



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

A CASA DOS MINERAIS

Danilo Kymhyr

Guilherme Ferreira Pereira

João Augusto Costa Branco Marado Torres



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BEJA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

A CASA DOS MINERAIS

Danilo Kymhyr
Guilherme Ferreira Pereira
João Augusto Costa Branco Marado Torres

ORIENTAÇÃO

Dr. João Paulo Barros
Dra. Sofia Maria Mesquita Soares

COORIENTAÇÃO

Dr. Luís Carlos da Silva Bruno

RESUMO

Deve conter entre 100 e 200 palavras.

Palavras-chave: *indique entre 5 e 10 palavras-chave, separadas por vírgulas, sobre o tema do trabalho.*

ABSTRACT

Between 100 and 200 words.

Keywords: *Specify between 5 and 10 keywords, separated by commas, about the theme of the report.*

AGRADECIMENTOS

texto de agradecimento

ÍNDICE

RESUMO	3
ABSTRACT	4
AGRADECIMENTOS	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	9
ÍNDICE DE LISTAGENS	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES	12
I Introdução	13
1.1 Objetivos	14
1.2 Estrutura do documento	14
2 Desenvolvimento	15
2.1 Enquadramento teórico	15
2.2 Metodologia	17
2.3 <i>Tech Stack</i>	21
3 Conclusão	23
3.1 Futuro	23
Referências bibliográficas	26
Apêndices	27
A Exploração Laboral	29
B Software livre e dados abertos	31
B.1 Software livre	31
B.2 Dados abertos	31

Anexos	32
A Título do Anexo	34

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE LISTAGENS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IPBeja Instituto Politécnico de Beja

UML Unified Modelling Language

...

...

SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES

\wedge (E lógico / Conjunção)	Representa a operação "E". Ex: $P \wedge Q$ (P e Q).
\vee (OU lógico / Disjunção)	Representa a operação "OU". Ex: $P \vee Q$ (P ou Q).
\neg (Negação lógica)	Representa a operação "NÃO". Ex: $\neg P$ (Não P).
\rightarrow (Implicação)	"Se... então...". Ex: $P \rightarrow Q$ (Se P, então Q).
\forall (Para todo)	Quantificador Universal. Indica que uma proposição é verdadeira para todos os elementos de um conjunto.
\exists (Existe)	Quantificador Existencial. Indica que existe pelo menos um elemento para o qual a proposição é verdadeira.
\in (Pertence a)	Indica que um elemento faz parte de um conjunto. Ex: $x \in S$.
\notin (Não pertence a)	Indica que um elemento não faz parte de um conjunto.
\subseteq (Subconjunto)	Indica que um conjunto está contido noutro. Ex: $A \subseteq B$.
\cup (União de conjuntos)	Operação que combina todos os elementos de dois ou mais conjuntos.
\cap (Interseção de conjuntos)	Operação que resulta nos elementos comuns a dois ou mais conjuntos.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

«Os minerais são a matéria-prima essencial para a esmagadora maioria dos objetos que utilizamos no nosso quotidiano, desde os dispositivos eletrónicos mais complexos aos materiais de construção mais básicos. No entanto, a origem e a importância destes recursos são frequentemente desconhecidas do público em geral.» Não interessa se estás a ler este documento num dispositivo eletrónico, ou em impresso, os minerais, eles estão presentes tanto nos *microchips* (e não só) assim como no papel também.

Faz sentido que nunca pensemos na origem dos bens que usamos no nosso dia-a-dia. Eles aparecem *por magia* nas parteleiras das lojas, tu os compras, e os usas para aquilo que tu precisas sem pensar muito em todo o processo que foi necessário para esse produto existir. Se tu já cozinhaste, mais depressa olhas para uma refeição e consegues ter uma ideia de quais foram os ingredientes necessários para confecioná-lo. Bem, imagino que o leitor provavelmente nunca fez parte do processo da criação de uma resma de papel^l, nem da construção das peças de um computador, nem dos processos anteriores a esse para as peças das peças existirem, **incluindo a extração de minérios do solo, de onde eles provêm, e por que razão eles são um ingrediente necessário** para confeccionar o produto final.

