



UNIVERSITÀ DI PARMA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEGLI ALIMENTI E DEL FARMACO

Tesi di Laurea Magistrale
in Scienze e Tecnologie Alimentari

**Evoluzione della Pappa di Parma: sviluppo,
caratterizzazione e implementazione di formulati
alimentari contro la malnutrizione infantile in Tanzania**

**Evolution of “Pappa di Parma”: development, analysis
and implementation of baby foods against infant
malnutrition in Tanzania**

Relatori:

Prof.ssa Francesca Scazzina
Prof.ssa Eleonora Carini

Laureando:

Luca Speciale

Correlatori:

Dott.ssa Francesca Giopp
Dott.ssa Mia Marchini

Anno Accademico 2017-2018

Evoluzione della Pappa di Parma: sviluppo, caratterizzazione e implementazione di formulati alimentari contro la malnutrizione infantile in Tanzania

Laureando: Luca Speciale

Relatori: Prof.ssa Francesca Scazzina

Prof.ssa Eleonora Carini

Correlatori: Dott.ssa Francesca Giopp

Dott.ssa Mia Marchini

Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco

Introduzione

La malnutrizione per difetto è causata dall'inadeguato apporto di uno o più macronutrienti e/o micronutrienti, e viene definita acuta (wasting) o cronica (stunting).

Per le emergenze umanitarie che implicano una marcata e immediata riduzione del cibo disponibile, OMS e UNICEF hanno elaborato dei prodotti alimentari terapeutici definiti *Ready-to-use therapeutic foods* (RUTF), efficaci nelle situazioni di malnutrizione acuta, ad alto contenuto energetico e di facile somministrazione (Manary, 2006). Il progetto “*Pappa di Parma*” (Vanelli *et al.*, 2014) nasce nel 2008 all'interno dell'Università di Parma, con l'obiettivo di sviluppare un RUTF alternativo per combattere la malnutrizione infantile ad elevata incidenza. Con questo scopo, la *Pappa* è pensata come uno strumento efficace e concreto, realizzabile con tecnologie semplici e ingredienti localmente disponibili e accessibili, in modo da favorirne la preparazione domestica da parte delle famiglie locali.

