



dottech

# Relatório do Desenvolvimento

BrainLight

**Equipa LGP 5A**  
**BrainLight**

**Developers**

André Pinheiro  
David Azevedo  
João Monteiro  
José Lima  
Luís Natividade  
Luís Pinto

**MM Delegates**

Nerea Castro  
Simão Pereira

**Designers**

Diana Magalhães  
Mariana Almeida

**Cliente**

INOVA+



## ÍNDICE

1. PROJETO .....	3
2. EQUIPA .....	4
3. DESENVOLVIMENTO.....	5
4. FUNCIONALIDADES .....	6
6. CONCLUSÃO.....	10



## 1. PROJETO

O projeto *BrainLight* consiste numa *framework* que é capaz de ler dados de diversos dispositivos biomédicos para os poder visualizar, processar e analisar. No âmbito de LGP, os dispositivos a implementar restringiram-se ao *Emotiv EPOC* e *Neurosky Mindset*, eletroencefalógrafos com diferentes características, mas a *framework* será facilmente expansível no futuro e facultará as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de uma miríade de aplicações que recorram aos dados biomédicos recolhidos. O objetivo final da *BrainLight* é auxiliar técnicas de optogenética na alteração dos comportamentos de neurónios específicos como método de terapia para diversas doenças.

Para testar o funcionamento da *framework* foi desenvolvida uma prova de conceito que expande as suas funcionalidades, a *BrainStream*. Esta consiste numa aplicação *web* que envia os dados lidos em tempo real, permitindo que paciente e médico estejam em locais diferentes e possam ainda assim comunicar e analisar simultaneamente os dados recolhidos. Também será facultado ao paciente um jogo simples que pode ser usado para efeitos de teste de concentração ou apenas para o entreter no decorrer da análise.



## 2. EQUIPA

A equipa é constituída por seis alunos do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação, mas tem atribuídos também dois alunos que representam a equipa do Mestrado em Multimédia e duas alunas que colaboram no projeto e pertencem ao curso de Design de Comunicação.

Desde o início, a equipa dividiu-se em grupos de desenvolvimento para facilitar a elaboração dos documentos necessários e torná-la mais expedita e flexível. Os responsáveis pela elaboração do Relatório de Especificação de Requisitos foram o David Azevedo, João Monteiro e Nerea Castro; pelo Relatório Preliminar da Arquitetura ficaram responsáveis o André Pinheiro e Luís Pinto; o Relatório de Testes de Aceitação ficou a cargo do Luís Natividade e José Lima; enquanto o Protótipo foi atribuído aos elementos de multimédia, Nerea Castro e Simão Pereira.

O *Team Leader* e *Project Manager* da equipa é o João Monteiro, que tem assim a responsabilidade de representar a equipa sempre que necessário, comunicar com o cliente, garantir que o projeto está sempre de acordo com os interesses do cliente, negociar pontos de desacordo com o cliente, manter a coesão do grupo, planear as etapas de desenvolvimento, manter a plataforma *Scraim* atualizada ao longo do desenvolvimento do projeto, assegurar continuamente um bom encaminhamento do projeto, delegar responsabilidades e alocar membros dentro da equipa, manter um fluxo de comunicação com o *COO*, *CEO* e outros *Team Leaders*, e tratar de toda a burocracia necessária.

O David Azevedo é o *Requirements Manager*, pelo que é quem lidera a equipa de desenvolvimento de requisitos. A seu cargo está a análise, rastreabilidade e priorização dos requisitos, sendo portanto também o responsável pelo documento de especificação de requisitos.

O título de *Quality Manager* foi atribuído ao Luís Natividade, o que significa que é ele o responsável por garantir que a aplicação funciona de acordo com os requisitos de qualidade pretendidos. Ele é também o responsável pelo documento relativo aos testes de aceitação.