Um painel solar, uma televisão, uma telha ou uma torneira, todos estes e muitos mais, normalmente presentes nas próprias casas e sendo objetos que usamos no dia-a-dia, para o seu

^lQue também não é concerteza um processo simples e linear. É necessário ferramentas e máquinas para cortar as árvores e processar a madeira, e essas ferramentas e máquinas têm que ser feitas anteriormente, talvez por outras ferramentas e máquinas, e por aí adiante, e essas ferramentas, máquinas e tudo o que é necessário durante o processo, usa minerais.

fabrico, são necessários vários minerais essenciais. Às vezes são coisas que nem chegamos a dar o valor que elas realmente possuem, exatamente porque o processo de produção está parcial ou completamente escondido do consumidor. Não pensamos, por exemplo, na quantidade de trabalhadores de várias zonas do globo que fazem o seu trabalho às vezes nas condições mais precárias, para extrair o minério da natureza usando a sua força humana. Outra vez, o que quer que seja que está a tocar o teu pé agora (meia, calçado, o chão da tua casa, etc., etc.), por exemplo, não apareceu magicamente na tua vida porque alguém teve dinheiro para o comprar, existe toda uma cadeia de trabalho humano envolvida.

I.I OBJETIVOS

- Promover a literacia científica sobre os minerais e a sua importância no quotidiano;
- Usar a **gamificação** como uma ferramenta pedagógica para tornar «a aprendizagem em experiências interativas e motivadoras», mais envolventes e visualmente apelativas — a criação de um jogo educativo e recreativo.

I.2 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

I. ...

CAPÍTULO 2

DESENVOLVIMENTO

2.I ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.I.I “ESTADO DA ARTE”

«Inspirado por jogos educativos como «A mala das aplicações minerais» (2024), [...] o objetivo é aumentar a literacia sobre recursos geológicos, demonstrando de forma lúdica e visual a ligação direta entre a geologia e a nossa vida diária.»

2.I.2 Os MINERAIS

Eles andam por aí espalhados, mas tu nem pensas neles: os minerais. Matéria-prima e recurso importante para diversos setores como a indústria química, da construção civil, da agricultura e da energia. Mas é que estão presentes em todo o lado mesmo:

- Se estás a ler isto através de um aparelho eletrónico, esquece, desde o cobre e ouro dos cabos elétricos até ao silício dos microchips;
- mas mesmo lendo numa folha de papel, é capaz dessa folha ter vestígios de cádmio, cobalto e titânio.

As frutas e vegetais que consomemos, além das vitaminas, também têm os minerais presentes no solo. Minerais são indispensáveis para a nossa vida e para a sociedade.

O objetivo principal deste jogo é ensinar onde é que estes minerais, que existem naturalmente no nosso planeta, estão presentes nas coisas que usamos todos os dias. Além isso, ensinamos qual a utilidade de certo mineral numa ocasião específica. Mas basta isso?

Uma das razões para a qual estes minerais ficam escondidos dos consumidores é porque, tu vais à loja e compras o telemóvel, mas o processo de produção desse telemóvel, da extração dos minerais da terra, da montagem do equipamento, até ao produto final, é totalmente ofuscado. Existe uma alienação entre as nossas vidas e a geologia — os minerais — e todo o trabalho humano que leva à realização dos teus bens. Simplesmente o telemóvel não apareceu na estante da loja por pozinhos de perlimpimpim. O telemóvel é visto como uma coisa e não como fruto de mineração e do trabalho. Tudo isto já havia sido dito na 1.

Usamos o jogo para conectar também o mineral, ao país de origem (geografia), e ao trabalho e/ou processo necessário para esse material estar disponível.

2.1.3 GAMIFICAÇÃO NA PEDAGOGIA

A “Casa dos Minerais” utilizará elementos de gamificação para estruturar a aprendizagem, como a progressão por diferentes níveis e a inclusão de minijogos, por exemplo, um questionário no final de cada nível.

No entanto, a abordagem pedagógica deste projeto foca-se em usar a brincadeira como uma forma de descoberta e reflexão. O objetivo principal não é criar um sistema de avaliação rigoroso; o foco é a alegria de aprender. A aprendizagem é mais importante do que uma pontuação final ou a rapidez com que se termina o jogo.

Desta forma, elementos como a pontuação ou um temporizador, servirão como um incentivo opcional (conforme detalhado na secção 3.1) e não como o foco central da experiência.

