

## 1.1. Conceptul de calitate

Domeniul larg al calității, este prezentat sintetic în schema din Fig.1.1.

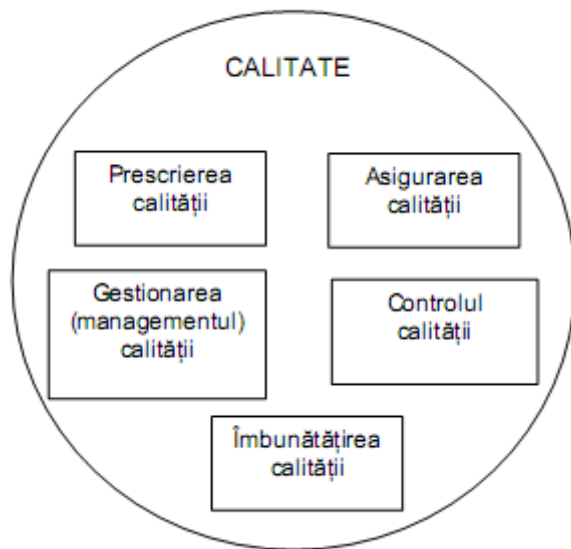


Fig. 1.1. Domeniul calității

În definiția noțiunii de calitate se pleacă de la noțiunea de valoare de întrebuințare, care reprezintă totalitatea însușirilor care fac ca un produs să fie util omului.

Practic însă, între produse cu valori de întrebuințare identice pot să apară deosebiri ca urmare a nivelului diferit de satisfacere a aceleași necesități pentru care au fost create. Apare astfel noțiunea de calitate a produsului.

*Calitatea* reprezintă expresia gradului de utilitate a produsului, măsura în care, prin ansamblul caracteristicilor sale tehnico-funcționale, psiho-senzoriale și economice, acesta satisface nevoia pentru care a fost creat și respectă restricțiile impuse de interesele generale ale societății privind eficiența social-economică, protecția mediului natural și social.

Prin calitate se înțelege inclusiv nivelul tehnic al produselor, deoarece un produs cu performanțe tehnice scăzute, departe de nivelul mondial, nu poate fi considerat un produs de calitate.

### 1.1. Caracteristici de calitate

Calitatea are un caracter complex, care este determinat de numărul mare de calități sau însușiri pe care trebuie să le îndeplinească produsul pentru a fi considerat de calitate.

Pentru aprecierea sau evaluarea calității se utilizează caracteristicile de calitate. Acestea, numite și criterii sau parametri de calitate sunt proprietăți cantitative sau calitative folosite pentru evidențierea cerințelor de calitate impuse produselor și/sau componentelor lor.

În general, în industria constructoare de mașini se utilizează mai multe caracteristici de calitate: tehnice, economice, psiho-senzoriale, de disponibilitate, cu caracter social.

Caracteristicile tehnice vizează însușirile intrinseci ale produsului, menite să satisfacă într-un anumit grad o utilitate. Acestea se concretizează printr-o serie de proprietăți fizico-chimice proprii structurii produsului și determinate de concepția constructiv-funcțională a acestuia. În general, caracteristicile tehnice se pot măsura obiectiv, direct sau indirect, cu o precizie suficientă, prin mijloace tehnice. Dintre caracteristicile tehnice o importanță deosebită o au precizia geometrică sau dimensională a produsului respectiv și precizia cinematică sau de mișcare.

Caracteristicile economice vizează aspecte de ordin economic ale producerii și utilizării produselor. Acestea sunt exprimate printr-o serie de indicatori cum sunt: costul de producție, prețul, cheltuieli de mentenanță, randamentul, gradul de valorificare a materiilor prime.

Caracteristicile psiho-senzoriale se referă la efectele de ordin estetic și ergonomic pe care le au produsele asupra utilizatorilor, prin formă, culoare, grad de confort, etc. Acestea sunt variabile în timp iar aprecierea lor este influențată de factori subiectivi.