Apesar de não terem títulos atribuído pela empresa, o André Pinheiro é o responsável pelo desenvolvimento do documento preliminar da arquitetura do projeto e o Simão Pereira o responsável pelo protótipo da solução.

No início da fase de desenvolvimento, o grupo voltou a dividir-se: o Luís Pinto, André Pinheiro e João Monteiro dedicaram-se à *framework* e o José Lima, Luís Natividade e David Azevedo à prova de conceito. Esses grupos sofreram alterações ao longo do semestre de acordo com as preferências de cada membro e as necessidades de cada um dos grupos, mantendo-se no entanto um mínimo de 2 pessoas por projeto em cada momento.



### 3. DESENVOLVIMENTO

Desde o início do desenvolvimento foi claro que a equipa teria de redobrar esforços no sentido de concluir as duas soluções eficaz e eficientemente. A primeira fase consistiu na investigação e teste dos SDK dos dispositivos. No entanto, como o Emotiv tinha sido devolvido à INOVA+ devido a um defeito, apenas tínhamos disponível o dispositivo NeuroSky; todos os testes e avanços que realizámos relativamente ao Emotiv neste período foi através de um simulador de sinais.

O trabalho realizado seguiu a ordem prevista no planeamento, mas sofreu alguns contratempos. Um dos atrasos que houve foi na construção do módulo de gestão da *framework*, a componente que iria ler os sinais dos dispositivos, comunicar com os módulos de histórico e análises, e enviar os dados necessários à interface. Conseguimos, no entanto, adiantar as outras componentes da *BrainLight* contornando esse problema através da ligação direta entre os dispositivos e a interface, bem como no desenvolvimento modular das funções relacionadas com o histórico e as análises dos sinais.

Outro dos atrasos relacionou-se com o Emotiv e os seus SDK. Apenas foi possível à INOVA+ fornecer-nos um novo exemplar no final de abril, e o respetivo software no início de maio. Em princípio isso poderia não ter consequências notórias no projeto, não fosse a incompatibilidade entre o SDK Premium fornecido e o dispositivo. O grupo teve de identificar o problema, compreender a sua origem, e tentar solucioná-lo. Uma das possibilidades seria a utilização de uma versão Lite do SDK disponível *online*, mas isso impediria a leitura de algumas informações importantes. Contudo, o grupo conseguiu encontrar uma versão anterior do SDK Premium e utilizá-la, uma vez que essa lia corretamente os dados. No entanto, os dados lidos eram em potência, e ainda foi preciso despende de mais tempo para conseguir convertê-los para decibéis em função da frequência. Todo esse processo foi longo, extenuante e atribulado, o que acabou por atrasar significativamente a implementação correta do Emotiv na plataforma.

O desenvolvimento da prova de conceito provou-se difícil porque o grupo nunca tinha trabalhado com as tecnologias que se tinha comprometido a usar (Polymer e Firebase); apenas as escolheu por, depois de uma pesquisa profunda, perceber que seriam as mais indicadas, tanto pelas suas características como pelo seu surgimento recente e meteórico no mercado. No entanto, a falta de documentação e exemplos disponíveis aumentou significativamente a curva de aprendizagem, criando mais um entrave ao desenvolvimento como planeado.

Todas as decisões relevantes foram tomadas depois de consultar as engenheiras que representam a INOVA+, e estas foram também informadas do planeamento e dos atrasos que foram ocorrendo. O seu auxílio foi indispensável para a conclusão deste projeto, tendo sido extremamente acessíveis e prestáveis na resolução de todos os problemas que o grupo enfrentou.

## 4. FUNCIONALIDADES

Quase todos os requisitos, *use cases* e *user stories* de prioridade alta e média foram cumpridos em ambas as aplicações; a maior exceção são as análises na BrainLight, mas nessas todo o código relevante já está implementado. Os *mockups* fornecidos foram seguidos, apesar de o grupo ter reservado alguma liberdade no modo de implementação de alguns componentes de modo a facilitar o processo de desenvolvimento ou incorporar novas funcionalidades que não estavam previstas.