2.1.4 PARA QUEM É O JOGO?

O jogo têm como alvo principal as crianças e jovens, e serviria de apoio para o que eles estão a aprender nas aulas de Estudo de Meio e Ciências Naturais (no contexto de Portugal). Mas a verdade é que todos merecem aprender, por isso precisamos de pensar em fazer um jogo para todas as faixas etárias. Desde que tenha o interesse em adquirir conhecimento acerca dos minerais.

Mas esta inclusão não pode parar na idade. Existem pessoas com limitações a nível físico (controlo, mobilidade), cognitivo (pensamento, memória, processamento de informação), sensorial, visão, audição e/ou fala, e elas também merecem de ter o direito à sabedoria (e à diversão de jogar).

O que pode parecer trabalhoso ter de se preocupar com todos na realidade pode ser algo bem simples de alcançar, por exemplo, escolhendo a tipografia correta, baseado no contraste da cor de letra, do tamanho de letra, e no tipo de letra. Especialmente no ambiente de navegadores web, estes estão muito preparados para serem úteis e utilizáveis por todos, basta aos programadores fazerem o seu trabalho corretamente.

2.2 METODOLOGIA

Para a implementação, o projeto baseia-se em tecnologias de multiplataforma, tirando partido da linguagem de programação Odin. Para a parte gráfica escolhemos a Raylib, integrada com Odin. Esta combinação permite criar gráficos 2D interativos com desempenho nativo e exportação para WebAssembly (WASM), garantindo execução fluida diretamente no navegador.

2.2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS MINERAIS USADOS NO QUOTIDIANO

Minerais são todas as substâncias naturais formadas por processos geológicos que normalmente consegues encontrar na crosta da terra.

A telhado das casas podem ser feitos com argila, os vidros com areia. Na cozinha, tens pratos que podem conter areia, calcário, feldspato e argila. O sal vem do sal-gema. Uma panela pode

ser de ferro, níquel e crómio. O frigorífico pode ser alumínio e cobre, e derivados de petróleo. Na cozinha também pode ser usado gás natural. Existem fotografias que usam prata e bronze. Um vaso de flores pode ser de argila. Um livro pode ter vestígios de cadmio, cobalto e titânio. Uma lâmpada pode ter níquel, alumínio e chumbo. Um relógio pode ter silício, crómio, ferro e níquel. Um espelho terá quartzo, alumínio e prata. O papel higiénico gesso e calcário. A pasta de dentes tem fluorite.

O mais impressionante talvez são os bens tecnológicos como televisões/monitores, computadores e telemóveis, tão presentes no nosso dia-a-dia e que os levamos de um lado para o outro connosco. Estes podem conter zinco, crómio, silício, alumínio, cobre, estanho, manganês, cobalto, bário, platina, tungsténio, arsénio, lítio, ouro, prata, ...

2.2.2 COMPARAÇÃO COM OUTROS JOGOS

Em comparação com o «A mala das aplicações minerais» (2024), o nosso jogo seria um “mundo” aberto, onde o jogador começava dentro de uma casa e teria de encontrar os objetos, para ver os minerais que contém neles. Enquanto no BriefCase game, o jogador só precisa de associar o objeto ao mineral.

No Mineralogical Society of America (2022), o objetivo é parecido ao jogo anterior só que neste caso, não tem aspeto de “gaming” é mais informacional, o que o nosso jogo também tem.

No Wordwall Community (2026), é um conjunto de jogos sobre minerais, mas muito simples em comparação ao nosso.

2.2.3 CONCEITO, REGRAS E ÂMBITO DO JOGO

O conceito central do “Casa dos Minerais” assenta na exploração interativa e autoguiada de um ambiente virtual, primariamente uma casa. Inspirado num formato point-and-click, semelhante ao “Club Penguin”, o jogador terá a liberdade de navegar por diferentes divisões, que funcionarão como níveis.

Ao interagir com os objetos do quotidiano (como um frigorífico, uma televisão ou uma torneira), o jogador descobre informações sobre os minerais essenciais para o seu fabrico, a sua

proveniência e a sua relevância.