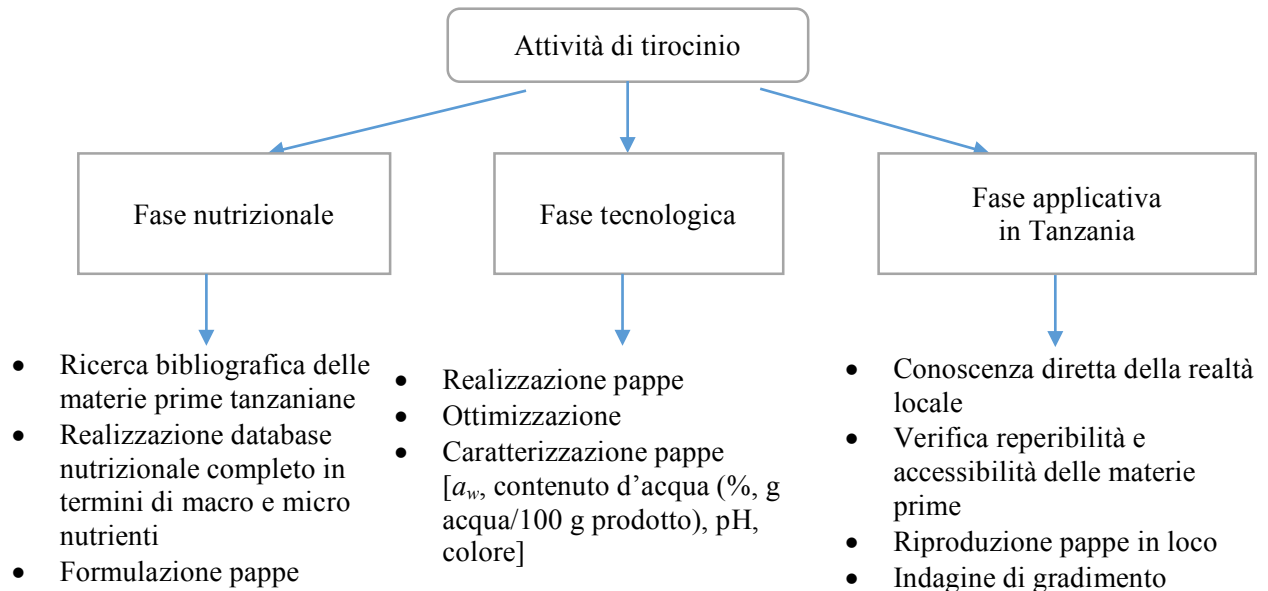
Scopo

Sulla base delle precedenti esperienze di impiego della “*Pappa di Parma*” in Sierra Leone e in Zambia, lo scopo del progetto di tesi è stato quello di svilupparla per il contesto socio-culturale tanzaniano, attraverso l'implementazione di formulazioni sostenibili per le popolazioni locali, adatte a ridurre l'incidenza di malnutrizione cronica infantile. Il progetto, frutto di una collaborazione tra l'Associazione Golfini Rossi Onlus e l'Università di Parma, è stato condotto presso il Monastero di Mvimwa, nel nord-ovest della Tanzania, dove è stato

effettuato uno studio di valutazione economica e accettabilità culturale e sensoriale delle preparazioni.

Materiali e metodi

L'attività di tirocinio è stata suddivisa in 3 fasi.



Risultati e discussione

Fase nutrizionale

Il database "*Pappa di Parma*" relativo alla Tanzania è composto da 97 alimenti e dai rispettivi valori nutrizionali; per la realizzazione si è scelto di seguire il Tanzania Food Composition Tables (2008) - Muhimbili University of Health and Allied Sciences, in assenza di alcuni dati, sono stati utilizzati come riferimento il West African Food Composition Table (FAO, 2012) o il National Nutrient Database for Standard Reference (USDA, 2015). In seguito, sono state formulate sei pappe, i cui valori nutrizionali rispecchiano le indicazioni FAO per la composizione dei RUTF, eccezion fatta per la vitamina B12 e la D nelle pappe 2, 3, 4, 5. (De Pee & Bloem, 2009).

Fase tecnologica

- Realizzazione ed ottimizzazione delle pappe

Per la realizzazione delle pappe sono stati utilizzati semplici utensili da cucina: pestello e mortaio, mestoli, cucchiari, coltelli, pentole e una piastra a induzione per la cottura. Solo a seguito di un'accurata selezione delle materie prime e un attento dosaggio e processamento degli ingredienti, sono state ottenute alcune formulazioni dalla composizione nutrizionale e dalla consistenza ottimale per il target di età individuato (Tabella 1). È stata posta particolare attenzione al conferimento del sapore dolce alle pappe per poter riscontrare il gradimento da parte dei bambini [come sperimentato e verificato per la “Pappa di Parma”, implementata in Sierra Leone negli anni 2009-2012 attraverso la quale è stato possibile uno studio nutrizionale di intervento in loco (Vanelli *et al*, 2014)].

Tabella 1. Ricette delle formulazioni contro la malnutrizione in Tanzania.

PAPPA 1 (440g)	PAPPA 2 (470g)	PAPPA 3 (450g)
Olio di palma (40 g) Arachidi (40 g) Semi di girasole (70g) Farina di manioca (70g) Latte in polvere (100g) Zucchero (70g) Avocado (50g)	Olio di palma (40g) Arachidi (60g) Farina di fagioli (120g) Farina di mais (50g) Farina di manioca (40g) Zucchero (60g) Avocado (100g)	Olio di palma (30g) Arachidi (40g) Semi di sesamo (50g) Farina di fagioli (110g) Farina di manioca (50g) Zucchero (80g) Avocado (90g)
PAPPA 4 (450g)	PAPPA 5 (390g)	PAPPA 6 (400g)
Olio di palma (40g) Olio di semi di girasole (40g) Burro di sesamo (70g) Semi di sesamo (70g) Farina arachidi (90g) Zucchero (100g) Baobab in polvere (40g)	Olio di palma (50g) Olio di semi di girasole (40g) Burro di sesamo (70g) Farina di soia (100g) Zucchero (90g) Baobab in polvere (40g)	Olio di palma (50g) Olio di semi di girasole (50g) Burro di sesamo (60g) Farina di semi di girasole (40g) Farina di pesce (50g) Zucchero (120g) Baobab in polvere (30g)

- Caratterizzazione chimico-fisica delle pappe

I valori di a_w e contenuto d'acqua delle pappe 1, 2, 3 sono risultati molto più alti rispetto a quelli delle pappe 4, 5 e 6, a causa della presenza di acqua in fase di preparazione (Tabella 2).