Para além disso, também foram implementadas *user stories* de baixa prioridade (como as US15, US18 e US19 relativamente à prova de conceito) e funcionalidades que não tinham sido especificadas na fase de conceção (na prova de conceito, por exemplo, a possibilidade de um médico tirar notas sobre um paciente ou sinalizar ficheiros do histórico como importantes).

As *user stories* de baixa prioridade que não foram implementadas, não o foram sobretudo devido a restrições de tempo e recursos. Algumas exigiam do grupo conhecimentos que este não possuía e não conseguia descobrir com facilidade (como a criação de novos estados de espírito a partir de cálculos efetuados sobre as ondas cerebrais lidas), ou tempo de implementação que não houve devido à densidade já elevada de trabalho no planeamento e aos atrasos que ocorreram.

Abaixo podem-se consultar todas as *user stories* e o respetivo estado de implementação.

### BrainLight:

ID	PRIORIDADE	COMPLETA	DESCRIÇÃO
US01	Alta	Sim	Como Utilizador quero ver as informações que o dispositivo fornece para saber as características das ondas recebidas.
US02	Alta	Não	Como Utilizador quero ver a análise das informações que o dispositivo fornece para detetar anomalias.
US03	Alta	Sim	Como Utilizador quero ver o histórico dos dados recolhidos que se encontra armazenado no computador para poder acompanhar a evolução dos sinais ao longo do tempo.
US04	Alta	Sim	Como Aplicação externa quero utilizar a <i>API</i> disponibilizada pela <i>framework</i> para aceder aos dados fornecidos.
US05	Alta	Sim	Como <i>Developer</i> quero adicionar funcionalidades e/ou dispositivos à <i>framework</i> de modo a expandi-la.
US06	Alta	Sim	Como Utilizador quero ver a informação disponibilizada pelos dispositivos relativamente aos



ID	PRIORIDADE	COMPLETA	DESCRIÇÃO
			estados de espírito para conseguir perceber as ondas que estão a ser lidas.
US07	Alta	Não	Como Utilizador quero escolher os sinais que vão ser processados de modo a não sobrecarregar a plataforma através de cálculos constantes e ininterruptos.
US08	Alta	Não	Como Utilizador quero escolher os métodos de análise dos dados processados, para simplificar a minha experiência de visualização.
US09	Alta	Sim	Como Utilizador quero apagar o histórico das informações para proteger a minha privacidade.
US10	Média	Sim	Como Utilizador quero evitar que se guarde um histórico das informações para proteger a minha privacidade.
US11	Média	Sim	Como Utilizador quero alterar o período de armazenamento do histórico para poder realizar testes que demorem mais tempo.
US12	Baixa	Não	Como Utilizador quero ver os meus estados de espírito complementares aos que são recebidos diretamente dos dispositivos para conseguir perceber melhor as ondas que estão a ser lidas.
US13	Baixa	Não	Como Utilizador quero ver análises de filtros simples passa-altas, passa-baixas e de banda.

**BrainStream:**

ID	PRIORIDADE	COMPLETA	DESCRIÇÃO
US01	Alta	Sim	Como Utilizador quero efetuar <i>login</i> de modo a aceder às funcionalidades da aplicação.
US02	Alta	Sim	Como Paciente quero que a minha informação apenas seja visível por mim e pelo Médico para que possa manter a minha privacidade.
US03	Alta	Sim	Como Médico quero consultar a lista de Pacientes a efetuar leituras no momento de modo a poder acompanhá-los em tempo real.
US04	Alta	Sim	Como Médico quero consultar leituras anteriores dos meus Pacientes que tenham ficado registadas para as poder ver após a leitura estar concluída ou revê-las caso seja necessário.