Embora a exploração dentro de cada nível seja livre, permitindo ao jogador criar o seu próprio percurso de aprendizagem, a progressão no jogo será linear e estruturada

A. REGRAS E PROGRESSÃO

- Estrutura de Níveis: O jogo será dividido em níveis (ex: cozinha, sala, exterior da casa).
- Desbloqueio de Níveis: A regra principal de progressão é que o jogador só poderá avançar para o nível seguinte após ter completado com sucesso o nível anterior.
- Validação da Aprendizagem: A conclusão de um nível será validada através de um minijogo, especificamente um questionário sobre os minerais e informações exploradas nessa área. A aprovação neste questionário é o que permite o desbloqueio do próximo nível.
- Sistema de Pontuação (Opcional): Está a ser ponderada a inclusão de um sistema de pontuação, que poderá ser influenciado pelo desempenho no questionário. Uma ideia em discussão é a inclusão de um temporizador por nível; um tempo de conclusão mais rápido poderia resultar numa pontuação mais alta, incentivando a rejogabilidade.

B. ÂMBITO DO JOGO

O âmbito do jogo foca-se na experiência de descoberta dentro deste “mundo” virtual. O jogador não tem “regras” de exploração; pode clicar em qualquer objeto, em qualquer ordem, dentro do nível ativo. A “Casa dos Minerais” serve, assim, como o hub central para esta descoberta.

2.2.4 COMO INTEGRAR OUTROS PÚBLICOS?

Os problemas falados em 2.1.4, já foram todos pensados, e já existem soluções para alguns dos problemas. Nós só necessitamos implementar essas soluções.

A. ACESSIBILIDADE

No que toca a Web, existe a Web Accessibility Initiative (WAI) do World Wide Web Consortium (W3C). Criaram um conjunto normas para criar um Web acessível, e nos só temos de seguir as normas: HTML semântico e ARIA; texto para leitores de ecrã; texto simples; imagens e vídeos (média) acessíveis; controlos de interface semânticos; cores e contraste; ...

B. INTERNACIONALIZAÇÃO

Aprender não está reservado para uma só cultura, região, língua, etnia... A W3C também está preocupada neste aspeto, e vemos isso por exemplo com a Intl Web API. Não somos poliglotas, mas com certeza encontraremos forma de permitir com que este projeto não seja apenas em português e inglês. Os browsers normalmente conseguem traduzir um website, mas se não quisermos depender disso, podemos explorar opções como Argos.

C. INFORMAÇÃO SEMÂNTICA

O jogo quando jogado no navegador, não podemos depender só do HTML ‘canvas’ para mostrar a informação, porque a informação no ‘canvas’ não passa de pixéis, de bits num bitmap (um leitor de ecrãs não consegue ler texto no ‘canvas’). Devemos usar HTML semântico para qualquer informação que seja de valor.

D. INDEPENDÊNCIA DE UMA PLATAFORMA

O jogo tem de ser possível de ser jogado na maioria dos dispositivos, e não só no nosso computador. Existem pessoas que talvez apenas tenham um smartphone, e que nem é dos “bons”. Temos dois problemas aqui então. Para o primeiro, a solução vai ser não criar o jogo apenas para navegador web através da biblioteca raylib, e então o jogo poderá rodar nativamente num PC (caso o PC não tenha suporte para os browsers mais atualizados) independentemente do sistema operativo, num Android, numa PlayStation da Sony ou numa Switch da Nintendo. Para o segundo problema, a performance: tentar escrever código otimizado, a pensar que existem computadores mais fraquitos; controlar a quantidade e o tamanho das requisições, a pensar nos

sítios onde a internet é mais lenta; caches; armazenamento local; o offline. O jogo não vai ser só para os computadores mais topo de gama. Não vais ter de comprar um novo dispositivo para jogar. Uma decisão ecológica e amiga do ambiente, mas também amiga da tua carteira!

2.3 TECH STACK

Começamos por pensar de que forma íamos implementar o jogo. Como o nosso objetivo é eventualmente o jogo ser multiplataforma, surgiu a ideia de usarmos a biblioteca Raylib. É uma biblioteca bem simples, mas que faz tudo o que necessitamos. É fácil de usar e tem uma boa documentação e exemplos. Agora só tivemos de pensar como e que faríamos para usar o Raylib para a Web. A resposta talvez seja óbvia, precisávamos de usar WebAssembly (WASM). Mas ainda tivemos de decidir entre compilar a biblioteca Raylib para WASM, ou ter a lógica do jogo em WASM mas depois usar as API que os navegadores Web oferecem para criar a parte gráfica do jogo. Escolhemos a segunda. Parece ser a que causa menos problemas, apesar de que agora temos de manter duas interfaces gráficas diferentes: A que usa a API Canvas do HTML, e a que usa Raylib.

