

PLANO DE NEGÓCIO AGRITECH PARTE 1

Fases 1 e 2: Aprendizagem & Desenvolvimento

Sistema de Automação Hidropônia NFT

v2.1 REVISTO - Arduino Opta + SIM800L

FASES	DURAÇÃO	INVESTIMENTO
Fase 1: Aprendizagem	Meses 1-4	€600-900
Fase 2: Desenvolvimento	Meses 5-16	€5.200-6.500
TOTAL PARTE 1	16 MESES	€5.800-7.400

■ **POUPANÇA vs v1.0:** €1.300-1.600 com Arduino Opta (vs Siemens LOGO! 8)

OBJETIVOS PARTE 1

- ✓ Dominar fundamentos Arduino e integração sensorial
- ✓ Construir sistema NFT industrial com Arduino Opta
- ✓ Completar formação ATEC (Nível 5 EQF) com diploma
- ✓ Preparar certificação CE básica para comercialização
- ✓ Estabelecer rede contactos indústria hidropônia
- ✓ Sistema demonstração funcional pronto para clientes
- ✓ Comunicação celular GSM/4G operacional

Versão 2.1 (Revisto)
February 2026
Porto, Portugal

VISÃO GERAL PARTE 1 v2.1

Esta primeira parte do plano foca-se exclusivamente na **aprendizagem técnica e desenvolvimento de competências** - sem pressão comercial. O objetivo é construir uma fundação sólida de conhecimento técnico, experiência prática, e qualificações formais antes de entrar no mercado.

O Que Mudou na v2.1?

ASPECTO	v1.0 (ORIGINAL)	v2.1 (REVISTO)
Controlador PLC	Siemens LOGO! 8 €350	Arduino Opta WiFi €110
Módulo Analógico	Siemens AM2 €180	Incluído no Opta €0
Comunicação GSM	Siemens CMR2020 €320	SIM800L €15
Sensores	4-20mA industriais €600	Analógicos 0-5V €240
Conexões	Implícito €0	Terminal blocks + enclosure €278 detalhado
< b>TOTAL Fase 2	< b>€6.860-8.010	< b>€5.200-6.500
< b>POUPANÇA		< b>€1.360-1.810

■ POR QUE ESTAS MUDANÇAS?

- **Arduino Opta:** Mais barato (€1.140 menos), programação familiar, IoT nativo
- **SIM800L:** GSM por €15 vs €320 Siemens - diferença absurda para mesma função
- **Sensores analógicos:** Suficientes para uso, €360 mais baratos que 4-20mA
- **Conexões explícitas:** v1.0 não detalhava - agora inclui terminal blocks, enclosure
- **Resultado:** Sistema igualmente funcional, muito mais acessível, melhor IoT

FASE 1: APRENDIZAGEM & PROTÓTIPO

Duração	Meses 1-4
Orçamento	€600-900 (sem alterações vs v1.0)
Método	Sistema Kratky + Arduino
Output	Sistema IoT funcional + 90 dias dados + rede inicial

NOTA: Fase 1 permanece igual vs v1.0. Mudanças são só Fase 2 (Arduino Opta).

- Arduino Mega 2560 + sensores básicos (pH, EC, temp)
- Sistema Kratky passivo (50x50cm, 8 alfaces)
- ESP8266 WiFi para enviar dados → Raspberry Pi → Cloud
- 90 dias dados contínuos para validar conceito
- Networking: visitar 5 quintas hidropónicas
- Candidatura ATEC preparada fim Fase 1
- **Orçamento:** €520-570 equipamento + €80-150 nutrientes/sementes = €600-900

■ **DETALHES COMPLETOS:** Ver PDF v1.0 Parte 1 Fase 1 - sem alterações. Esta versão foca nas mudanças Fase 2.