Caracteristicile de disponibilitate reflectă aptitudinea produselor de a-și realiza funcțiile utile de-a lungul duratei lor de viață. Aceste caracteristici sunt definite de două noțiuni fundamentale: fiabilitatea și mentenabilitate.

Prin *fiabilitatea* unui produs se înțelege probabilitatea ca acesta să-și îndeplinească funcțiile cu anumite performanțe și fără defecțiuni un anumit interval de timp și în condiții de exploatare date. Fiabilitatea este deci o mărime care caracterizează siguranța în funcționare a unui sistem tehnic. Între calitate și fiabilitate există o strânsă legătură, fiabilitatea fiind calitatea produsului extinsă în timp.

*Mentenabilitatea* reprezintă probabilitatea ca în urma unei defecțiuni, starea de bună funcționare să fie restabilită într-un interval de timp dat, adică produsul să poată fi reparat ușor. În legătură cu aceasta se mai definesc două noțiuni: mentenanță și disponibilitate.

*Mentananta* reprezintă activitatea depusă în vederea restabilirii capacității de bună funcționare a produsului după ce s-a produs o defecțiune.

*Disponibilitatea* reprezintă capacitatea unui sistem de a fi repus în funcționare într-un anumit interval de timp, după ce s-a produs o defecțiune.

Caracteristicile cu caracter social se referă la efectele pe care le au sistemele tehnologice de realizare a produselor, cât și utilizarea acestora, asupra mediului natural, asupra siguranței și sănătății oamenilor.

După importanța lor în asigurarea utilității și funcționalității produselor, caracteristicile de calitate se împart în:

- caracteristici de bază, absolut necesare,
- caracteristici secundare, care pot lipsi, sau pot fi realizate la niveluri inferioare, reducându-se astfel costurile fără ca gradul de utilitate al produsului să fie afectat semnificativ.

În funcție de destinația economică și de modul de utilizare a produselor, caracteristicile de calitate se pot clasifica în:

- caracteristici ale mijloacelor de muncă, și anume: durabilitate, greutate, consumuri specifice, gabarit, rezistență la lovire, temperatură, mediu nociv, precizie de lucru, estetică, comoditate în mână, randament, fiabilitate, mentenabilitate, cheltuieli specifice de materiale, etc,
- caracteristici ale obiectelor muncii, cum sunt: ușurința prelucrării și economicitatea acesteia, asigurarea calității cerute a produsului finit, soliditate, elasticitate, compoziție chimică, etc,
- caracteristici pentru obiectele de consum individual, și anume: formă, culoare, rezistență la rupere și frecare, conductibilitate electrică și termică, permeabilitate, etc.

După posibilitățile de măsurare se deosebesc:

- caracteristici măsurabile direct: dimensiuni, greutate, duritate, etc,
- caracteristici măsurabile indirect: fiabilitatea unui utilaj determinată pe baza probelor de rezistență și uzură, randamentul unui motor determinat pe baza puterii dezvoltate și a consumurilor, etc.
- caracteristici comparabile cu o mărime etalon: numărul de defecte pe unitatea de suprafață, gradul de cromare, gradul de vopsire, etc.

În funcție de modul de exprimare caracteristicile de calitate pot fi clasificate în: • caracteristici cuantificabile, a căror valoare efectivă poate fi măsurată și înregistrată, cum ar fi: dimensiuni, greutate, debite, presiuni, etc.

- caracteristici atributive, care definesc calitatea prin calitative, corespunzător sau necorespunzător.

