rigor, o orçamento e a *deadline*.