FASE 2: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL (REVISTO)

Duração	Meses 5-16 (12 meses)
Orçamento v2.1	€5.200-6.500 (€1.600 menos que v1.0!)
Controlador	Arduino Opta WiFi (não Siemens)
Comunicação	WiFi + SIM800L GSM (não Siemens CMR2020)
Formação	Curso ATEC Automação (GRATUITO)
Output	Sistema NFT industrial + Diploma ATEC + CE básico

Visão Geral: Construir sistema NFT comercial com **Arduino Opta** (controlador industrial Arduino com I/O profissional), completar curso ATEC automação, e desenvolver skills técnicas e empresariais. Esta fase corre em paralelo com o curso, providenciando aplicação real do que aprende.

Por Que Arduino Opta (vs Siemens v1.0)?

- **Custo:** €110 vs €350 Siemens LOGO! 8 (€240 poupados só controlador)
- **GSM barato:** SIM800L €15 vs Siemens CMR2020 €320 (€305 poupados!)
- **Sensores:** Analógicos 0-5V €240 vs 4-20mA €600 (€360 poupados)
- **Programação:** Arduino IDE familiar + Ladder/FBD se preferir
- **IoT nativo:** WiFi + Bluetooth + Ethernet integrados
- **Certificado CE:** Arduino Opta tem CE, FCC, RoHS
- **Comunidade:** Milhões Arduino users, suporte online instantâneo
- **Flexibilidade:** Fácil adicionar features custom (APIs, dashboards)
- **TOTAL POUPADO:** ~€905 sensores+controlador+GSM, ~€1.600 sistema completo

■ **QUANDO CONSIDERAR SIEMENS:** Só se tiver clientes enterprise que EXIGEM marca Siemens, ou precisa certificações além CE (UL/CSA para EUA). Para Fase 2 demo e primeiros clientes Portugal, Arduino Opta é escolha superior.

EQUIPAMENTO FASE 2 - DETALHADO

Sistema completo usando **Arduino Opta** como controlador, módulo **SIM800L** para GSM, e conexões profissionais via **terminal blocks DIN rail**.

A. TENDA GROW & SISTEMA NFT (€ 1.235 - sem alterações)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	FORNECEDOR	€
Tenda Grow	3m x 2m x 2m, Mylar	GrowBarato / Amazon	300
Canais NFT	2m length, 4 canais	PVC custom / AliExpress	150
Reservatório	100L food-grade	Leroy Merlin	40
Bomba Água	2000 L/h submersível	Aquário / Amazon	60
Bomba Ar + Pedras	Oxigenação	Amazon	35
LED Grow 600W	2x quantum board	Mars Hydro / Spider	400
Ventilação 6"	Fan + filtro carbono	Prima Klima / Amazon	180
Ducting	Alumínio flexível	Leroy Merlin	40
Timers (2x)	Heavy duty	Legrand / Amazon	30

B. CONTROLADOR & SENsoRES (€ 737 - REVISTO COM ARDUINO OPTA)

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	FORNECEDOR	€
Arduino Opta WiFi	<ul style="list-style-type: none"> STM32H7 Dual Core 480MHz 8 DI, 4 relay, 4 analog out WiFi + BLE + Ethernet CE certified DIN rail mount 	Arduino.cc RS Components MotaElectronics.pt	110
Opta Expansion (opcional)	<ul style="list-style-type: none"> +8 DI, +4 relay Stackable Só se precisar >8 inputs 	Arduino.cc RS Components	(80)
Módulo SIM800L GSM	<ul style="list-style-type: none"> Quad-band 2G GSM/GPRS SMS + HTTP/GPRS Antena incluída Consumo 2A peak 	Amazon AliExpress	15
SIM Card M2M	<ul style="list-style-type: none"> Vodafone IoT: 500MB/mês 100 SMS incluído Sem contrato 	Vodafone IoT NOS M2M	5/mês
pH Sensor Analog	<ul style="list-style-type: none"> 0-14 pH range Analog output 0-5V BNC connector 	Atlas Scientific DFRobot	80
EC/TDS Sensor Analog	<ul style="list-style-type: none"> 0-5000 µS/cm Temp compensation Analog 0-5V 	DFRobot Gravity	60