## **1.2. Caracteristici de calitate**

Apresiasi cantitativa a calitatii presupune, in primul rand, identificarea tuturor caracteristicilor unui produs si apoi formarea de grupe tipologice in functie de diferite criterii, dupa cum urmeaza:

**1.** In raport cu natura si efectul pe care il au in procesul de utilizare, caracteristicile de calitate se grupeaza in urmatoarele tipologii:

a) Caracteristici tehnice

Se refera la insusirile valorii de intrebuintare a produsului care confera acestuia potentialul de satisfacere a utilitatilor consumatorilor. Se caracterizeaza in proprietati fizice, chimice, biologice, intrinsece structurii materiale a produsului si determinate de conceptia constructiv-functionala a acestuia. Caracteristicile tehnice sunt direct sau indirect masurabile obiectiv, cu o precizie suficienta prin mijloace tehnice.

b) Caracteristici psiho-senzoriale

Aceste caracteristici vizeaza efecte de ordin estetic, organoleptic, ergonomic pe care produsele le au asupra utilizatorilor prin forma, culoare, gust, grad de confort.

Producatorii trebuie sa aiba in vedere permanent faptul ca aceste caracteristici prezinta o mare variabilitate in timp si spatiu, ca aprecierea lor se afla sub incidenta unor factori de natura subiectiva.

c) Caracteristici de disponibilitate

Aceste caracteristici reflecta aptitudinea produselor de a-si realiza functiile utile de-a lungul duratei de viata, aptitudine definita prin doua concepte fundamentale: fiabilitatea si mentenabilitatea.

Fiabilitatea reflecta capacitatea unui produs de a-si indeplini functiile, fara intrerupere datorita defectiunilor, intr-o perioada de timp specificata si intr-un sistem de conditii de utilizare dat.

Mentenabilitatea are caracter probabilistic ca si fiabilitatea si masoara sansa ca un produs sa fie repus in functiune intr-un interval specificat de timp, in conditiile existente de intretinere si reparatii.

Acestea se exprima printr-o serie de indicatori cum sunt: costul de productie, pretul, cheltuielile de mentenanta, randamentul, gradul de valorificare a materiilor prime.

d) Caracteristici de ordin social general

Aceste caracteristici vizeaza efectele pe care le au sistemele tehnologice de realizare a produselor, precum si utilizarea acestora asupra mediului natural, asupra sigurantei si sanatatii populatiei.

**2.** Dupa importanta lor in asigurarea utilitatii si functionalitatii produselor, caracteristicile se grupeaza astfel:

a) Caracteristici de baza (absolut necesare)

b) Caracteristici secundare, care pot sa lipseasca sau pot fi realizate la nivele inferioare, reducandu-se astfel costurile inutile fara ca gradul de utilitate al produselor sa fie semnificativ afectat.

**3.** Dupa destinatia si caracterul folosirii produselor in procesul de consum, caracteristicile se pot grupa astfel:

a) Caracteristici ale mijloacelor de munca

- durabilitate, greutate, consumuri specifice, temperatura, precizie de lucru, estetica;

b) Caracteristici ale obiectelor muncii

- usurinta prelucrării și economicitatea acesteia, asigurarea calității cerute produsului finit, soliditate, componenta chimică.

c) Caracteristici pentru obiectele de consum individual

- gust, forma, rezistența la rupere și la frecare, elasticitate.

**4. După modul de compensare a caracteristicilor de calitate distingem:**

a) Caracteristici măsurabile direct (greutate, rezistența, conținutul de substanțe utile)

b) Caracteristici măsurabile indirect (fiabilitatea unui utilaj determinată pe baza probelor de rezistență la uzură)

c) Caracteristici comparabile obiectiv cu mostra etalon (numărul de defecte pe cmp de țesături, tablă)

d) Caracteristici comparabile subiectiv cu mostra etalon (grad de vopsire, finisajul unei mobile, grad de cromare)

**5. În funcție de modul de exprimare deosebim:**

a) Caracteristici cuantificabile: cote dimensionale, greutăți, rezistențe, debite.

b) Caracteristici atributive: care definesc calitatea prin calificative (corespunzător, necorespunzător).