La reidratazione delle farine di fagioli, mais e manioca hanno determinato un forte incremento del contenuto di acqua e di attività dell'acqua nel prodotto finito, con conseguente ottenimento di prodotti con limitata stabilità. Al contrario, le pappe 4, 5, 6 mostrano valori di $a_w \approx 0.4$. Per quanto riguarda il pH, le pappe 1, 2 e 3 presentano un pH vicino alla neutralità, mentre le pappe 4, 5 e 6 valori di $\text{pH} < 4.1$. Considerando i risultati, si può quindi concludere che le pappe 1, 2 e 3 sono da considerarsi prodotti con limitata stabilità, mentre le pappe 4, 5 e 6 prodotti stabili dal punto di vista microbiologico ed enzimatico.

Tabella 2. Valori di a_w , pH e contenuto d'acqua delle formulazioni

	Pappa 1	Pappa 2	Pappa 3	Pappa 4	Pappa 5	Pappa 6
a_w	0,90±0,00b	0,99±0,00a	0,97±0,00a	0,41±0,01d	0,45±0,00c	0,39±0,02d
Umidità	29,37±0,95c	58,56±0,30a	43,49±0,14b	1,38±0,12e	2,96±0,07d	2,58±0,08d
pH	5,78±0,08c	6,29±0,10a	6,13±0,10b	4,23±0,06d	4,14±0,02e	3,63±0,07f

I valori riportati sono le medie \pm deviazione standard (n=3).

Le lettere si riferiscono al confronto tra le medie dei diversi campioni sulla stessa riga, $p < 0,05$.

Fase applicativa

La terza fase del progetto di tesi è stata svolta in Tanzania. La zona di intervento si trova presso il Monastero Benedettino di Mvimwa, nella regione di Rukwa in Tanzania, a 1400 km circa dalla capitale Dar es Salaam e a 60 km dalla città più vicina, Sumbawanga. A seguito della verifica della disponibilità locale degli ingredienti selezionati per la produzione delle pappe e della loro facilità di reperimento è stato possibile riprodurre le pappe 1, 2, 3, 5 con alcune modifiche. Non è stato possibile riprodurre in loco le pappe 4 e 6, a causa della mancanza di farina di arachidi (pappa 4) e della farina di pesce (pappa 6).

Dopo aver rilevato i costi effettivi e la reale presenza delle materie prime utilizzate in fase di sperimentazione delle formulazioni, è stato possibile valutare la fattibilità dell'implementazione delle pappe in loco. I dati del "National Bureau of Statistics (NBS) - Government of Tanzania" (2014), evidenziano che il 43% della popolazione vive sotto la

linea di povertà, con 1.25\$ al giorno. Inoltre, interviste condotte in loco hanno permesso di valutare la disponibilità all'acquisto delle pappe da parte delle famiglie: il 42% degli intervistati era disposto a spendere 2000 scellini tanzaniani (poco meno di 1 euro) per l'acquisto della pappa; il 24% 3000 scellini tanzaniani (1,16 euro), cifre che corrispondono alla disponibilità economica giornaliera individuale. La sostenibilità economica delle pappe è stata valutata, considerando il prezzo e la quantità necessaria per produzione di una porzione giornaliera del formulato. L'analisi è stata condotta sulle pappe riprodotte in loco, cioè la 1, 2, 3 e 5. I costi delle pappe sono i seguenti:

- **pappa n. 1:** costo 1,41€ - 1,59\$ - 3666 scellini,
- **pappa n. 2:** costo 0,44€ - 0,49\$ - 1144 scellini,
- **pappa n. 3:** costo 0,43€ - 0,48\$ - 1118 scellini,
- **pappa n. 5:** costo 0,61€ - 0,69\$ - 1586 scellini.