Bom, e agora, em que linguagem vamos criar a lógica e a interface gráfica do jogo? Tínhamos basicamente qualquer linguagem com FFI, quase todas as linguagens compiladas e que conseguem dar link com binários compilados criando ABI shims. Raylib é implementada em C, mas a comunidade já criou bindings para múltiplas linguagens. Nós queríamos usar uma linguagem que ainda não tínhamos usado, como forma de aprender essa linguagem e os seus paradigmas, mas também para mostrar que somos programadores, independentemente da linguagem. Um de nós lembrou-se da linguagem Odin e não discutimos mais acerca disso. Por acaso a linguagem já tem até um binding oficial para o Raylib, nesse sentido facilitou o nosso trabalho. Odin oferece programação de vetores, matrizes e quaternões como tipo de dados, e estruturas de dados que facilitam programação SIMD e SIMD, que talvez não iremos usar diretamente, mas que com certeza ajuda bastante na criação de jogos 3D, na performance.

Também tivemos a surpresa da linguagem estar relativamente preparada para compilação em WebAssembly, sem ter de fazer trabalho intermediário com Emscripten, LLVM e ficheiros de objetos, e ainda a gestão da memória no JavaScript, já que Odin oferece um ficheiro preparado

para o runtime, com integração com DOM e até WebGL.

Odin não é uma linguagem qualquer, e já tem usos no mundo profissional, por exemplo, JangaFX desenvolve ferramentas como EmberGen, GeoGen e LiquiGen inteiramente em Odin, mostrando o desempenho e a facilidade da linguagem para aplicações gráficas complexas. E é isso. Depois conforme a necessidade podemos ir buscar outras bibliotecas, mas por enquanto, basta.

CAPÍTULO 3

CONCLUSÃO

O projeto **Casa dos Minerais** ainda se encontra em fase de planeamento e desenvolvimento, mas já tem uma base sólida e bem definida. A ideia principal é criar um jogo educativo acessível e divertido, que ajude as pessoas a aprender mais sobre os minerais e a sua importância no nosso dia a dia.

Durante esta fase, foi possível definir os principais objetivos, as tecnologias que vamos usar e a forma como o jogo poderá ser desenvolvido. Também pensamos em aspectos importantes como a acessibilidade, a utilização de software livre e a importância de tornar o jogo disponível para diferentes públicos.

De forma geral, o projeto tem potencial para crescer e evoluir, servindo como ferramenta educativa e de sensibilização. O próximo passo será avançar com o desenvolvimento prático e começar a transformar as ideias em realidade.

3.I FUTURO

O “Casa dos Minerais” está a ser planeado como um projeto escalável. Embora a versão inicial se foque na experiência single-player e na exploração como feia casa, a equipa já identificou várias expansões futuras que podem enriquecer significativamente a vertente pedagógica, a acessibilidade e a rejogabilidade.

Para além da potencial exploração de um modo **multijogador** (que poderia assumir a forma

de questionários competitivos ou exploração cooperativa de um mapa), destacam-se as seguintes funcionalidades:

1. Enciclopédia de Minerais (O “Mineral-dex”)

Conceito	Implementar um “caderno de campo” ou enciclopédia digital.
Funcionalidade	Cada vez que o jogador descobre um novo mineral num objeto, este seria automaticamente adicionado à enciclopédia. O jogador poderia consultá-la a qualquer momento para rever todos os minerais que já encontrou, as suas propriedades, proveniência, e uma lista dos objetos onde estes estão presentes (ex: “Silício: encontrado nos microchips da TV e do telemóvel”).

2. Níveis de Dificuldade Selecionáveis

Conceito	Alinhar o jogo ainda mais com os objetivos de acessibilidade, permitindo ao jogador adaptar a experiência às suas necessidades ou objetivos.
Modos Proposto	<ul style="list-style-type: none">• Modo Exploração (Fácil): Focado puramente na descoberta. Os questionários seriam opcionais ou inexistentes, e não haveria temporizadores. Seria ideal para públicos mais jovens ou para uma utilização livre em sala de aula.• Modo Desafio (Normal): A experiência principal como definida, onde a conclusão do questionário de nível é obrigatória para progredir.• Modo Contra-relógio (Difícil): Ativaria o sistema de pontuação baseado no tempo, oferecendo um desafio adicional para quem procura rejogar os níveis.