Indiferent de gruparea utilizată, se poate spune că aceste caracteristici conferă produsului calitatea.

#### **1.4. Indicatorii de caracterizare a nivelului calității**

##### **1.4.1. Definiții. Clasificări.**

Indicatorii calității produselor constituie expresii cantitative ale caracteristicilor acestora și arată măsura în care un anumit produs, în procesul utilizării, îndeplinește condițiile specifice destinației sale.

Dacă un indicator al calității se referă la o singură caracteristică el se numește **indicator simplu**; dacă se referă la mai multe caracteristici sau la întreg produsul el se numește **indicator complex**, iar dacă servește ca bază la caracterizarea calității prin comparație se numește **indicator de bază**.

În funcție de sursa de informație, indicatorii calității produselor pot fi planificați și efectivi (faptici).

Calitatea poate fi urmărită și analizată printr-o serie de indicatori la baza cărora se pun caracteristicile esențiale care exprimă parametrii funcționali ai produselor.

a) Indicatori parțiali ai calității produselor care exprimă condițiile normale, medii de utilizare a produselor, acestea fiind reflectate în standarde. Astfel, sunt fixate pentru producători anumite limite în care trebuie să se încadreze caracteristicile produselor, cum ar fi:

- caracteristici de calitate a materiilor prime, materialelor, semifabricatelor;

- caracteristici tehnice, dimensionale, fizico-chimice;

- condițiile de desfășurare a procesului de producție.

b) Indicatori ce exprimă:

- volumul, valoarea și ponderea produselor de calitate superioară în totalul producției;

- volumul, valoarea și ponderea produselor de calitate inferioară în totalul producției.

Indicatorii de calitate se pot grupa astfel:

1. Indicatori ai calității **productiei** - care exprimă procesul de înnoire a producției prin modernizări, asimilări;

2. Indicatori ai calității **produselor** - care reflectă în final caracteristicile produselor ca rezultat al procesului de concepție și execuție. Cei mai importanți sunt:

**I. Indicatori partiali ai calitatii produselor (specifice)**, masoara gradul de dezvoltare a caracteristicilor specifice fiecarui produs prevazut in standarde, norme interne sau caiete de sarcini sub forma unor limite pe care trebuie sa le respecte produsele.

**II. Indicatorii claselor sau sorturilor de calitate** se utilizeaza in ramurile industriale unde produsele pot fi incadrate pe mai multe clase de calitate (I, II). Indicatorul utilizat este ponderea productiei de o anumita calitate (extra, I, II) in totalul productiei. Pentru exprimarea sintetica a calitatii intregii productii se utilizeaza urmasorii indicatori:

- coeficientul mediu de calitate care exprima printr-o cifra calitatea intregii productii. Se calculeaza facand media aritmetica a coeficientilor pe calitati (cifra care indica clasa de calitate) ponderati cu cantitatea de produse din diferite calitati, totalul raportandu-se la intreaga cantitate de produse.

- coeficientul de calitate mediu generalizat - se foloseste in intreprinderile in care se fabrica mai multe produse omogene de calitati diferite (ciment, tesaturi). Se calculeaza facand media coeficientilor medii de calitate ai produselor, ponderati cu valoarea produselor respective, totul raportandu-se la valoarea totala a produselor.

- pretul mediu al produsului - se calculeaza pentru fiecare produs al carui pret difera in functie de calitate, raportand valoarea produsului la calitatea acestuia.

**III. Indicatorii noncalitatii** reflecta deficientele calitative ale procesului de productie si exprima ponderea rebuturilor, remanierilor, reclamatilor de la beneficiari in totalul productiei. Sistemul de indicatori ai calitatii produselor poate fi construit sub forma de piramida, pe baza unei anumite sistematizari ierarhice a indicatorilor. Un asemenea sistem agregat de indicatori, structurat piramidal, poate avea trei trepte:

- treapta I, situata la baza piramidei, cuprinde un numar foarte mare si divers de indicatori ai caracteristicilor de calitate, denumiti indicatori analitici sau simpli ai calitatii;

- treapta a II-a, cuprinde un numar mai mic de indicatori specifici grupelor de caracteristici de calitate, respectiv indicatorii sintetici ai fiecarei grupe de caracteristici;

- treapta a III-a, situata la varful piramidei, reprezinta indicatorul complex, integral al nivelului calitatii.