Dall'analisi dei costi, la pappa 1, che contiene latte in polvere, risulta la meno sostenibile; le altre, al contrario, hanno un costo più accessibile in riferimento alle risorse economiche delle persone intervistate. Il questionario ha previsto alcune domande rivolte alle madri circa la disponibilità all'acquisto e alla volontà di dare le pappe ai propri figli. È emerso che, il 97% delle madri era disposta a somministrare la pappa 1 al proprio figlio, l'81% era ben disposta ad acquistarla, mentre il 19% non aveva le risorse economiche necessarie per poterla comprare. Relativamente alle pappe 2, 3 e 5, è emerso che tutte le madri erano disposte a somministrarle ai propri figli; il 96% delle madri erano favorevoli all'acquisto delle pappe 2 e 3 e che il 99% delle madri era disposta ad acquistare la pappa 5. L'indagine di gradimento dei bambini è stata raccolta mediante la somministrazione di un questionario dopo l'assaggio delle pappe e ha coinvolto un totale di 287 bambini; con un gradimento variabile da un minimo del 94% (pappa 2) fino ad un massimo del 98% (pappa 5) dei bambini a cui ciascuna pappa è stata somministrata. L'indagine è stata condotta presso il Dispensario del Monastero.

Conclusioni

In conclusione, le pappe 1 e 6 si possono definire complete sotto il profilo nutrizionale, soddisfacendo tutti i requisiti necessari al fine del miglioramento dello stato nutrizionale del bambino; viceversa le pappe 2, 3 e 5 risentono della mancanza di vitamina B12 e della vitamina D data l'assenza di fonti alimentari di origine animale. Lo sviluppo e ottimizzazione delle pappe hanno permesso di raggiungere gli obiettivi nutrizionali così come l'ottenimento di prodotti omogenei e cremosi, adatti alla palatabilità dei bambini. L'implementazione delle pappe in loco ha permesso di verificare la scalabilità delle ricette e di verificare il loro gradimento, l'accettabilità culturale e l'accessibilità economica. In relazione a quanto detto, uno dei risultati più rilevanti del presente studio, infatti, è stata la risposta positiva ottenuta da parte dei 287 bambini che hanno assaggiato le pappe. Alla luce dei risultati ottenuti dalla caratterizzazione chimico-fisica è possibile affermare che le pappe 4, 5, 6 possono considerarsi prodotti stabili dal punto di vista microbiologico, e quindi con una potenziale shelf-life a lungo termine. Rimane da valutare la stabilità ossidativa per la quale sono tutt'ora in corso le analisi. Per quanto riguarda le pappe ad alto contenuto d'acqua e attività dell'acqua, sono tutt'ora in corso studi relativi all'utilizzo di un essiccatore solare presente al Monastero come tecnologia di trasformazione e conservazione delle pappe stesse. Lo studio ha mostrato che l'approccio utilizzato può rappresentare uno strumento reale per la lotta alla malnutrizione nelle zone oggetto di sperimentazione.

Bibliografia

- De Pee, S., & Bloem, M. W. (2009). Current and potential role of specially formulated foods and food supplements for preventing malnutrition among 6-to 23-month-old children and for treating moderate malnutrition among 6-to 59-month-old children. *Food and nutrition bulletin*, 30 (3), 434-463.
- Mark J. Manary, *Food and nutrition bulletin*, sage journals, Local production and provision of ready-to-use therapeutic food for the treatment of severe childhood malnutrition, USA 2006.
- Tanzania Food Composition Tables (2008), Muhimbili University of Health and Allied Sciences (MUHAS).
- United Republic of - National Household Budget Survey 2011-2012, Tanzania, 2014.
- United State Department of Agriculture (USDA, 2015).
- Vanelli, M., Viridis, R., Contini, S., Corradi, M., Cremonini, G., Marchesi, M. & Savina, F. (2014). A hand-made supplementary food for malnourished children. *Acta Bio Medica Atenei Parmensis*, 85(3), 236-242.
- West African Food Composition Table (FAO, 2012).