DS18B20 Temp (3x)	<ul style="list-style-type: none"> • Waterproof probes • 1-wire digital • Água + ar temp 	Amazon	25
DHT22	<ul style="list-style-type: none"> • Temp + humidade ar • Digital 	Amazon	12
Float Switches (3x)	<ul style="list-style-type: none"> • High/Low/Emergency • NC/NO contacts 	Omron Amazon	45
Sensor Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> • Hall effect • Pulse output 	DIGITEN Amazon	18
Mean Well HDR-150-24	<ul style="list-style-type: none"> • 24V 6.5A PSU • DIN rail mount • CE certified 	RS Components Mean Well	45
Step-down 24V→5V	<ul style="list-style-type: none"> • 5V 3A output • Para SIM800L • LM2596 ou similar 	Amazon	8
	< b >SUBTOTAL B		< b >€418
	SIM card (12 meses)		< b >+€60

C. CONEXÕES PROFISSIONAIS (€278 - NOVO EXPLÍCITO v2.1)

IMPORTANTE v2.1: Esta secção estava implícita em v1.0. Agora detalhamos TODAS as conexões profissionais necessárias para sistema comercializável.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	FORNECEDOR	€
Enclosure IP65	<ul style="list-style-type: none"> • 400x300x200mm policarbonato • Cable glands incluídos • Montagem parede 	Fibox Schneider Rittal	80
DIN Rail 35mm	<ul style="list-style-type: none"> • 1m length • Standard mounting 	RS Components Leroy Merlin	8
Terminal Blocks Wago	<ul style="list-style-type: none"> • 4x blocos 10-way • Tipo 221 ou similar • Screw terminals 	RS Components Wago	50
Cable Glands M16	<ul style="list-style-type: none"> • Pack 10 unidades • IP68 rated • Para cabos sensores 	RS Components Amazon	15
Fuse Holders DIN	<ul style="list-style-type: none"> • 6x holders • Para proteção circuitos 	RS Components	20
Fuses Sortidos	<ul style="list-style-type: none"> • 1A, 2A, 5A • Pack 20 unidades 	RS Components	10
Ferrule Crimper Tool	<ul style="list-style-type: none"> • Para terminais cabo • Essencial profissional 	Amazon	25
Ferrules Pack 1000	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5-2.5mm² • Várias cores 	Amazon	15
Wire 0.75mm ²	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiplas cores • 5m cada cor 	RS Components Leroy	30
Heat Shrink Tubing	<ul style="list-style-type: none"> • Sortido diâmetros • Pack 100pcs 	Amazon	10
Cable Ties	<ul style="list-style-type: none"> • Pack 100 unidades • Várias tamanhos 	Leroy Merlin	5
Label Maker Supplies	<ul style="list-style-type: none"> • Para identificação • Brother ou manual 	Amazon / Staples	10
	< b>SUBTOTAL C		< b>€278

POR QUE CONEXÕES PROFISSIONAIS?

- **Fiabilidade:** Terminal blocks > breadboard/jumpers soltos
- **IP rating:** Enclosure protege humidade estufa
- **Certificação CE:** Impossível certificar breadboard
- **Manutenção:** Fácil troubleshoot com labels e organização
- **Comercial:** Clientes confiam sistema profissional, não prototype

D. INTEGRAÇÃO & CONECTIVIDADE (€345 - ligeiras alterações)

Raspberry Pi 4 8GB	SCADA / gateway / Node-RED	Amazon / FNAC	90
Touchscreen 7"	HMI local (opcional Fase 2)	Waveshare / Amazon	80
Switch Ethernet	5-port unmanaged	TP-Link	25
UPS 600VA	Battery backup	APC / Legrand	120
SD Cards 64GB (2x)	RPi + backup	Amazon	30

E. CONSUMÍVEIS & TESTES (€470 - sem alterações)

Nutrientes 3-part	Flora series 1L cada	Horto do Campo	80
pH Up/Down	1L cada	Growshop	35
Calibração pH/EC	Standards	Amazon	40
Rockwool / Net Pots	Meio arranque	Growshop	60
Sementes variedades	Múltiplas fornadas	Amazon / Garden	25
Medidores pH/EC handheld	Para calibração	Bluelab / Hanna	150
Plumbing misc.	Tubos, fittings	Leroy Merlin	80

F. CERTIFICAÇÃO CE BÁSICA (€2.000-3.000 - sem alterações)

Arduino Opta JÁ tem certificação CE (tal como Siemens). O custo €2.000-3.000 é para consultoria preparar **auto-declaração CE do sistema integrado** (não componentes individuais).