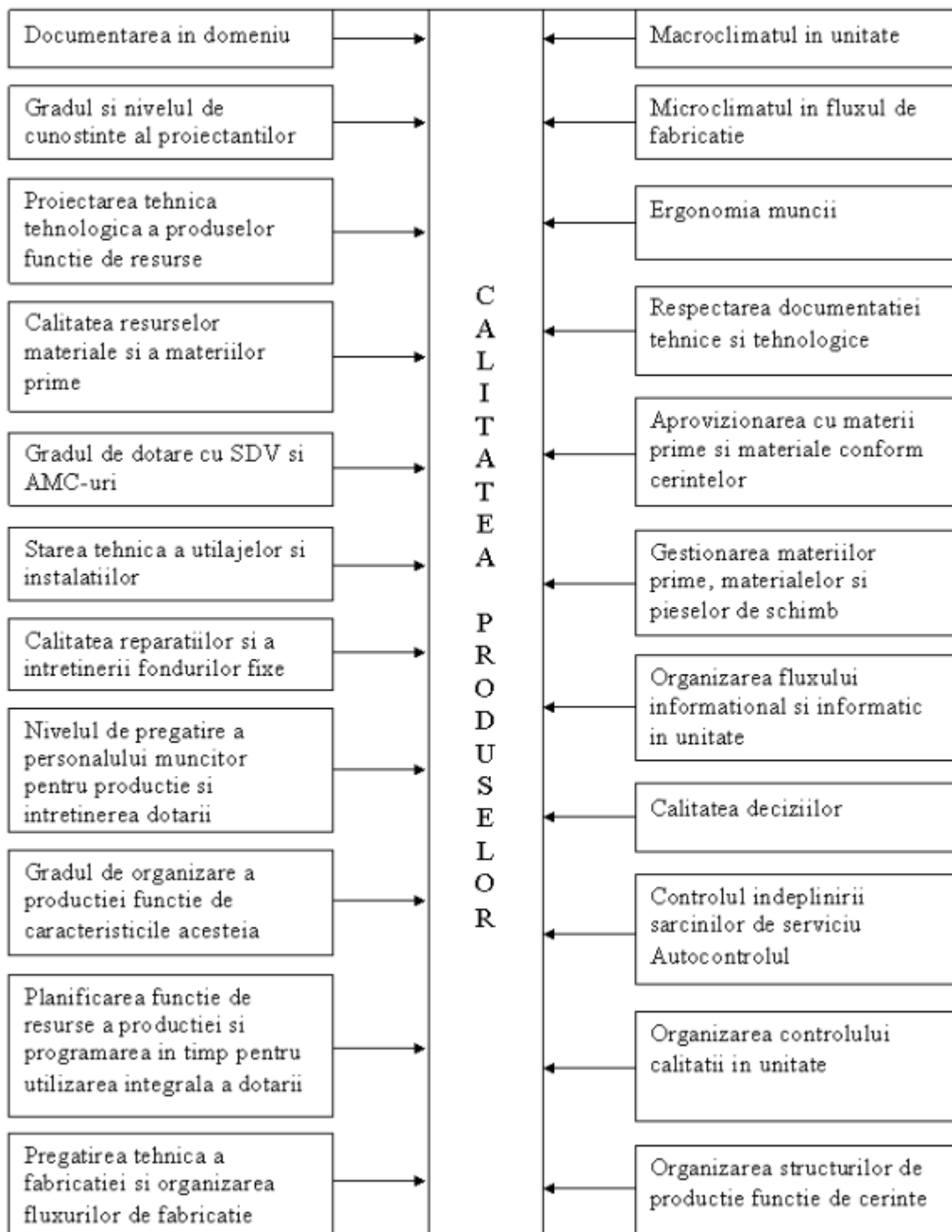
#### 1.4.2. Indicatorii analitici (simpli)

Acestia definesc fiecare in parte, aspecte esentiale ale caracteristicilor de calitate.