ID	PRIORIDADE	COMPLETA	DESCRIÇÃO
US05	Alta	Sim	Como Administrador quero criar um novo Médico para aumentar a equipa disponível na aplicação.
US06	Alta	Sim	Como Administrador quero criar um novo Paciente de modo a permitir que mais pessoas possam usufruir da aplicação.
US07	Alta	Sim	Como Médico quero criar um novo Paciente de modo a poder acompanhar a evolução das leituras dos seus sinais biomédicos.
US08	Alta	Não	Como Paciente quero visualizar o meu estado de espírito em tempo real quando estou a efetuar leituras para poder acompanhar as leituras que o dispositivo está a fazer.
US09	Alta	Sim	Como Médico quero aceder ao perfil de um Paciente que me esteja atribuído através de pesquisa de modo a poder encontrar o Paciente que pretendo rapidamente.
US10	Média	Sim	Como Médico quero eliminar leituras de um Paciente de modo a salvaguardar a sua privacidade.
US11	Média	Sim	Como Administrador quero eliminar um Paciente para que a minha base de dados esteja atualizada relativamente aos Pacientes atuais.
US12	Média	Sim	Como Médico quero transferir os meus Pacientes para outro Médico para que possam continuar a ser acompanhados por um especialista.
US13	Média	Não	Como Médico quero escolher que informação das leituras é apresentada a todos os Pacientes para ter um controlo maior sobre o que estes veem.
US14	Baixa	Não	Como Médico quero exportar as leituras de um Paciente para o meu computador para as poder consultar <i>offline</i> .
US15	Baixa	Sim	Como Administrador quero aprovar pedidos de transferências de doentes entre Médicos de modo a garantir a sua autenticidade e legitimidade.
US16	Baixa	Não	Como Paciente quero que o jogo seja influenciado pelos sinais cerebrais que estão a ser lidos para poder ter uma experiência original e única.
US17	Baixa	Não	Como Médico quero conseguir comunicar com um Paciente através da aplicação de modo a poder ter um meio para lhe dar instruções ou notificações se necessário.





ID	PRIORIDADE	COMPLETA	DESCRIÇÃO
US18	Baixa	Sim	Como Médico quero alterar o período de armazenamento de informações de um Paciente que me esteja atribuído para poder personalizá-lo de acordo com as especificidades desse Paciente.
US19	Baixa	Sim	Como Administrador quero alterar o período de armazenamento de informações de qualquer Paciente de modo a poder personalizá-lo de acordo com as especificidades desse Paciente.
US20	Baixa	Não	Como Médico quero escolher que informação das leituras é apresentada a cada Pacientes específico para ter um controle maior sobre o que cada um vê.



## 6. CONCLUSÃO

Este foi desde o início um projeto extremamente ambicioso, sobretudo devido à escolha desta prova de conceito em particular, que é por si só complexa o suficiente para merecer ser um trabalho independente numa edição de LGP, mas que no nosso projeto se resumiu a apenas 40% da solução, em termos de importância. Para além da carga de trabalho, o grupo sofreu também com os múltiplos contratempos e imprevistos que acabaram por atrasar a entrega.

No entanto, em retrospectiva, o grupo não poderia estar mais orgulhoso do trabalho que concluiu e do sucesso que teve na sua implementação. Reitera-se uma vez mais a importância das representantes da INOVA+, que se mostraram sempre disponíveis para ajudar o grupo e facilitar o processo de desenvolvimento.

Ao longo do semestre foram aprendidas lições inestimáveis relativamente à coordenação de projetos, organização de equipas, gestão de conflitos, alocação de recursos humanos e comunicação empresarial; isto sem mencionar todos os conhecimentos técnicos que o grupo desenvolveu e o trabalho de equipa fomentado.

Devido a todos esses fatores, é a opinião do grupo que este projeto foi um processo de aprendizagem como nenhum outro, e espera-se que possa criar novos padrões de excelência na cadeira de LGP.