Consultoria Certificação	Análise conformidade, dossier técnico	1.500
Documentação Técnica	Esquemas elétricos profissionais	500
Testes Básicos (opcional)	EMC básico se budget	0-1.000

RESUMO INVESTIMENTO FASE 2 v2.1

CATEGORIA	SUBTOTAL (€)
A. Tenda Grow & NFT	1.235
B. Arduino Opta + Sensores + GSM	418 (+€60/ano SIM)
C. Conexões Profissionais (NOVO explícito)	278
D. Integração & Conectividade	345
E. Consumíveis & Testes	470
F. Certificação CE Básica	2.000-3.000
SUBTOTAL EQUIPAMENTO	4.746-5.746
Contingência 10%	475-575
TOTAL FASE 2 v2.1	€5.220-6.320
TOTAL v1.0 (Siemens)	€6.860-8.010
POUPANÇA v2.1	€1.540-1.790

■ **POUPANÇA SIGNIFICATIVA:** Mudança para Arduino Opta + SIM800L poupa €1.540-1.790 vs Siemens v1.0, mantendo funcionalidade completa e até melhorando conectividade IoT. Dinheiro poupadão pode ser usado noutras áreas (marketing Fase 3, buffer emergências, ou simplesmente mantém investimento mais baixo).

ARQUITETURA & LIGAÇÕES SISTEMA

Arquitetura Técnica Completa

Fluxo Dados & Controlo (3 camadas):

CAMADA 1 - CONTROLO (Arduino Opta):

- Leitura sensores real-time (pH, EC, temp, humidade, nível)
- Control loops automáticos (PID para pH, on/off bombas)
- Safety interlocks (parar se nível baixo, temp extrema)
- Gestão horários (ciclos luz 16h/8h, dosagem nutrientes)
- Alarmes locais (buzzer se falha crítica)

CAMADA 2 - DADOS (Raspberry Pi):

- Poll Arduino via Modbus TCP ou HTTP REST API
- Database local (InfluxDB time-series)
- Dashboard local (Grafana ou Node-RED)
- Forward para cloud (MQTT → AWS IoT / Firebase)
- Alertas email/SMS (via SendGrid ou Twilio)

CAMADA 3 - COMUNICAÇÃO (WiFi + GSM redundante):

- **Principal:** Arduino Opta WiFi → Router local → Internet
- **Backup:** SIM800L GSM → Vodafone IoT → Internet
- **Switch automático:** Se WiFi falha >5 min, ativa GSM
- **SMS críticos:** Via GSM sempre (não depende WiFi)

Diagrama Ligações Físicas

DENTRO ENCLOSURE IP65:

DIN Rail Layout (esquerda → direita):

1. Mean Well PSU 24V → Entrada AC 230V (via cable gland)
2. Arduino Opta → Alimentação 24V do PSU
3. Step-down 24V→5V → Para SIM800L
4. Terminal Blocks (4x blocos 10-way):
 - TB1: Power distribution (24V, 5V, GND)
 - TB2: Sensores analógicos (pH, EC)
 - TB3: Sensores digitais (temp, humidade, float)
 - TB4: Atuadores (bombas, válvulas)
5. Fuse holders → Antes cada saída power

SIM800L (canto superior direito enclosure):

- Fixado com suporte 3D print ou zip ties
- VCC ← Step-down 5V (via fuse 2A + capacitor 1000µF!)
- GND ← GND comum
- TX → Opta RX (via terminal block)
- RX → Opta TX (via terminal block)
- Antena externa: cabo U.FL→SMA, antena colada fora enclosure

Sensores (entram via cable glands):