Ei se exprima ca si caracteristicile de calitate pe care le reprezinta, in unitati naturale, natural-conventionale, de timp de munca si valorice.

La nivelul primei trepte de indicatori, aprecierea calitatii produselor se poate face folosind indicatori relativi calculati prin una din relatiile urmatoare:

Factori care influenteaza calitatea produselor



## 2.1 . Introducere. Metodologie de îmbunătățire a calității

In cursurile de la licență s-au prezentat diverse abordări ale managementului calității (Juran, Deming, Kelada ISO 9000 etc.), care însă nu diferă radical, majoritatea converg spre o punere în practica a următoarelor procese principale de management:

- planificarea calității;
- ținerea sub control a calității;
- îmbunătățirea calității .

Aceasta abordare este ilustrată semnificativ de Trilogia Juran (fig. 2.1) cele trei procese fiind prezentate în strânsă legătură, fiecare oferind o metodă structurată pentru atingerea obiectivelor specifice ale calității.

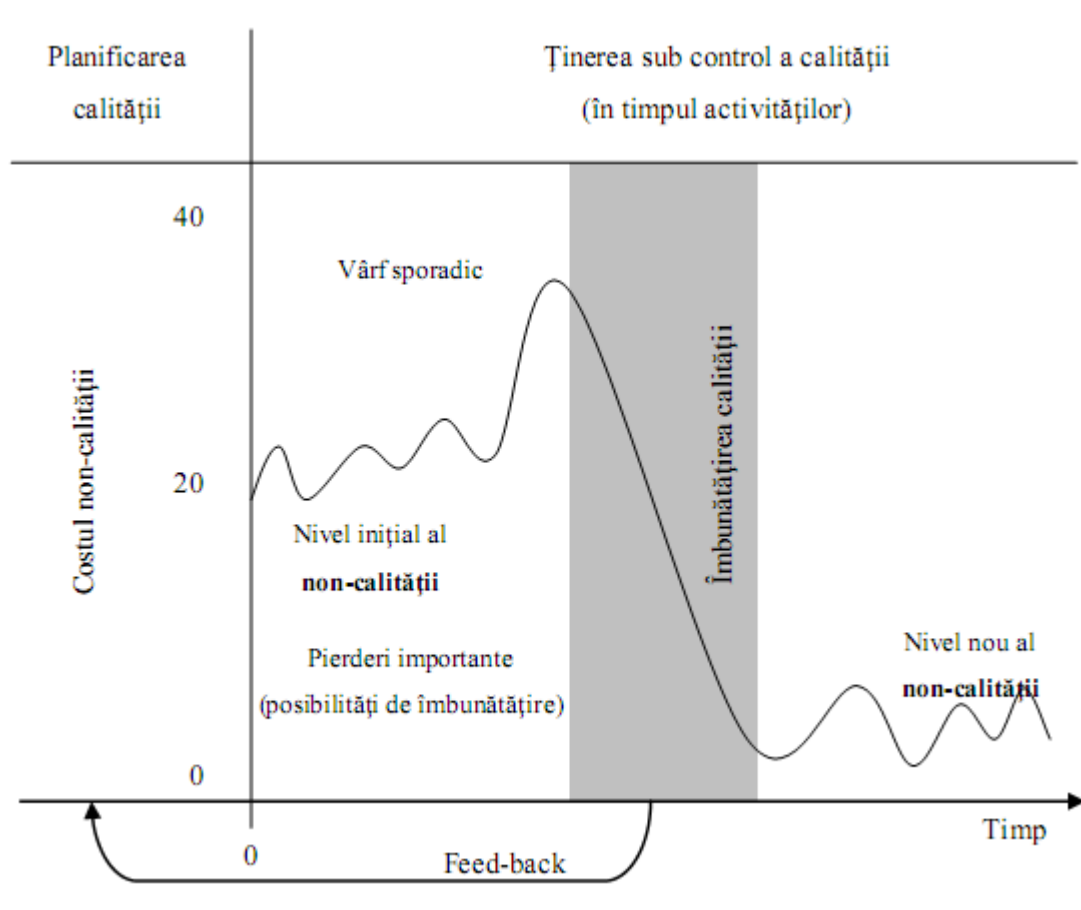


Figura 2.1 trilogia calitatii Juran

O definiție similară adoptă și standardele ISO, care consideră că managementul calității constă în *ansamblul activităților coordonate pentru a orienta și controla o organizație în ceea ce privește calitatea* [8]. Acestea se realizează prin: planificarea calității; controlul calității; asigurarea calității; îmbunătățirea calității (tabelul 2.1). Toate aceste activități trebuie proiectate și realizate într-o nouă viziune, mai cuprinzătoare, cu accent pe respectarea partenerilor și a celorlalte părți interesate, pe furnizarea încrederii în organizație și în capacitate a acesteia de a satisface integral cerințele.

Tabelul 2.1. Componentele managementului calității

<b>Planificarea calității</b>	<b>Controlul calității</b>	<b>Asigurarea calității</b>	<b>Îmbunătățirea calității</b>