3. Sistema de Pistas (Hint System) nos Questionários

Conceito	Integrar um sistema de ajuda nos minijogos de questionário para evitar a frustração e manter o foco na aprendizagem.
Funcionalidade	O jogador poderia usar “pontos” (ganhos durante a exploração ou ao descobrir novos minerais) para pedir uma pista durante o questionário. As pistas poderiam incluir “eliminar uma resposta errada”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A mala das aplicações minerais.* (2024). The Briefcase Game. Obtido fevereiro 8, 2026, de <https://www.thebriefcasegame.eu/> (citado nas páginas 15, 18).
- Mineralogical Society of America. (2022). *Minerals in Your House*. Mineralogy4Kids. Obtido fevereiro 8, 2026, de <https://min4kids.org/minerals-your-house> (citado na página 18).
- Wordwall Community. (2026). *Comunidade Wordwall: Rochas e Minerais — Recursos de Ensino*. Wordwall. Obtido fevereiro 8, 2026, de <https://wordwall.net/pt-br/community/rochas-e-minerais> (citado na página 18).

APÊNDICES

APÊNDICE A

EXPLORAÇÃO LABORAL

Muitas das vezes, o processo laboral para a criação de um bem como descrito tanto na 1 como 2.1.2, é feito em condições tão perçárias que não dá para esconder a palavra exploração.

Essa exploração muitas vezes é tão má que nem dá para imaginar. Sem querermos dizer que existem explorações piores que outras porque todas são ruins, temos os exemplos atuais dos conflitos armados na República Democrática do Congo e no Sudão, onde ambos os trabalhadores destes países, ricos nestas matérias-primas, estão a sofrer massacres, sofrem, continuam pobres porque a riqueza saí de lá e vai ter às mãos de monópolios imperialistas, que no final, apenas adicionam a sua marca ao produto que ainda o vendem mais caro do que o que vale, sem mencionar o sangue derramado para aquele produto existir. Quem participou na produção do produto é capaz de nunca ter acesso ao produto final. A desigualdade.

Algumas das extrações dos minerais também têm um alto impacto ambiental (no sentido negativo), que também seria importante informar.

O objetivo do jogo não é ensinar sobre estes factos para criar um sentimento de culpa no jogador, mas sim criar a consciência de que as coisas realmente não acontecem por magia e que a única parte má do processo é o jogador tirar dinheiro da sua carteira para adquirir o bem de que necessita.

Até porque a responsabilidade não é individual. Apenas uma ação coletiva internacionalista era capaz de mudar este modo de produção malígno descrito em cima. Coletiva porque vários de nós participamos nele de formas diferentes sem nos dar conta e internacionalista porque o trabalho provavelmente foi feito um pedaço ali e outro acolá. O *made in Portugal* apenas diz em que foi em Portugal que a produção do bem terminou.

É por isso que para este jogo ter a capacidade de criar um impacto positivo, ele tem que ser acessível para o máximo de gente possível, usando os métodos descritos em 2.2.4.

APÊNDICE B

SOFTWARE LIVRE E DADOS ABERTOS

Além objetivos principais descritos em I.I, é importante também ter como objetivo o uso de software livre e o uso de dados abertos. Duas filosofias que permitem uma real emancipação de sabedoria, coisa importante para a escola e educação, embora demasiadas vezes estas não estejam presentes. Fomentam a partilha do conhecimento, a transparência do saber, e o acesso universal a educação.

B.I SOFTWARE LIVRE

Permite **saber** como uma tecnologia funciona, **estudar** o código, melhorar e partilhar as melhorias para todos.

B.2 DADOS ABERTOS

O saber tem de estar disponível para todos, para aprender e ensinar, sem restrições de direitos de autor (no sentido de patentes), ou até mesmo de software (com formatos de dados proprietários). Essas restrições podem inibir ou até mesmo fazer com que “o aprender” não seja possível.

Podemos no futuro contribuir para bases de conhecimento abertas como o Wikidata da Wikimedia Foundation, e de depois, buscar essa informação, e até informação ligada a essa (como fontes para validar a informação) através de APIs como o Wikidata Query Service usando SPARQL.

ANEXOS

ANEXO A

TÍTULO DO ANEXO

 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

 Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

 Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

 Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

 Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper,

leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.