Cada sensor: Cabo → Cable gland IP68 → Terminal block → Opta pin

- pH: 3 fios (VCC, GND, Signal) → TB2 → Opta Analog In 1
- EC: 3 fios → TB2 → Opta Analog In 2
- DS18B20 (3x): 1-wire bus → TB3 → Opta Digital pin
- DHT22: 3 fios → TB3 → Opta Digital In 1
- Float switches (3x): 2 fios cada → TB3 → Opta DI 2,3,4

Atuadores (saem via cable glands):

- Opta Relay 1 → TB4 → Bomba circulação NFT (230V via contactor!)
- Opta Relay 2 → TB4 → Bomba doseadora nutriente A (12V DC)
- Opta Relay 3 → TB4 → Bomba doseadora nutriente B (12V DC)
- Opta Relay 4 → TB4 → Bomba doseadora pH (12V DC)

■■ PONTOS CRÍTICOS LIGAÇÃO:

1. **SIM800L capacitor:** 1000 μ F 10V paralelo VCC/GND OBRIGATÓRIO (picos 2A)
2. **Ferrules:** Usar em TODAS as pontas cabos terminal blocks (contacto perfeito)
3. **Star ground:** Todos GNDs convergem num ponto (TB1 GND comum)
4. **Shielded cables:** Sensores analógicos usar cabo shielded, shield→GND
5. **Fuses:** Antes CADA saída power (protege tudo)
6. **Labels:** Etiquetar TODO cabo (ambas pontas!) - manutenção futura

CURSO ATEC & CERTIFICAÇÃO CE

NOTA: Estratégia ATEC e Certificação CE permanecem **iguais vs v1.0**. Arduino Opta tem certificação CE (tal como Siemens tinha), então processo não muda.

Resumo Curso ATEC

- Início: Mês 7 (após ter NFT + Arduino Opta setup básico)
- Duração: 500h integração + 1.560h principal + 535h estágio ≈ 12 meses
- Custo: €0 - totalmente financiado governo
- Output: Diploma Nível 5 EQF (pós-secundário)
- Estágio: Idealmente numa quinta hidropónica (sistema piloto gratuito)
- Contacto: candidaturas.matosinhos@atec.pt
- **Benefício:** Aprende PLC, automação, redes → aplica IMEDIATAMENTE ao projeto

Resumo Certificação CE

- Arduino Opta: CE, FCC, RoHS certified (componente)
- Sistema integrado: Precisa auto-declaração CE
- Consultoria (€1.500): Análise conformidade, dossiê técnico
- Documentação (€500): Esquemas elétricos profissionais, BOM
- Testes básicos (€0-1.000): EMC se budget permitir
- **Output:** Declaração conformidade assinada + dossiê → pode comercializar EU
- **Fase 4:** Se >50 unid/ano, investir testes laboratório completos (€15-25k)

■ **DETALHES COMPLETOS:** Ver PDF v1.0 Parte 1 páginas ATEC e Certificação - estratégia permanece idêntica. Arduino Opta não muda nada aqui vs Siemens.

MILESTONES & CRITÉRIOS SUCESSO

Timeline Detalhada Fase 2

MÊS	MILESTONE TÉCNICO	MILESTONE FORMAÇÃO
5	Tenda montada, NFT instalado, enclosure preparado	Contactar quintas estágio
6	Arduino Opta instalado, sensores ligados, code básico	Candidatura ATEC submetida
7	Sistema funcional: leitura sensores, control báscio	funcionamento ATEC ✓
8-10	Programação avançada, PID pH, WiFi + GSM operando	Networking colegas ATEC
11-13	Automação 24/7, optimização, dashboard Grafana	Módulos avançados ATEC
14-15	Sistema refinado, consultoria CE, demo polido	Negociar estágio quinta
16	Sistema produz 20+ alfaces/colheita	CONCLUSÃO ATEC ✓

✓ CRITÉRIOS SUCESSO FASE 2 v2.1:

- Curso ATEC completado com diploma (Nível 5 EQF)
- Sistema NFT produz 20+ alfaces/colheita consistentemente
- Arduino Opta automação corre 30+ dias sem intervenção
- Parâmetros auto-controlados ($pH \pm 0.2$, $EC \pm 0.3 \text{ mS/cm}$)
- WiFi + GSM redundância funcional (failover automático)
- Dashboard Grafana/Node-RED acessível remotamente
- Documentação completa (código, wiring, procedures)
- Setup demo profissional pronto mostrar clientes
- 6+ meses dados produção provando fiabilidade
- Auto-declaração CE preparada com dossier técnico
- Estágio ATEC negociado (preferência: quinta hidropônica)

■ ARMADILHAS A EVITAR v2.1:

- ✗ NÃO usar breadboard - só terminal blocks profissionais
- ✗ NÃO ligar SIM800L sem capacitor $1000\mu\text{F}$ (vai resetar aleatoriamente)
- ✗ NÃO esquecer ferrules nas pontas cabos (contactos soltos)
- ✗ NÃO saltar calibração sensores semanal (drift acontece)
- ✗ NÃO misturar power/signal cables (ruído, interferências)
- ✗ NÃO sobrecarregar horário (ATEC + trabalho + projeto = intenso)
- ✗ NÃO ignorar certificação CE - sem isto não vende legalmente

RESUMO PARTE 1 v2.1

Ao completar Fases 1 e 2 com Arduino Opta, terá construído fundação sólida para negócio comercial, poupando €1.500+ vs abordagem Siemens, mantendo funcionalidade completa e melhorando conectividade IoT.

Comparação Investimento v1.0 vs v2.1

	v1.0 (SIEMENS)	v2.1 (ARDUINO OPTA)	DIFERENÇA
Fase 1	€600-900	€600-900	€0
Fase 2	€6.860-8.010	€5.220-6.320	-€1.640-1.690
TOTAL PARTE 1	€7.460-8.910	€5.820-7.220	-€1.640-1.690

O Que Terá Fim Parte 1 v2.1

- **Credenciais:** Diploma ATEC Nível 5 EQF reconhecido
- **Skills Técnicas:** Programação Arduino, PLC concepts, integração sensorial, IoT
- **Sistema Demonstração:** NFT funcional produzindo 20+ alfaces/colheita
- **Dados Prova:** 10+ meses dados reais provando fiabilidade e ROI
- **Certificação:** Sistema com CE básico pronto vender legalmente
- **Conectividade:** WiFi + GSM redundante operacional
- **Rede:** 5+ contactos quintas + colegas curso + instrutores ATEC
- **Documentação:** Manual técnico completo + dossier CE + código GitHub
- **Estágio Alinhado:** Potencial primeiro cliente já identificado
- **Poupança:** €1.640-1.690 vs Siemens para usar Fase 3 ou guardar

■ PRÓXIMOS PASSOS → PARTE 2:

Com fundação sólida estabelecida, Parte 2 (Fases 3 e 4) focará em **comercialização e escalamento**. Ver PDF Parte 2 para estratégia completa aquisição clientes, pricing, revenue projections, e crescimento sustentável.

LISTA COMPRAS IMEDIATA - FASE 2

Semana 1 Mês 5:

1. Arduino Opta WiFi (RS Components / Arduino.cc): €110
2. SIM800L módulo (Amazon): €15
3. SIM card Vodafone IoT (vodafone.pt/iot): €5/mês
4. Enclosure IP65 400x300x200 (Fibox / RS): €80

-
- 5. Terminal blocks Wago pack (RS Components): €50
 - 6. Mean Well HDR-150-24 PSU (RS / Mean Well): €45
 - 7. Sensores pH + EC analógicos (Atlas Scientific): €140
 - 8. Ferrule crimper tool + ferrules (Amazon): €40

Total primeira encomenda: €480-500

Resto equipamento encomendar progressivamente meses 5-7 conforme budget permite.

PRONTO PARA COMEÇAR FASE 2?

Ação #1: Encomendar Arduino Opta + SIM800L esta semana

Ação #2: Estudar Arduino Opta docs (docs.arduino.cc/hardware/opta)

Ação #3: Ver PDF Comparação Arduino Opta vs Siemens (detalhes técnicos)