Fixarea obiectivelor Identificarea clienților Identificarea nevoilor clienților Specificarea caracteristicilor produsului Specificarea proceselor  Determinarea resurselor necesare	Evaluarea calității reale  Compararea calității reale cu obiectivele și cerințele  Stabilirea măsurilor pentru înlăturarea diferențelor	Furnizarea încrederii că cerințele privind calitatea vor fi îndeplinite	Analiza situației existente  Stabilirea obiectivelor pentru îmbunătățire  Căutarea soluțiilor  Selectarea și implementarea soluțiilor  Analiza și evaluarea rezultatelor

O altă orientare în definirea managementului calității are în vedere funcțiile managementului. Astfel, J. Kélada [ 4] definește managementul calității prin ansamblul activităților având ca scop realizarea unor obiective prin utilizarea optimă a resurselor, constând din:

- Planificare;
- Coordonare;
- Organizare;
- Control;
- Asigurarea calității .

Accentul este pus pe schimbarea de abordare și pe generalizarea preocupărilor privind calitatea în toate tipurile de organizații. Oricare ar fi abordarea predominantă în definire a conceptului, esențiale sunt orientările specifice, mult mai cuprinzătoare decât cele specifice asigurării calității și predominant strategice (tabel ul 2.2).

Tabelul 2.2. Abordări actuale ale calității

<b>Elemente de referință</b>	<b>Orientări anterioare managementului calității</b>	<b>Orientări specifice managementului calității</b>
Produse	Produse fabricate	Toate produsele destinate sau nu vânzării
Procese	Cele legate direct de producție	Toate procesele: cercetare, proiectare, achiziții, producție, vânzări etc.
Clienți	Persoane sau organizații care cumpără produsele	Toți cei afectați de producția, comercializarea, exploatarea, scoaterea din uz a produselor
Categorii de organizații	Firme producătoare	Toate tipurile de organizații
Obiectivele calității	Tactice, fixate la nivelul departamentelor medii și inferioare	În primul rând strategice, fixate de managerii superiori
Costul noncalității	Cheltuielile legate de produsele cu defecte	Toate costurile care ar dispărea dacă totul ar fi perfect